

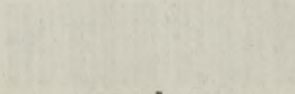
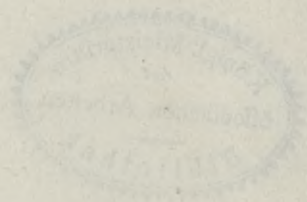
Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000301626



x
412



GRUNDZÜGE

für die

Beseitigung der Ueberschwemmungen

mit gleichzeitiger Durchführung der künstlichen Bewässerungen

nach einem neuen Systeme,

nebst Beiträgen für das Ent- und Bewässerungs-Project der March- und Thaya-Gebiete.

Mit einer Flusskarte und 8 Karten-Beilagen.

Auf Anregung Sr. Excellenz des Herrn k. k. Ackerbau-Ministers Grafen zu Mannsfeld

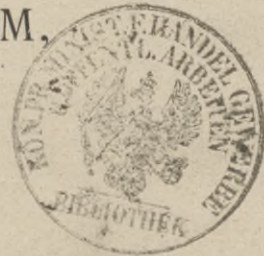
bearbeitet

von

HEINRICH HOBOHM,

Civil - Ingenieur.

13991



Alle Rechte, auch das der Uebersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.



WIEN.

Verlag des Verfassers. — Druck von Ch. Reisser & J. Bayer.

1877.

VII C. 5

452

g. 45
34



III 16640

Akc. Nr. 3813/50

VORWORT.

Das vorliegende Werk, welches den Zweck hat, die Durchführung der Ent- und Bewässerungen in den Ländern Oesterreichs nach einem neuen Systeme anzuregen, wurde vom Verfasser bereits im vorigen Jahre begonnen, allein die Vervollständigung und Drucklegung desselben ist erst dadurch ermöglicht worden, dass Se. Excellenz der Herr Ackerbau-Minister Graf zu Mannsfeld, über Antrag des Sub-Comités, welches bei der im k. k. Ackerbau-Ministerium im Jänner 1. J. stattgehabten ersten commissionellen Besprechung der March-Regulirungs-Frage zur Vorbereitung des weiteren Berathungs-Materiales eingesetzt worden ist, die Verfügung traf, dass die Vorarbeiten des Verfassers für die Ent- und Bewässerung des March- und Thaya-Gebietes erworben, und nach ihrer Vervollständigung durch den Verfasser in Druck gelegt worden. Andererseits hat auch der hohe mährische Landes-Ausschuss zur Veröffentlichung dieses Werkes durch Gewährung eines namhaften Kosten-Beitrages mitgewirkt.

Bei der vorliegenden Arbeit wurden die Beobachtungen der k. k. meteorologischen Reichs-Anstalt, ferner die Studien der k. k. geologischen Reichs-Anstalt, redigirt von Herrn Franz Ritter v. Hauer etc., verwendet, während die sonstigen statistischen Daten dem k. k. Ackerbau-Ministerium entstammen; namentlich bot das im Auftrage dieses Ministeriums von den Herren Ministerialrath Dr. Josef R. Lorenz und General-Domänen-Inspector Josef Wessely etc. redigirte Werk über die Bodencultur Oesterreichs, dem Verfasser ein sehr werthvolles Studienmaterial.

Die Hauptaufgabe bestand für den Verfasser zunächst darin, die Grundzüge für ein solches System zu entwickeln und aufzustellen, bei welchem dieselben Anlagen den doppelten Zweck erfüllen, nicht nur die Beseitigung der Ueberschwemmungen, sondern auch die gleichzeitige Durchführung der künstlichen Bewässerungen zu ermöglichen.

Der Verfasser glaubt diese Aufgabe durch die vorliegende Arbeit, wenn nicht vollkommen gelöst, so doch wenigstens bis zu dem Punkte gefördert zu haben, von welchem aus das neue System in der praktischen Anwendung weiter zu vervollkommen sein wird.

IV.

Zugleich sind in dem vorliegenden Werke nicht nur die Regeln, welche die Cultur-Techniker bei Anwendung des Entlastungs-Systemes zu beachten haben, skizzirt worden, sondern auch die Kosten und der Nutzen der Anlagen, wie die erforderlichen Hilfsmittel einer Besprechung unterzogen; ebenso wurde darauf Rücksicht genommen, unseren Landwirthen in diesem Werke eine cultur-technische Studie zur Förderung des Verständnisses über die Wichtigkeit der Anwendung des Wassers zu künstlichen Bewässerungen der Felder und Wiesen zu bieten.

Da es sich zunächst um die Ent- und Bewässerung der March- und Thaya-Gebiete handeln soll, so wurden im I. Theile des Werkes an den passenden Orten die Beispiele stets auf eben diese Gebiete bezogen und der II. Theil wie die „Flusskarte“ ausschliesslich nur für die March- und Thaya-Gebiete ausgeführt; so wird einestheils ein Muster für die Anwendung des neuen Systemes, welchem der Verfasser die Bezeichnung „Entlastungs-System“ beilegte, gegeben, andernteils gleichzeitig speciell für die March-Regulirung ein Material zur Verfügung gestellt.

Schliesslich erlaubt sich der Verfasser Sr. Excellenz dem Herrn k. k. Ackerbau-Minister Grafen zu Mannsfeld sowohl, wie dem hohen mährischen Landes-Ausschusse für die bereitwillige Unterstützung zur Durchführung der vorliegenden Arbeit seinen ganz besonderen Dank auszusprechen.

Wien, im Mai 1877.

Hobohm.

INHALTS-VERZEICHNISS.

I. Theil.

	Seite
a) Einleitung	1
b) Die Bewässerungs-Anlagen in Egypten	2 — 10
c) Die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in China und Japan	10 — 17
d) Die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Indien	17 — 22
e) Die Bewässerungs-Anlagen in Persien, Kaukasus und Mittel-Asien, sowie die Folgen der Devastation der Waldungen im Kaukasus, und ferner die Art der Düngung bei den künstlichen Bewässerungen in Oesterreich etc.	22 — 62
f) Die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in der Türkei und in Griechenland, die Folgen der Wald-Devastation und die dadurch herbeigeführte Entvölkerung in den Euphrat- und Tigris-Gebieten, die Folgen des schädlichen Grundwasserstandes etc.	62 — 84
g) Die Ent- und Bewässerungen in Spanien und Amerika	84 — 86
h) Die Entwässerungen, der Futterbau und die Viehzucht in England	86 — 92
i) Die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Frankreich und in der Schweiz, der Futterbau und die Viehzucht in Frankreich. Skizzirung der Grundzüge für die Aufstellung von Meliorations-Projecten	92—106
k) Die Entwässerungen und Colmationen in Holland und Belgien, die Viehzucht und der Futterbau in Belgien	106—112
l) Die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Deutschland, die Entstehung der ersten Dämme und Durchstiche. Der Futterbau und die Viehzucht in Baden und Bayern	112—125
m) Die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Italien, sowie Futterbau und Viehstand daselbst	125—141
n) Die Theiss-Regulirung in Ungarn	141—148
o) Oesterreich. A) Die herrschenden Uebelstände im landwirthschaftlichen Betriebe	148—153
B) Die Mittel zur Beseitigung der Uebelstände im Allgemeinen	153—154
Schlussfolgerungen und Programm, nebst Motivirungen für die Durchführung der Ent- und Bewässerungen in den österreichischen Kronländern. Schlussfolgerungen und Programm für die Durchführung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen	155—169
Das Entlastungs-System in seiner Anwendung auf das Marchgebiet	169—187
Einleitungen und Vorstudien zur Durchführung des Entlastungs-Systemes der Ent- und Bewässerungen	188—192
Die Kosten der Ent- und Bewässerungs-Anlagen	192—202
Der Nutzen der Ent- und Bewässerungs-Anlagen	202—218
Die Hilfsmittel für den Bau und Betrieb der Ent- und Bewässerungs-Anlagen	218—239
Schluss-Anträge für die Durchführung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen im Marchgebiete	240—243

II. Theil.

Beiträge zur Projectirung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen der March- und Thaya-Gebiete, Seite 1—159, nebst einer Flusskarte.

VERZEICHNISS

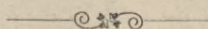
der

Bäche, Flüsse und Flussstrecken der March- und Thaya-Gebiete

im II. Theile.

Benennung der Bäche, Flüsse etc.	Seite	Benennung der Bäche, Flüsse etc.	Seite
Beczwa-Fluss	110, 113, 152.	March oberhalb Olmütz	102, 103, 150.
Biela-Bach	74, 91.	March oberhalb Kojetein	108, 109, 152.
Bistritza-Bach (bei Wall-Meseritsch)	112, 152.	March oberhalb Kremsier	116, 117, 152.
Bistrzitza-, resp. Stollenbach (bei Olmütz)	101, 102, 150.	March oberhalb Napagedl	120, 121, 154.
Bitischka-Bach	70, 71, 91.	March oberhalb Ung.-Ostra	126, 129, 154.
Blatta-Fluss	104—106, 152.	March in Mähren zusammen	132, 133.
Brezowa-Bach	136, 137, 156.	March oberhalb der Mijáva-Mün- dung	134, 135, 156.
Bystrzitzka-Bach	114, 115, 152.	March unterhalb der Thaya-Mün- dung	138, 139, 156.
Cesawa, resp. Littawa-Fluss	78, 81, 91.	March oberhalb Angern	142, 143, 158.
Drusowitzér-Bach	100—102, 150.	March und Thaya zusammen	148, 149, 158.
Drzewnica-Fluss	118, 119, 154.	Mijáva-Fluss	136, 137, 156.
Friese-Bach	96, 97, 150.	Mittelbord-Bach	95, 96, 150.
Gewitscher-, resp. Strzebowka- Bach	98, 99, 150.	Moiena-Bach	116—119, 154.
Gold-Bach	78, 91.	Mokri-Lesz (Bach)	146, 147, 158.
Grauppa-Bach	95, 96, 150.	Mühl-, resp. Stupawa-Bach bei Gaya	128—131, 156.
Hanna-Fluss	108, 111, 152.	Mühl-Bach bei Kunststadt	74, 91.
Igel-Fluss	58—67, 83, 90.	Niwnitzka-Bach	122—124, 154.
Jaispitz-Bach	56, 57, 90.	Obrowa-Bach	76, 79, 91.
Jarmeritza-Bach, resp. Rokitna- Fluss	64, 65, 90.	Okluk-Bach	106, 107, 152.
Juchina-Bach	114, 152.	Okluky-Bach	124, 125, 154.
Kostilansky-Bach	124—127, 154.	Olsowa-Fluss	122, 123, 154.
Laksar-Bach	140, 141, 158.	Oskawa-Bach	100—102, 150.
Lissa-Bach	62, 90.	Oslawa-Fluss	62, 63, 90.
Littawa-, resp. Cesawa-Fluss	78, 81, 91.	Pirnitzer-Bach	60, 90.
Malina-Bach	144, 145, 158.	Prödlitz-Bach	108, 111, 152.
March oberhalb Schmole	94—97, 150.	Pulkau-Bach	55, 56, 90.

Benennung der Flüsse, Bäche etc.	Seite	Benennung der Flüsse, Bäche etc.	Seite
Radiow-Bach	130—133, 156.	Strzebowka-, resp. Gewitscher-Bach	98, 99, 150.
Raussnitzer-Bach	78, 91.	Stupawa-, resp. Mühl-Bach	128—131, 156.
Rokitenka-Bach	112, 152.	Tasruk- oder Rudawa-Bach	140, 143, 158.
Rokitna-Fluss, resp. Jarmeritza- Bach	64, 65, 90.	Thaya oberhalb Drosendorf	51, 52, 90.
Romza-, resp. Wallowa-Bach	106, 107, 152.	Thaya oberhalb Znaim	54.
Rudawa- oder Tasruk-Bach	140, 143, 158.	Thaya oberhalb Laa	56.
Rusawa-Bach	116—119, 154.	Thaya oberhalb Muschau	58, 59, 83, 90.
Russ-Bach	144, 145, 158.	Thaya unterhalb Muschau	80, 83.
Rzika-Bach	122—124, 154.	Thaya von Muschau bis zur Mündung	86—91.
Sallasch-Bach	124—127, 154.	Thess-Fluss	96, 97, 150.
Sasawa-Fluss	96, 97, 150.	Trkmansker-Bach	82, 85, 91.
Schelletau-Bach	52, 53, 90.	Verbovec-Bach	136, 137, 156.
Schwarzawa-Fluss	66—91.	Wallowa-, resp. Romza-Bach	106, 107, 152.
Semitsch-Bach	74, 91.	Wapowska-Bach	50.
Senitza-Fluss	112, 152.	Weiden-Bach	142, 145, 158.
Sittka-Bach	100—102, 150.	Welleczka-Bach	130—133, 156.
Skpoinicsa-Fluss	132, 135, 156.	Wölking-Bach	50.
Stollen-, resp. Bistrzitza-Bach	101, 102, 150.	Zaya-Bach	138, 141, 158.
Straschkau-Bach	70, 71, 91.	Zwittau-Fluss	72, 75, 91.



I. THEIL.

Einleitung, Geschichtliches und Daten über Ent- und Bewässerungen ausserhalb Oesterreich, und in Oesterreich-Ungarn; sowie die Entwicklung der Grundzüge für die Durchführung derartiger Meliorations-Arbeiten, in den Ländern der österreichisch-ungarischen Monarchie.

Die Cultur und Civilisation der Menschheit, ihre geistige Erhebung auf die Stufe der Entwicklungsfähigkeit, um die ihr vom Schöpfer zugewiesene Stellung zu erreichen, beginnt erst mit dem Zeitpunkte da sich die Menschen „sesshaft“ machten, an bestimmten Orten sich dauernd niederliessen und ihren Lebensunterhalt nicht mehr als Nomaden, mit ihren Viehheerden umherschweifend, suchten, den Raubthieren gleich, den von ihnen ausgesogenen Boden wieder verliessen, — sondern als sie das Land zu bebauen und zu cultiviren begannen, sich dauernde Wohnstätten schufen, und so den Grund legten zu den gesellschaftlichen Vereinigungen, aus denen sich dann mit der Zeit „Staaten“ herausbildeten.

Aber nicht allein die „Staatenbildung“ war und ist abhängig von den Erträgen des Bodens, sondern auch die „Erhaltung“ der Staaten und der Völkerschaften beruht auf einer ununterbrochenen und rationellen Bewirthschaftung des Bodens, in der fortwährenden Arbeit, um dessen Erträge zu erhöhen und nach Möglichkeit bestens zu verwerthen.

Dort wo die Boden-Erträge am reichhaltigsten waren, fanden schon in den urältesten Zeiten die ersten Niederlassungen von Menschen statt.

War ein Land oder ein District überbevölkert, so wurden neue fruchtbare Flächen ausgekundschaftet, neue Ansiedelungen entstanden um die älteren Cultur-Anlagen, bis wir schliesslich heute auf dem bei weitem grössten Theile des Festlandes unseres Planeten das Menschengeschlecht in stabilen Wirthschafts-Verhältnissen und als verschiedene „Nationalitäten“, als Folge der Einwirkung von klimatischen und politischen Verhältnissen, vorfinden.

Unsere Vorfahren bestanden gar viele blutige Kriege, um sich der fruchtbaren Gebiete zu bemächtigen oder aber die bereits gewonnenen zu sichern und zu vertheidigen, oder endlich, um einen Tribut von den Boden-Erträgen zu erlangen. Nur durch diese Abgaben von den Boden-Erträgen wurde seit den ältesten Zeiten die Organisation der Staatenbildungen, wurden die Mittel zur Vertheidigung der eingenommenen Länderstrecken geboten; alle anderen Einkünfte, die der Oberleitung der Körperschaften, der Staatenfamilie zur Aufrechterhaltung der Ordnung

zur Verfügung standen, waren stets zu unsichere, problematische Factoren, und so bildet heute noch die Besteuerung und das Einkommen von Grund und Boden, von den landwirthschaftlichen Erträgnissen, in allen Ländern das hauptsächlichste und sicherste Fundament für die Befriedigung der finanziellen Bedürfnisse des Staatsverbandes.

Nachdem sich einmal die Menschen in festen Niederlassungen zu dauernden gemeinsamen Wohnsitzen vereinigt hatten, erschien es als die erste und wichtigste Arbeit, die Boden-Erträgnisse zu erhöhen und zu vermehren.

Wir sahen sowohl in Egypten wie in China, Könige an der Spitze der Leitung solcher Verbesserungs-Arbeiten, und eine intensive Bewirthschaftung, soweit eine solche nach den damaligen Culturzuständen möglich war.

Wir betrachten in Nachstehendem die in früheren Zeiten ausgeführten Ent- und Bewässerungs-Anlagen und deren Erfolge bezüglich der Hebung der Boden-Erträgnisse; daraus wollen wir unsere Lehren ziehen, um für die Wichtigkeit und über die Art der Durchführung derartiger Anlagen, das nöthige Verständniss zu erwecken und den Werth des Wassers in dieser Richtung kennen und schätzen zu lernen.

Egypten.

Wenden wir uns zunächst nach jenen Ländern, von wo die Civilisation der Völker ihren Ausgangspunkt nahm, so finden wir, dass schon 600 Jahre vor Christi der egyptische König Sesostris allen seinen Einfluss darauf verwendete, alle Kräfte dafür einsetzte, um den sonst unwirthschaftlichen Boden seines Landes, vornehmlich durch Bewässerungs-Anlagen fruchtbar zu machen oder auch zu verbessern.

Die Folgen davon waren, dass: während die Nachbarn der egyptischen Ländereien durch Hunger hinweggerafft wurden und ganze Staaten das Dasein verloren, die egyptischen Speicher überreich mit Korn gefüllt waren, dass Wohlstand unter den Völkern des Sesostris herrschte.

Schon unter diesem Könige wurden die Wässer des Nil in ihrem Laufe zurückgehalten, um den sterilen Boden fruchtbar zu machen; sobald aber diese Bewässerungsbauten vernachlässigt wurden, und der Boden demzufolge wieder unfruchtbar wurde, gab es Elend und Hungertod, und der früher so wohlhabende mächtige Staat verfiel in Ohnmacht und Armuth.

Noch heute finden wir in den wüsten und sandigen Gegenden des egyptischen Reiches die Ueberreste jener Canäle in bedeutenden Dimensionen vor; sie liefern uns hinreichende Beweise für die enormen Anstrengungen der früheren Bewohner, welche diese sterilen Flächen fruchtbar machten und der schmachtenden Vegetation zu Hilfe kamen, damit jene Kraft gewinne zum Segen der Bewohner.

Die Bewässerungsbauten wurden durch Kriege oder durch politische Umwälzungen, durch den Mangel an Verständniss von Seite der Herrschenden theils vernachlässigt, zumeist aber ganz zertrümmert; darauf hin begann die Blüthe des Landes zu welken, und heute findet kaum die Hälfte der früheren Bevölkerungszahl auf ein und derselben Fläche ihre ausreichende Nahrung.



Nur durch die periodische Nilanschwellung ist es möglich, die Nilgebiete in Egypten der Cultur zu unterziehen, denn sobald die Nilanschwellung ausbleibt, ist das ganze sonst sehr fruchtbare Gebiet in Egypten in eine Wüste verwandelt; dass ein solcher Fall eintreten kann, ist durch geschichtliche Ueberlieferungen bekannt.

Es war im Jahre 1201 und 1202, als in Egypten durch das Ausbleiben der Nil-Ueberschwemmung eine völlige Missernte und in Folge davon unerhörtes Elend eintrat. Hungersnoth und Seuchen wütheten auf entsetzliche Weise; ein gewöhnliches Brötchen wurde zuletzt mit vielen Goldstücken bezahlt; alle Wege und Strassen lagen voll Leichen; viele Tausende wanderten aus und verkauften zum Theil sich selbst, um nur ihr Leben zu fristen, als Slaven an ihre Glaubensgenossen; ja die Noth stieg zuletzt so hoch, dass die Bewohner des gebildetsten mohammedanischen Landes, welches ein Hauptsitz des Handels, der Künste und der Wissenschaft war, zu Kannibalen wurden, und das Menschenfleisch eine Zeit lang ihre gewöhnliche Nahrung war. (Schlosser.)

Durch die in den tropischen Hochländern Central-Afrika's, in den Quellgebieten des Nilstromes eintretenden periodischen Regengüsse ist, wie bekannt, die periodische Nilanschwellung bedingt; sie allein ist die Ursache der Fruchtbarkeit, sie allein bietet den Ersatz des mangelnden atmosphärischen Niederschlages im Nilthale Egypten's.

Der Nil hat — von Nubien her über zahllose Klippen und durch Felswände mit brausender Schnelligkeit in Oberegypten eintretend — selbst bei niederem Wasserstande, an der ägyptischen Grenze bereits eine Breite von circa 1000 Meter mit geringer Geschwindigkeit. Etwa 160 Kilometer weiter abwärts bei Theben ist das Nilbett wieder auf 400 Meter Breite eingeengt und wird auf circa 240 Kilometer Länge weiter abwärts wieder 800 Meter breit.

Nach einem weiteren Laufe von circa 300 Kilometer, dem auf 5 resp. 20 Kilometer breiten Nilthale folgend, tritt der Strom 20 Kilometer unterhalb Kairo in das 200 Kilometer breite Nil-Delta ein und mündet, in mehrere Arme gespaltet, nach einem etwa 170 Kilometer langen Laufe in das Mittelmeer ein.

Schon aus diesen kurzen Anführungen ist zu entnehmen, dass bezüglich der Anlage von Bewässerungen das 5, resp. 20 Kilometer breite Nilthal oberhalb Kairo wohl zu unterscheiden ist, von dem 200 Kilometer breiten Nil-Delta, denn ersteres ist ein durch Gebirgszüge eng begrenztes Bewässerungsgebiet, während das letztere eine, durch Nilablagerungen entstandene ebene Küstenfläche darstellt.

Bezeichnen wir nach der beiliegenden Skizze Blatt I das Nilthalgebiet oberhalb Kairo kurz mit „Nilthal“ und das Gebiet unterhalb Kairo mit „Nil-Delta“, und betrachten wir die ausgeführten, theils noch bestehenden Anlagen und die dabei angewendeten Systeme in beiden Gebieten, und erwägen wir schliesslich den durch die Bewässerung hervortretenden Erfolg.

Im „Nilthale“ wird etwa 80 Kilometer unterhalb Theben der Nilfluss „gestaut“; die Wassermassen des Nil werden in diesem oberen Gebiete theils „abgefangen“ und unter Anderen in den am linken Nilufer angelegten Bar el Jussuf seitwärts geleitet und zur Bewässerung der Ländereien vertheilt und benützt.

Der Canal folgt in seinem etwa 500 Kilometer langen Laufe dem Fusse der libyschen Bergkette, und mündet in der Gegend von Kairo in den Rosettearm des Nilflusses wieder ein.

Etwa 90 Kilometer oberhalb Kairo hat der Bar el Jussuf eine Abzweigung durch die Schlucht El Lahum, um westlich des Nilthales noch einen Theil Landes in der Provinz Fajum zu bewässern.

Die Bewässerung des „Nilthales“ ist also keine natürliche, sondern eine künstliche, denn das an manchen Stellen 5 und an manchen Stellen bis zu 20 Kilometer breite Nilthal trägt, wie oben gesagt, den Charakter eines Gebirgslandes, und die Ufer würden nicht überfluthet — da dieselben zu hoch sind — wenn nicht der Nil gestaut würde, um durch diese natürliche Ueberfluthung den beabsichtigten Nutzen ziehen zu können.

Die Art der Durchführung, das System der „Canalisirung“ im „Nilthale“ ist — obschon die Anlagen sehr alt und theils verfallen sind — als rationell anzusehen und für die Zwecke der Bewässerung im gegebenen Falle das einzig richtige Mittel; dies umsomehr, weil wir hier — ohne dass es die Erbauer vielleicht beabsichtigt hatten — mit ein und denselben Canalanlagen die Be- und die Entwässerung ganz nach dem Stande des Flusses und der Höhe der Stauung, gleichzeitig durchzuführen in der Hand haben.

Freilich kann eine „Entlastung“ des Nilstromes durch einen abzweigenden Canal-Querschnitt von etwa 200 Quadrat-Meter, wie ihn der Bar el Jussuf besitzt, in Anbetracht der grossen und plötzlichen Zuströmung der Nilgewässer, in Bezug auf die Wasserabnahme von keiner grossen Bedeutung für das Nilthal weiter abwärts sein, auch wenn die abgefangenen Gewässer im Canalbette selbst zurückgehalten werden sollten, ohne über die Ufer zu treten, wohl aber ist das System der Entlastung, wie es im Nilthale durchgeführt wurde, für Flüsse wie wir sie in Europa kennen, von viel grösserer Wichtigkeit, denn einmal erreicht man damit bei Eintritt von Hochwasser die Möglichkeit, dem Hauptflusse so viel Wasser abzunehmen, als er nicht fortzuführen im Stande ist; d. h. alle jene Wassermengen abzufangen und seitwärts zu leiten, die über seine Ufer treten und die Ueberschwemmungen veranlassen, und ein andermal kann man mit diesen Entlastungscanälen, wie es im Nilthale geschieht, die Bewässerung der Thalgebiete ausführen, das Wasser in trockenen Jahreszeiten zurückhalten und auf die angrenzenden Felder vertheilen.

An der Nubischen Grenze bei Assuan beginnt das Anschwellen des Nilstromes gewöhnlich Ende Juni und bei Kairo etwa 8 Tage später, während der höchste Wasserstand erst Ende September eintritt und die Wasserabnahme so langsam stattfindet, dass der niedrigste Wasserstand sich erst gegen Ende Mai des folgenden Jahres einstellt.

Die zur Bewässerung bestimmten Thalflächen sind durch hohe Dämme in verschiedene Abtheilungen getheilt; die Dämme dienen gleichzeitig als Strassen, während die Ortschaften über dem Niveau des Stauwassers liegen.

Dort wo der Nil nicht austritt, wird das Wasser vom Canale aus in die eingedämmten Abtheilungen eingelassen und festgehalten, damit es versickern und seinen mitgebrachten „Volldünger“ — den Schlamm — absetze.

Nachdem gegen Ende October die Ueberfluthung eingestellt, wird das Land besäet; die Saaten grünen in kurzer Zeit und Ende Februar oder Anfangs März beginnt die Ernte.

Steigt z. B. die Fluth bei Assuan oberhalb Theben 10 Meter, so erreicht sie an der Mündung des Nil nur etwa 1 Meter Höhe, während man als günstigste

Anschwellung des Nil für die Zwecke der Bewässerung im Mittel bis zu 8 Meter Höhe annimmt.

Anschwellungen in solcher Höhe und von so langer Dauer finden bei den europäischen Flüssen wohl höchst selten oder gar nicht statt, denn bei unseren Flüssen genügt meist ein Steigen von nur einigen Fuss um Ueberschwemmungen zu verursachen, wesshalb denn auch eine Entlastung des Hauptflusses durch Canäle viel sicherer und schneller ermöglicht werden könnte, als dies am Nilflusse der Fall sein würde.

Vom März bis Juni ist das Nilthal eine staubige Wüste, auf welcher von Vegetation keine Spur, während vom Juni bis October das ganze Flussthal meterhoch mit Wasser angefüllt einem grossen See gleicht.

Um von jenen Wassermengen, um welche ein Canal wie z. B. der Bar el Jussuf, im Stande ist, den Hauptfluss zu entlasten, einen Begriff zu erhalten, wollen wir im Folgenden die Wasserquantitäten, welche der Canal in der Zeit von nur 24 Stunden abführt, berechnen.

Nehmen wir den Querschnitt des Bar el Jussuf wie oben zu 200 Quadrat-Meter und die Abflussgeschwindigkeit mit 0.7 Meter pro Secunde an, so beträgt die abgeführte Wassermenge pro Secunde 140 Kubik-Meter, das ist pro Stunde = 504.000 Kubik-Meter und pro Tag = 12,096.000 Kubik-Meter.

Wenn diese dem Hauptstrome abgefangene Wassermenge als Ueberfluthung betrachtet wird, so würde damit ein Gebiet von etwa 12 Quadrat-Kilometer 1 Meter hoch überschwemmt werden, und etwa einer Inundation wie eine solche in Wien durch die Donau hervorgerufen wird, entsprechen.

Nun beträgt aber die ganze Länge des Canals von seinem Aufnahmepunkte unterhalb Theben bis zu seiner Einmündung in den Nilstrom unterhalb Kairo bei 500 Kilometer, und da derselbe im Mittel etwa 100 Quadrat-Meter Querschnitt besitzt, so sind zu seiner Füllung 50 Millionen Kubik-Meter Wasserzuführung nothwendig, oder mit anderen Worten, es bedarf der Bar el Jussuf zu seiner Füllung ungefähr vier Tage des ständigen Zuflusses, ohne dass eine seitwärtige Abgabe, eine Versickerung etc. nothwendig wäre.

Nun ist aber das Bewässerungs-Gebiet des Bar el Jussuf-Systemes auf mindestens 1000 Quadrat-Kilometer im Nilthale zu veranschlagen, und wenn man nur eine einmalige Stauhöhe von 1 Meter annimmt, dann muss der Canal 1000 Millionen Kubik-Meter Wasser zuführen, um innerhalb 80 Tagen das Bewässerungs-Gebiet mit dem nöthigen Wasser zu versorgen.

Wenn sich wohl bei unseren Fluss-Systemen und bei gleichzeitiger Durchführung der Bewässerung mit der Entwässerung, so bedeutende Entlastungen des Hauptstromes nicht vornehmen lassen, und zwar einfach aus dem Grunde, weil dann beispielsweise im Marchflusse selbst zu Zeiten des höchsten Wasserstandes gar kein Wasser vorhanden wäre oder zum Abflusse gelangen würde, so gibt uns das Beispiel des Nilthales doch einen Massstab für die Beurtheilung des anzuwendenden Systemes zur Beseitigung der Ueberschwemmungen.

Aber noch der sehr wichtige Umstand, dass mit der Entlastung und der gleichzeitigen Bewässerung auch die gleichzeitige Erhöhung der Uferländer bei Anwendung dieses Systemes eine nothwendige Folge ist, darf nicht ausser Auge gelassen werden, wobei auch die nöthige Vorfluth stets gesichert bleibt.

Das Nilwasser enthält zur Zeit der Ueberfluthung etwa $\frac{1}{200}$ seines Wasserquantums an „Schlamm“, dieser, auf die Uferländer abgesetzt, erhöht das Terrain bei 1 Meter Stauhöhe jedesmal um 5 Millimeter, oder verständlicher noch, es werden pro Hektar bei jedesmaliger Bewässerung 50 Kubik-Meter oder circa 30 Fuhren „Volldünger“ abgesetzt.

Bei unseren bisher zur Beseitigung der Ueberschwemmung angewendeten Damm- und Durchstichs-Systemen, nach denen das Wasser immer schnell abzuleiten angestrebt wird, kann (namentlich dann, wenn die Dämme ihren Zweck erfüllen, d. h. wenn sie weder durchreissen noch überfluthet werden möchten) an eine Erhöhung der Uferlandschaften, oder an eine Ausnützung der in den Flüssen vorhandenen Düngstoffe, oder an die Benützung des Wassers zur Belebung der Vegetation in trockenen Jahreszeiten, gar nicht gedacht werden. Im Gegentheile strebt man bei uns danach, auf künstlichem Wege die Flusssohlen immer höher hinauf zu bringen, als die Thalufer liegen; dadurch werden nicht nur die fruchtbarsten Thäler einerseits bei den Durchstichen zu trocken gelegt, während an anderen Stellen die Ufergründe sich in Sümpfe verwandeln, sondern es müssen auch durch derartige Anlagen, da ja das Niveau des Hochwassers mit der Erhöhung der Flusssohle wachsen muss, logischer Weise die Gefahren der verheerenden Ueberschwemmungen immer mehr zunehmen.

Diese bisher bei unseren Flüssen angewendeten Systeme der Entwässerung schaden daher mehr, als sie nützen; es ist das Fass der Danaïden, welches man trotz grosser Mühe niemals zu füllen im Stande sein wird.

Das Nilthal ist durch die Bewässerung und die dadurch bedingte Schlammablagerung, sowie durch das für die Vegetation vorhandene überaus günstige Klima, bezüglich der Fruchtbarkeit im Bewässerungsgebiete, ohne dass eine andere Düngzufuhr als der Nilschlamm nothwendig wäre, seit Jahrtausenden — von kurzen Unterbrechungen während des Verfalles der Bauten abgesehen — auf einer fast beispiellosen Höhe. Weizen, den man dort vornehmlich bis vor Kurzem anbaute, gibt mehr denn einen fünfzigfältigen Ertrag, während Hafer, Gerste und Roggen wenigstens den 20- bis 30fachen Ertrag der Aussaat geben, und der Reisertrag weiter abwärts im Nilthale sogar das hundertfache Korn geben soll.

Erst in letzter Zeit, nachdem die Baumwollstaude nach Egypten verpflanzt wurde, ging die Getreideproduction dermassen zurück, dass das Nilthal heute den grössten Theil seines Bedarfes an Cerealien vom Auslande her bezieht, dafür aber fast 1 Million metrische Centner Baumwolle ausführt, was eben vordem nicht der Fall war.

Da die Wälder im Nilthale ganz fehlen, und der Regen selten und dann nur mit geringer Intensität eintritt, so erreicht die Hitze z. B. an der Nubischen Grenze oft mehr als 60° C., namentlich im April und Mai beim Wehen des zwar auf eine kurze Periode herrschenden Chamsins — eines aus den Aequatorgegenden kommenden heissen Windes — das ist eine Temperatur, bei welcher man Eier im Sande kochen kann.

Die oberen Gegenden des Nilthales, östlich vom arabischen Gebirge und westlich von der libyschen Gebirgskette eingeschlossen, und dadurch gegen das Eindringen des Wüstensandes geschützt, gehören demnach zu den heissesten Gegenden ausserhalb der Tropen, während das Klima im Delta durch die Einwirkung der kühlenden Seewinde ein weniger heisses ist und 40° C. als die höchste Temperatur anzusehen ist.

Bedenken wir nun noch, dass etwa 1000 Quadrat-Kilometer Flächeninhalt von solchen Stellen der Bewässerung unterzogen wurden, wohin das Nilwasser selbst durch Canäle nicht geleitet werden kann, und dass die Bewässerung dieser grossen Fläche in mühsamer Weise, durch Heben des Wassers mittelst Zuhilfenahme von Schöpfrädern und anderen hydraulischen Maschinen bewirkt wird, dass Hunderte von Bassins zur Zurückhaltung des Wassers angelegt sind, so müssen wir eingestehen, dass die ägyptischen Landwirthe den Werth des Wassers besser zu schätzen wissen, als dies bis jetzt noch bei unseren Landwirthen der Fall ist.

Wir bemerkten früher, dass bezüglich der Anlage von Bewässerungen das 5 resp. 20 Kilometer breite „Nilthal“ oberhalb Kairo von dem 200 Kilometer breiten „Nil-Delta“ wohl zu unterscheiden sei.

Bisher galten unsere Betrachtungen dem in rationeller Weise angewendeten Systeme der Bewässerung im „Nilthale“; nun wollen wir die Bewässerungs-Anlagen und den durch die letzteren erzielten Erfolg im „Nil-Delta“ einer weiteren Besprechung unterziehen,

Das „Nil-Delta“ liegt nur einige Fuss über dem Niveau der Meeresfläche, und ist eine ausschliesslich aus den Nilschlamm-Ablagerungen, durch natürliche Ueberfluthung entstandene, dem Meere seit Jahrtausenden abgerungene steinlose, aus Flusssand und Schlamm gebildete Ebene, derzeit von einem Umfange von etwa 22.000 Quadrat-Kilometer und von sehr fruchtbarer Bodenbeschaffenheit.

Etwa 20 Kilometer unterhalb Kairo beginnt die Verbreiterung des Nilbeckens in der Länge von etwa 170 Kilometer bis zu den Mündungen.

Der sehr flache, mit einer Sandbank versehene Küstenstrich des Mündungsgebietes am Mittelmeere hat eine Breite von etwa 270 Kilometer, während die mittlere Breite des Deltas etwa 130 Kilometer beträgt.

Von 20 Kilometer unterhalb Kairo an theilt sich der hier etwa 3000 Meter breite Nilstrom in mehrere Arme; jetzt sind es nur noch zwei, ursprünglich von Menschenhand ausgegrabene Hauptarme, nämlich der von Kairo aus nach Nordosten abgehende Damiette- und der nach Nordwesten abzweigende Rosette-Arm, welche heute den Hauptabfluss des Nilwassers bilden, während die übrigen Arme, mehr denn 30 an der Zahl, gegenwärtig bereits versandet sind.

An der Gabelung des Nils, 20 Kilometer unterhalb Kairo sind, um die Nil-Ueberfluthungen zu reguliren, behufs Oeffnung und Schliessung der beiden Hauptarme, grossartige Schleussen und Dammbauten, sowie auch Bassins ausgeführt oder theils noch im Bau begriffen.

Um nun während der Ueberfluthung die Vertheilung des Nilwassers in der Delta-Niederung bewerkstelligen zu können, wurden Verbindungscanäle zunächst zwischen den beiden Hauptarmen und dann seitwärts derselben ausgeführt. Diese Canalzüge wurden sämmtlich mit hohen Dämmen eingefasst, und heute noch verbessert und verstopft man mit vieler Mühe und grossen Kosten die bereits über das anliegende Terrain hoch gehobenen Canäle und Dämme.

Einer der grössten Canäle in der Delta-Niederung, ist der Mahmud'sche Canal, der von der Händearbeit von 300.000 Menschen, wovon beinahe 100.000 durch Seuchen und Elend hinweggerafft wurden, im Jahre 1819 von Mehemed Ali ausgeführt, an 80 Kilometer Länge, 30 Meter Breite und 4 Meter Tiefe hat, und 45 Kilometer aufwärts von der Rosette-Mündung von diesem Nilarme nach Westen hin abzweigt, den

Hafen von Alexandrien mit dem Nilstrom verbindet. In dieser Weise dient er nicht bloß als Schifffahrts canal, sondern versorgt gleichzeitig Alexandrien mit Trinkwasser.

Während wir einerseits das angewendete Entlastungs- oder Canalisirungs-System im „Niltale“ als ein rationelles und nachahmungswerthes bezeichneten, müssen wir andererseits das angewendete Canal- und Damm-System im Nil-Delta gänzlich verwerfen, da durch dieses System, gleichgiltig, an welchen Flussmündungen es immer zur Anwendung gebracht werde, niemals dem Zwecke der Bewässerung und gleichmässigen Vertheilung des Ueberfluthungswassers entsprochen werden kann. Nicht nur der Nilstrom, sondern auch unsere grossen und kleinen Flüsse haben an den Mündungen meist ein geringes, häufig genug gar kein Gefälle, daher sich denn auch durch den Mangel der nöthigen Vorfluth meist Sümpfe bilden. Legt man in solchen Niederungen, in Deltas oder an anderen Flussmündungen Canäle an, so darf man erwarten, dass diese beim Austreten des Flusses aus seinem Bette durch den Schlamm, welchen alle Flüsse führen, nach ganz kurzer Zeit wieder vollgeschlammmt sein müssen.

Begeht man aber noch den Fehler, diese an den Flussmündungen angelegten Canalläufe einzudämmen, wie es im Nil-Delta geschah, dann hat man damit einen noch grösseren Schaden angerichtet, denn dadurch müssen sich die Canalsohlen noch schneller heben, als wenn keine Dämme vorhanden wären, und es bedarf dann nur der Zeit von einigen Jahren, um die angrenzenden Ufergebiete, die man bewässern wollte, in „Sumpf“ zu verwandeln. Die Bedingungen der „Vorfluth“, die bei jeder Bewässerung, einerlei ob diese auf künstlichem oder auf natürlichem Wege bewerkstelligt wird, müssen unbedingt und mit Sicherheit aufrecht erhalten werden, andernfalls selbst die fruchtbarsten Gebiete in Wüsteneien verwandelt werden.

Die seit Jahrtausenden am stärksten bevölkerten Nilmündungs-Gebiete, waren nie als Aestuarien bekannt, wie dies z. B. bei den negativen resp. offenen Deltas, des Amazonenstromes, ferner beim Jenissei, bei der Themse, Elbe u. s. w. der Fall ist; die Meereswallungen übten auf den Abfluss der geschlossenen Nilmündungen und auf die Wegspülung oder Anlandung im Nil-Delta einen sehr geringen Einfluss aus, wesshalb denn auch von einer wesentlichen Stauung des Abflusses der Nilarme, an der Meeresküste kaum die Rede sein kann, wenn nicht durch das verfehlte Canal- und Damm-System in der Delta-Niederung die Vorfluth auf eine sehr nachtheilige Weise und auf künstlichem Wege beeinträchtigt worden wäre. Die grossen Nachtheile des Canal- und Damm-Systems im Nil-Delta sind heute bereits in verheerender Weise erkenntlich geworden.

Die in einem Umfange von circa 8000 Quadrat-Kilometer — das ist der dritte Theil des ganzen Delta's — erst im letzten Jahrhundert gebildeten „Sümpfe“, denen man irrthümlicher Weise den Namen „Seen“ beigelegt, und die man mit „Burlos-See“, „Menzaleh-See“ u. s. w. bezeichnet, sind durch nichts anderes als durch die, hoch über der Niederung liegenden Canäle und Dämme entstanden, denn die Tiefe aller dieser Seen beträgt kaum einen Meter, während die Canäle und Dämme im letzten Jahrhundert mehr denn um drei Meter in die Höhe gehoben wurden. Diese Sumpfbildungen aber werden sich nothgedrungen rapid vergrössern, das landwirthschaftlich benützte Gebiet im Nil-Delta muss daher stets an Ausdehnung verlieren.

Wenn man trotzdem von einer Vergrösserung des Nil-Delta's spricht, so kann darunter keinesfalls verstanden werden, dass sich auch die landwirthschaftlich auszubedeutenden Flächen vermehren, denn diese weisen, wie wir oben dargethan haben, eine stete Abnahme nach.

Aber nicht nur in landwirthschaftlicher Beziehung muss das Nil-Delta „Rückschritte“ machen, sondern auch in hygiener Beziehung. Die Sumpfbildung verschlechtert die Atmosphäre, und leider bildet das so viel gerühmte und Segen spendende Nil-Delta — und zwar müssen wir dies hier besonders hervorheben — meist durch das zur Anwendung gebrachte und verfehlte Bewässerungs-System, in letzter Zeit die Quelle verheerender Krankheiten unter den Menschen und Thieren!

Jene furchtbare Geissel — Pest und Seuche — durch welche vor kaum einem Jahre nicht nur Menschen in grosser Zahl, sondern auch Tausende von Pferden, Schafen u. s. w. hinweggerafft wurden, sie war, zu den Zeiten als die Sümpfe von geringer Ausdehnung, die Nilwässer noch ihren freien Abfluss in's Meer hatten und die Mündungen der heute versandeten Canäle noch nicht verstopft waren, ganz unbekannt.

Die begrabenen und heute theils mit Schlamm bedeckten Ruinen im Nil-Delta geben uns Zeugniß dafür, dass diese heute bereits ganz unbewohnbar gewordenen Sumpfflächen einst sehr stark bevölkert waren.

Und wenn man die Dämme im Nil-Delta nicht planirt, damit die Sumpfflächen durch Colmation wieder auf das Niveau mit den Canalsohlen kommen, dann wird es hundert Jahre nicht mehr bedürfen, dass die Egypter das Nil-Delta ganz verlassen haben, sich auf das „Nilthal“ beschränken oder in die Wüste zurück wandern, um dort Hungers zu sterben.

Die Ueberfluthungen des Nil vermögen unter dem glühenden Himmel Egyptens Wunderbares zu leisten, denn der aus den krystallinischen Gebirgen des Nil-Quellgebietes, — aus Porphyry, Granit, Bassalt, Glimmerschiefer, Gneis etc. bestehende mit Kalk und Sand vermengte Detritus, die Schlammablagerung ist es, der man die Entstehung des Nil-Delta's zu verdanken hat. Dieser Detritus, indem er in das „Nilthal“ hinabschwimmt, ersetzt nicht nur alle nöthigen Düngstoffe bei den bewässerten Culturflächen, sondern ist auch in der That geeignet, im „Nil-Delta“ immer mehr Culturland zu gewinnen, wenn nicht durch Menschenhände den natürlichen Gesetzen der Alluvium-Bildung in schädlichster Weise entgegen gearbeitet worden wäre.

Die Culturflächen Egyptens, welche früher mehr als acht Millionen Menschen ernährten, sind heute trotz der hundertfältigen Erträge kaum noch im Stande, fünf Millionen Menschen Nahrung zu liefern; sie würden aber, wenn man nicht durch „Missgriffe“ bei den Bewässerungs-Anlagen das Nil-Delta schon zum Theil in Sumpf verwandelt hätte, auch heute noch die frühere Anzahl der Bevölkerung zu ernähren im Stande sein. Dieser Aufgabe zu genügen, müssten nothwendig zunächst alle Dämme planirt und die gleichmässige Ausbreitung des Nilschlammes auf die bereits in Sumpf verwandelten Gebiete ermöglicht werden. Wenn man von der grossen Fruchtbarkeit des Nilthales oder des Nil-Delta's spricht, so darf man doch keineswegs annehmen, dass unter den egyptischen Landwirthen Wohlstand herrsche, denn die hundertfältigen Ernte-Erträge, von denen oben die Rede war, sie sind nicht im Stande, den in Schmutz und Stumpfsinn versunkenen, unter harter Arbeit schmach tenden Landbebauer, den von Steuern und Abgaben aller Art niedergedrückten Fellah im gelobten Nilbecken ein menschenwürdiges Dasein zu bereiten.

Die Entvölkerung des Nil-Delta's wird sich, wenn nicht andere bessere Vorkehrungen als die bisherigen getroffen werden, allmählig aber um desto sicherer vollziehen, das ist, wie wir oben gesehen haben, die natürliche Folge der „Dämme“

im Nil-Delta. Jedenfalls aber können wir, aus den erhobenen Vor- und Nachtheilen der in Egypten bisher in Anwendung gebrachten Ent- und Bewässerungs-Systeme, den Schluss ziehen:

- §. 1. „Dass wir an unseren Flussläufen und Flussmündungen, sei dies nun an der March oder an anderen Flüssen und Bächen, keinesfalls Dämme anlegen dürfen, sondern dass wir sowohl zum Zwecke der Bewässerung als auch zum Zwecke der Hintanhaltung von Ueberschwemmungen, solche Vorkehrungen zu treffen haben, wodurch die an den Flussläufen angrenzenden Niederungen, Thäler und Uferlandschaften immer höher als das Niveau des Baches oder Flusses zu liegen kommen müssen, und dass überall dort, wo dies nicht der Fall ist, die Durchführung der Colmation angestrebt werden muss.“

Verlassen wir Egypten mit den dort gesammelten Erfahrungen und wenden wir uns dem „Reiche der Mitte“ zu.

China und Japan.

Obschon uns von manchen Reisenden die Chinesen als halbbarbarisch, unwissend und eingebildet geschildert werden, so finden wir, trotzdem die europäische Civilisation in China bisher noch keinen Eingang fand, doch die Bewässerung der Felder in derart ausgedehnter Masse angewendet, dass wir auf unsere Culturen so stolzen Europäer von den Chinesen gar Manches in dieser Beziehung lernen könnten.

Das chinesische Reich mit seinen 400 Millionen Einwohnern und seiner Bevölkerungsdichtigkeit — im Mittel von 6000 Menschen pro Quadratmeile, welche in den grossen und fruchtbaren aber auch rationell bewässerten Ebenen bis auf 20.000 Köpfe steigt — würde unmöglich seinen Bewohnern die nöthige Nahrung verschaffen können, wenn nicht eben die fruchtbaren Ebenen mit ausgebreiteten Kanalnetzen versehen, das zur Verfügung stehende Wasser hauptsächlich für den landwirthschaftlichen Betrieb ausgenützt, der Boden in rationellster Art, — und zwar meist ohne Pflug und Egge, und ohne Maschinen bearbeitet, und in ausgiebigster Weise mit Mineral- und anderer Düngung stetig versorgt würde, und wenn weiters nicht dem landwirthschaftlichen Betriebe genügsame, fleissige und ausdauernde Arbeitskräfte zur Verfügung ständen. Aber auch gesetzlich ist in China (v. Sacharoff) den Grundeigenthümern die Verpflichtung auferlegt: die ihnen gehörigen Gebiete regelmässig zu bebauen, widrigenfalls die Besitzer das Eigenthumsrecht verlieren, und ihnen die Güter ohne irgend welche Entschädigung abgenommen werden. Nachlässige Landwirthe mit unrationell bebauten grossen Besitzungen — wie es deren bei uns nur zu viele gibt, — wird man demnach in China in den ent- und bewässerten Gebieten nicht finden. Und so ist es auch in der That, denn die grössten Besitzungen umfassen nicht mehr als höchstens 600 Hektaren, in der Mehrzahl aber kommen der Fläche nach auf einen Besitzer höchstens 6 Hektaren, und bei 2 Hektaren Grundbesitz ist eine Familie von 5 Köpfen in den bewässerten Gebieten schon im Stande, ausschliesslich bei der Landwirthschaft — auf dieser kleinen Fläche, — ihr gutes Auskommen und Beschäftigung für das ganze Jahr hindurch zu finden.

Die grossen Grundbesitzungen aber sind, da der Eigenthümer selbst bei angestrengtester Thätigkeit die Betriebs-Leitung über 600 Hektaren Fläche im bewässerten Gebiete zu überwachen nicht im Stande ist, zumeist verpachtet und derart parcellirt, dass auf einen Pächter nicht mehr als 2 Hektaren Landes kommen. Auch der Pächter solch' kleiner Flächen findet, — trotzdem er ein Drittel des Ertrages an den Eigenthümer als Pachtzins abzutragen hat — immer noch sein gutes Auskommen. Bedenkt man nun (siehe Skizze Blatt II), dass zwischen den beiden grossen Flussläufen des „Hoang-ho“ und des „Jang-tse-Kiang“ allein, und ferner am „Kaiser-Canal“ nicht weniger als 20 Millionen Hektaren Landes ent- und bewässert sind, dass diese grossen Flächen meist mit Spaten, Hauen und Rechen bearbeitet werden, so kann man sich wohl einen Begriff machen, von dem hohen Stande der Landwirthschaft in China.

Aber auch die sorgfältige Sammlung aller menschlichen Auswurfstoffe (v. Liebig) und aller düngenden Abfälle, die Anwendungsweise der Ueberrieselung mit flüssigem oder pulverisirtem Mineraldünger (nach der Aussaat) ist eine Arbeit, die sich bei dem chinesischen Landwirthe von selbst versteht, während bei uns Millionen Gulden an Werth aus den Ortschaften und Städten den Flüssen zugeführt werden, um sie nutzlos dem Meere zu überliefern. Und wenn auch die Fruchtwechselwirthschaft in China die Regel ist, so lässt man doch nicht die Pflanzen den Boden sich gegenseitig vorbereiten, sondern man bereitet ihnen den passenden Standort durch zusage Bearbeitung und Düngung.

Obschon die Hauptarbeiten der Ent- und Bewässerung zwischen den Monaten März und November stattfinden, so ist doch der chinesische Landwirth, namentlich im südlichen Theile des Bewässerungsgebietes, das ganze Jahr hindurch auf dem Felde thätig, und selbst im Winter sucht er — den Witterungsverhältnissen anpassend — den Boden mit solchen Gemüsearten zu bepflanzen, denen die etwa eintretende Kälte keinen Schaden zufügt.

Aber nicht nur zu „Land“, sondern auch zu „Wasser“ betreibt der Chinese die Landwirthschaft; auf den Flüssen und in den grossen Häfen werden nämlich Flösse oder Schiffe aufgeschlagen, auf denen sich nicht nur Wohnungen und Stallungen befinden, sondern auch Gemüsegärten in vollem Betriebe stehen.

Die unteren Stromgebiete der beiden grossen Fluss-Systeme, nämlich des Hoang-ho und des Jang-tse-Kiang, sind es hauptsächlich, in denen sich die Ent- und Bewässerungscanäle nach allen Richtungen hin ausbreiten.

Hier befindet sich der sogenannte „Kaiser-Canal“, der grösste und wichtigste der Canäle China's, zu dem sich die anderen künstlichen Wasserläufe in dem bezeichneten Gebiete, wie Aeste und Zweige verhalten; er ist circa 1200 Kilometer lang, während seine Breite zwischen 80 und 300 Meter wechselt.

Der Kaiser-Canal, meist „Jün-ho“ — das ist: Beförderungsfluss — genannt, wurde (nach Ritter) im siebenten Jahrhundert nach Christi angelegt, doch nicht etwa durch Ausgrabung, sondern er entstand durch allmälige „Aufdämmung“ — ein Umstand, der gegenwärtig vielfach zu „Dammbrüchen“ und demzufolge zu verheerenden Ueberschwemmungen Veranlassung gibt. Dieser, unter der Mongolen-Herrschaft vollendete Canal „durchschneidet“ die beiden gewaltigen Flüsse China's; nämlich den mit seinen Krümmungen etwa 4000 Kilometer, und in gerader Richtung 2000 Kilometer langen und mit einem 1,800.000 Quadrat-Kilometer grossen Stromgebiete umfassenden Hoang-ho, (d. i. gelber Fluss); und den mit seinen Krümmungen

5000 und in gerader Linie 3000 Kilometer langen, mit einem 2 Millionen Quadrat-Kilometer grossen Stromgebiete umfassenden Jang-tse-Kiang, (nach Enkins der „Ausdehnende“ genannt). Dem Canale, welcher die Communication zwischen den beiden Fluss-Systemen und dem „P e i - h o“ bis Pecking ermöglicht, jedoch heute nur noch für kleine Barken schiffbar ist, schliessen sich in der Ebene noch etwa 4000 Canäle mit vielen tausend Kilometern Länge an. Nicht weniger als 10.000 artesische Brunnen wurden in unendlicher Tiefe gebohrt, um das nöthige Wasser auch solchen Orten zuzuführen, wohin es durch die Canäle zu leiten unmöglich war.

Wenn nun schon in keinem Lande der Erde die Anlagen von Ent- und Bewässerungs-Canälen in so grossartigem Massstabe durchgeführt wurden, und die Bodenbearbeitung sowohl als auch die Ausnützung des Wassers nirgends auf einer so hohen Stufe steht, so hat andererseits auch China in eben diesen musterhaft bearbeiteten Flussgebieten des Hoang-ho und des Jang-tse-Kiang alljährlich seine verheerenden Ueberschwemmungen. Die Ursache dieser Calamität ist auch in China, in erster Linie in der Devastation der Waldungen, aber auch in dem „Fehlen“ der richtigen Mittel und Vorkehrungen, welche das Wasser in den Gebirgen zurückhalten sollen, zu suchen, ferner dem Umstande in der Ausführung der „Dämme“ an den unteren Flussläufen zuzuschreiben, demzufolge der mit ungeheuren Mengen Erde und Schlamm gesättigte und jetzt durch abgelagerte Sandbänke nicht mehr schiffbare Hoang-ho, welcher gegenwärtig in den Golf von Pe-tschili in's Meer mündet, seit 600 Jahren vor Christi nicht weniger als neun Mal seine Mündung verändert hat. (Oxenham).

Eben desshalb ist trotz der riesigen Erdwerke, die aus doppelten, durch Querdämme verbundenen Parallelbänken bestehen, und die im unteren Laufe durch stetes Wachsen, bereits bei 10 Meter Kronenbreite, über 20 Meter Höhe erreicht haben, an einen Schutz gegen verheerende Ueberschwemmungen auch in China nicht zu denken. Diese grossen chinesischen „Dammwerke“ werden fast alljährlich durchbrochen, und mehr als 100.000 Arbeiter sind zu Zeiten des Hochwassers an den Dämmen thätig, um den Fluss in seinem, bereits mehrere Meter höher als die angrenzenden Niederungen liegenden Bette zu halten, die Löcher und Durchbrüche auszubessern und die Dämme noch höher aufzuführen. Zumeist aber bieten alle diese Dammerhöhungen gar keinen Schutz gegen Ueberschwemmungen, die Dämme werden regelmässig durchbrochen, die fruchtbaren Niederungen theilweise verwüstet, das angebaute Getreide ist dann verloren, und „Hungersnoth“ sind die gewöhnlichsten Folgen der Ueberschwemmung in diesen dichtbevölkerten Gebieten.

Auch der untere Lauf des Jang-tse-Kiang bringt im Sommer regelmässige Ueberschwemmungen; es nützen hier die Dämme so wenig wie beim Hoang-ho, und nach den Berichten vom Juli 1869, stieg der Fluss in seinem unteren Laufe in einigen Stunden um 12 Meter.

Neben den Menschenleben, welche das Austreten des Flusses aus seinem Bette kostete, konnten andere 40.000 Menschen kaum ihr nacktes Leben retten, denn der bei Nanking etwa 7000 Meter breite Jang-tse-Kiang, welcher im Mittel die respectable Wassermenge von durchschnittlich 14.000 Kubikmeter abführt (nach Blakiston) kam mit doppelter Wassermenge plötzlich in's Thal hinabgebraust, und nahm trotz Dämmen nicht nur Häuser und Hütten, sondern auch die Dämme selbst mit sich dem Meere zu.

Müssen wir nun einerseits die grossartigen Bauwerke von Canälen in China bewundern, so ist doch andererseits nicht zu verkennen, dass das „Damm-System“

welches man dort an den Flüssen und Canälen gegen Ueberschwemmung anwendete — wie die angeführten Thatsachen es beweisen — ein durchaus verfehltes, und daher keinesfalls nachahmungswerth sei.

Bei den Chinesen steht die Beschäftigung in der Landwirthschaft seit der Vorzeit in höchsten Ehren; sie allein bildet die Grundlage aller Staatsordnung, und schon um das Jahr 2300 vor Christi, als sich eine grossartige Ueberschwemmung über China ergoss und die Landwirthschaft gefährdet wurde, war es (nach der Allgemeinen Bauzeitung) der Kaiser Yao, welcher die intelligentesten Kräfte des Landes zusammenrief, um das chinesische Reich vor dieser Calamität zu retten.

Der Sohn eines einfachen Landmannes „Schün“, wurde, um die Wasserschutzbauten durchzuführen, vom Kaiser Yao zunächst als Mitregent berufen, und da er mit ausserordentlicher Umsicht und grosser Energie die Wasserbauten zu leiten verstand, so wurde dieser „Erretter“ selbst als Kaiser an die Spitze des grossen Reiches gestellt.

Nicht weniger als 100 Jahre ununterbrochener Thätigkeit unter dem Kaiser „Schün“ und seinem Nachfolger „Yü“ wurden darauf verwendet, um zu reguliren und zu canalisiren, es wurden Seen und Teiche von bedeutenden Dimensionen ausgegraben, um die Hochwässer aufzunehmen, — und sie von den Sammelbassins aus, — zur Zeit der Dürre nach sterilen Gegenden zu leiten, wodurch grosse Flächen Landes urbar gemacht wurden.

Nach viertausendjährigem Bestehen finden wir heute noch diese Werke, wenn auch theils nur noch als Ruinen, aber selbst diese Reste werden durch den unermüdlichen Fleiss und die Beharrlichkeit des chinesischen Volkes und seiner Herrscher, — beständig zu erhalten getrachtet, und neue Anlagen werden fort und fort durchgeführt.

Mehr als 200 Kaiser haben seit der Regierung der vortrefflichen Männer „Schün“ und „Yü“ diesen Beispielen nachgeahmt, ja die chinesischen Kaiser fertigten in eigener Person die Pläne und Voranschläge an, leiteten selbst die Bauten sozusagen als Cultur-Ingenieure, und auch die Fürsten der mongolischen Tartarei, welche China im Jahre 1280 erobert hatten, mussten sich den althergebrachten Sitten anschliessen, wenn sie den Kaiserthron in China einnehmen und behaupten wollten.

Diese 4000jährige ununterbrochene Thätigkeit, hat die grossartigsten und bewunderungswürdigsten Erfolge nach sich gezogen; die einstens versumpften Tiefen sowohl als die Wüsteneien wurden — insoweit sie heute nicht bereits wieder durch die Ueberschwemmungen gefährdet sind, — in blühende Fluren umgewandelt.

Nur die steten Bemühungen um die Hebung der Landescultur, die reichen Erträge des Bodens, ermöglichen es, der dichtgedrängten Bevölkerung des chinesischen Reiches, wie schon oben bemerkt, — die nothwendige Nahrung zu verschaffen. Ohne die Arbeiten der grossartigen Wasserbauten wären in China nicht nur hunderte von Millionen Menschen dem sicheren Untergange anheimgefallen, wäre ein grosser Theil der heutigen Bevölkerung wohl gar nicht geboren worden — der ganze grosse Staat würde heute grösstentheils nur eine Wildniss, und für Menschen kaum bewohnbar sein.

Aehnlich wie in China verhält es sich mit dem Culturstande der Landwirthschaft in Japan; ohne Bewässerung, rationelle Bearbeitung und kräftige Mineraldüngung, würde das streckenweise stark bevölkerte Japan eben so wenig seine Be-

wohner ernähren können. Dazu aber hat weder der Japaner noch der Chinese Wiesen- oder Futterbau, ja auch nicht einmal die Viehzucht nothwendig. Pflüge und Eggen oder gar landwirthschaftliche Maschinen sind für dessen Landbau unnöthig, weil er alle Arbeiten durch Menschenkräfte besorgt, den Dünger aber meist in den gesammelten menschlichen Excrementen findet.

Bei Besprechung des Nil-Deltas haben wir am Schlusse gefunden, dass die Versumpfung der Gebiete durch das Damm-System begünstigt wurde; dort handelte es sich um eine natürliche Bewässerung, während in China die Anlagen zu künstlicher Bewässerung durchgeführt wurden. Der Erfolg ist in beiden Fällen bei Anwendung des Damm-Systems — wie wir gesehen haben — ausgeblieben. Die Arbeiten in China sind in ihrer Art grossartig zu nennen, allein sie wurden in roher Weise ohne alle wissenschaftliche Kenntnisse durchgeführt, der culturtechnische Standpunkt, — die Sicherstellung der Vorfluth, — wurde sowohl beim Hoang-ho wie beim Jang-tse-Kiang und ebenso bei dem grossen Kaiser-Canal ganz ausser Auge gelassen.

Es ist fast selbstverständlich, dass der Versuch, die beiden grossen Fluss-Systeme mittelst des Kaiser-Canals, in einer der Ueberfluthung ausgesetzten Niederung mit einander in Verbindung zu bringen, die schnelle „Versandung“ des Canales einschliesslich der abzweigenden Bewässerungs-Canäle zur Folge haben müsse, oder aber eine „Versumpfung“ des Bewässerungs-Gebietes veranlassen werde, denn, ist der Canal im Terrain eingeschnitten, so versandet er durch die regelmässig eintretenden Ueberfluthungen; liegt er aber über dem Terrain erhoben, wie dies beim Kaiser-Canal der Fall ist, dann muss er den Abfluss im Bewässerungs-Rayon verstopfen, und schliesslich selbst sein eigenes Gefälle verlieren. Beim Kaiser-Canal ist der letztere Umstand bereits eingetreten, ursprünglich war er darnach angelegt, nicht nur dem Zwecke der Bewässerung, sondern auch dem der Schifffahrt zu dienen, und da man bei der „Schifffahrt“ das Wasser im Canale zu halten gezwungen ist, so lagerte sich der massenhaft mitgeführte Schlamm im Canale ab. Früher fuhren Schiffe mit 3 Meter Tiefgang im Canale, indess heute die kleinsten Barken auffahren, daher der Canal für die „Schifffahrt“ gegenwärtig schon ganz unbrauchbar geworden ist, und für die Zwecke der Bewässerung, aus den oben angeführten Gründen, ebensowenig Dienste leisten kann.

Die im grossen Umfange durchgeführten „Dambauten“ an dem Hoang-ho und den Jang-tse-Kiang haben sich noch weniger als der Kaiser-Canal bewährt, denn bei einem Flusse wie der Jang-tse-Kiang, der einmal 14.000 Kubikmeter, ein andermal innerhalb einiger Stunden um 12 Meter steigt und 28.000 Kubikmeter Wassermenge pro Secunde abzuführen hat, liegt es ausser aller Berechnung, die Höhe und Stärke von Dämmen zu construiren, welche hinreichen möchten, um die angrenzenden Niederungen gegen Ueberschwemmung zu sichern.

In diesem Falle kann nur ein Mittel helfen, das ist: die angrenzenden Niederungen zu erhöhen und durch „Colmation“ auf jenes Niveau zu bringen, welches der Fluss bei seinem höchsten Wasserstande einnimmt, weiters aber im Gebirge solche Vorkehrungen zu treffen, dass bei grossen Niederschlägen das Wasser schon dort in den Quellgebieten möglichst zurückgehalten wird, und nur successive zum Abflusse gelange.

Die Erfahrungen, welche wir bezüglich des „Damm-Systemes“ in China sammelten, sind denen im Nil-Delta sehr ähnlich. Anders verhält es sich mit der Bewirthschaftung des Bodens, denn der Chinese und Japaner düngt und arbeitet mit

dem Spaten, während der Egyptianer nicht düngt und meist mit dem Pfluge arbeitet. Der chinesische Landwirth genießt die Früchte seiner Arbeit und den Ertrag seiner Ernten, er ist frei und im ganzen Reiche von Jedermann geachtet, während den Fellahs in Egypten die Ernten zwangsweise und gegen geringe Bezahlung abgenommen werden, so dass eigentlich die Landbebauer nichts anderes als Slaven der Regierung sind.

Die leichte Ernährung der überaus starken Bevölkerung in China, von 6000 Menschen pro Quadratmeile im Mittel, — und 20.000 Köpfen in den Bewässerungs-Gebieten, zeigt uns aber auch, welche enormen Bodenerträge durch die Benützung des Wassers, durch rationelle Bearbeitung des Bodens, und durch den stetigen Wiederersatz der dem Boden entnommenen Mineral- und anderen Düngung, erzielt werden können.

Denken wir uns Europa, wo nach Brachelli z. B. Oesterreich-Ungarn mit 3168, Belgien mit 9838, Deutschland mit 4149, Frankreich mit 3761, England mit 5589 und Italien mit 4980 Einwohnern pro Quadratmeile bereits bevölkert ist, und berücksichtigen wir, dass diese Bevölkerungsziffer sich im Durchschnitt alljährlich um 1 Percent erhöht, so müssen wir auf den Gedanken geführt werden, dass eine Zeit eintreten muss, in welcher Europa nicht mehr im Stande sein wird, seine Bevölkerung mit Nahrung zu versorgen, wenn nicht in allernächster Zeit ernstliche Vorsorge dafür getroffen wird, dem Boden mehr abzugewinnen, als bisher geschehen ist.

Es kann für unsere Betrachtung ganz gleichgiltig sein, ob eine Aus- oder Einfuhr von Nahrungsmitteln von dem einen nach dem anderen europäischen Staate hin stattfindet, denn die grosse Masse der Consumenten will Nahrung haben, oder aber die Bevölkerung wird gezwungen, Europa den Rücken zu kehren, will sie nicht nach Russland, Amerika, Afrika etc. auswandern, oder in Europa Hungers sterben. Dass einem Mangel an genügender Nahrung die Demoralisation der Völker auf dem Fusse folgt, dass ferner durch die Massenauswanderung der „Arbeitenden“ nothgedrungen jeder betreffende Staat in seinem Bestande beeinträchtigt und andern Staaten gegenüber geschwächt wird, liegt nach allen geschichtlichen Ueberlieferungen ausser allem Zweifel. Wenn gleich die Auswanderung auch noch durch andere Factoren, wie z. B. durch Kriege, durch mangelhafte Gesetzgebung, durch Seuchen, Epidemien, eben so wie die Demoralisation gefördert wird, so bildet doch der Mangel an Erwerb, um sich die nöthigen Nahrungsmittel verschaffen zu können, — eine der wichtigsten Ursachen der Auswanderung.

Dieser Erwerb der Nahrungsmittel — insoweit derselbe auf den landwirthschaftlichen Betrieb Bezug hat — ist heute in Europa bereits auf bestimmte Flächen begrenzt; neue Flächen auf Kosten des Waldes urbar zu machen, würde die Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse, verschiedene Elementar-Ereignisse, wie z. B. Wolkenbrüche und Ueberschwemmungen in noch höherem Grade herbeiführen, als dies bisher die Theorie und Praxis gelehrt hat. Im Gegentheile, ist es in manchen Ländern und in manchen Districten zur Sicherung der Landwirthschaft nothwendig, dass die abgeholzten und theils dem landwirthschaftlichen Betriebe bereits übergebenen oder als Oede daliegende Flächen wieder aufgeforstet werden, nachdem die Vernachlässigung oder gar die Beseitigung der Forste mit dem Ruine der Landwirthschaft gleichbedeutend ist.

Nomaden- und Raubwirthschaften, wie wir solche z. B. in den meisten Gebieten Russlands finden, sind in Europa darum unmöglich, weil dazu die grossen unbe-

wohnten Flächen fehlen. Sind wir also, wie es in der That der Fall ist, mit dem landwirthschaftlichen Betriebe schon an bestimmte Grenzen und an die Ausdehnung, der zu diesem Zwecke auszubeutenden Gebiete gebunden, so können wir zur Vermehrung der nöthigen Nahrungsmittel in Zukunft kein anderes Mittel wählen, als dem Beispiele der Chinesen zu folgen, d. h. die Erträgnisse unserer bereits bebauten Ländereien, durch Benützung des Wassers, durch Zuführung der nöthigen Düngung, durch rationelle Bearbeitung des Bodens zu vermehren, anzustreben.

Wir haben aus dem Beispiele in China gesehen, dass es nicht grosse Flächen sind, die den Wohlstand unter den Landwirthen herbeiführen; einige Hektaren genügen schon, um eine arbeitsame Familie das ganze Jahr hindurch auf dem Felde in Anspruch zu nehmen und dafür auch zu ernähren. Der Fleiss, die Arbeit, die Ausdauer, der Stolz der landwirthschaftlichen Bevölkerung, und die Anwendung der richtigen Mittel sind es also, welche die Produktionskraft der chinesischen Landstriche steigerten, und dem landwirthschaftlichen Stande, den ihm gebührenden Einfluss verschafften.

Freilich sind die klimatischen Verhältnisse dort für die meisten Cerealien günstiger als bei uns, sie sind auch in Egypten unter dem 40. Breitengrade günstiger als z. B. unter dem 50. oder 60. Breitengrade, allein wir reflectiren auch auf keine hundert- oder nur fünfzig-fältigen Erträge, wir können aber unsere Production schon mehr als verdoppeln, wenn wir im Durchschnitt nur den 20fachen Körner-Ertrag sichern, anstatt mit einem oft nur drei- oder fünffachen Ertrage zufrieden zu sein, oder gar, wie das nicht selten der Fall ist, die Aussaat wieder hereinzubringen Mühe haben.

Wir erwähnten oben, dass die Bevölkerung in den bewässerten Gebieten von China 20.000 Menschen pro Quadratmeile beträgt; von dieser beschäftigen sich mit der Landwirthschaft (v. Sacharoff) etwa 60 bis 70 Percent oder 12 bis 14.000 Menschen pro Quadratmeile, eine manuelle Arbeitssumme, die wir für unsere Gegenden und bei dem Anbau unserer Gewächse selbst in den bewässerten Gebieten nicht benötigen, denn uns stehen zur Bodenbearbeitung maschinelle Betriebsmittel zu Gebote, die den Chinesen bisher ganz fehlen. Wir haben zur Erzielung doppelter Ernten nicht nothwendig, ausschliesslich mit dem Spaten und dem Rechen zu arbeiten, sondern verrichten ein und dieselbe Arbeit wie der Chinese mit einer 10 oder 20 Mal geringeren manuellen Arbeitsanstrengung, daher in bewässerten Gebieten eine zur Bewirthschaftung des Bodens nöthige, landwirthschaftliche Bevölkerung von 5000 Menschen oder 1000 Familien pro Quadratmeile im Durchschnitt genügt.

Wohl kann man hier den Einwurf machen, dass es z. B. in manchen Districten Oesterreich-Ungarns und bei Anwendung von landwirthschaftlichen Maschinen, bei Anwendung der Ent- und Bewässerung an den nöthigen Arbeitskräften und demnach an den erforderlichen 1000 fleissigen Familien theilweise mangelt, die wir oben für den landwirthschaftlichen Betrieb als nothwendig anführten. Allein selbst diese Thatsachen können uns keinesfalls davon abbringen, im Interesse der Landwirthschaft an dem Grundsatz festzuhalten: dass die Bodenproduction gesteigert werden müsse, und dass viel ernstere und umfassendere Vorkehrungen zur Erreichung dieses Zweckes nothwendig seien, als man bisher getroffen hat. Ebenso sicher als — trotz vieler Auswanderungen — die stete Zunahme der Bevölkerung in Europa constatirt ist, ebenso sicher ist es auch, dass von diesem „Zuwachse“ in der Zukunft sich mehr

mit der Landwirthschaft speciell beschäftigen und davon ernähren müssen, als bisher, zumal die Ausdehnung der Industrie und des Handels keinesfalls in den nächsten Decennien in gleichem Masse und proportional zur Bevölkerungszunahme wachsen dürfte.

Indien.

In Indien ist es hauptsächlich das Ganges-Gebiet, welches unsere Aufmerksamkeit auf sich lenkt, und namentlich wollen wir die grossartige Colmation des unteren Ganges und das System der Bewässerung, welches die Engländer seit den letzten 30 Jahren am mittleren und oberen Ganges anwendeten, einer Besprechung unterziehen.

Der Ganges-Strom ist der Hauptstrom Hindostans; er ist 2500 Kilometer lang und umfasst ein Stromgebiet von etwa 1,300.000 Quadrat-Kilometer. Die hauptsächlichsten Quellgebiete desselben liegen in den Gletscher- und Gebirgs-Regionen des Himalaya. Er vereinigt sich in seinem unteren Laufe in der bengalischen Tiefebene mit dem weniger mächtigen Brahmaputra und mündet mit seinen Delta-Strom-Adern in den bengalischen Meerbusen mit einer mittleren Wassermenge von circa 30.000 Kubikmeter pro Secunde, dass ist etwa 20- bis 30mal mehr als jene des „Po“, mit dem er im Uebrigen viel Aehnlichkeit hat. (Skizze Blatt III.)

Betrachten wir zunächst die Ganges- und Brahmaputra-Gebiete der bengalischen Tiefebene und das ausgebreitete und sehr verwickelte Delta, welches an Umfang das grösste aller Deltas sein dürfte, mit seinem 270 Kilometer langen und circa 120 Kilometer breiten, also etwa 32.000 Quadrat-Kilometer umfassenden Territorium, so finden wir nach den Mittheilungen Markham's, dass alle jene Ackerflächen, welche heute etwa 1000 Quadrat-Kilometer in diesem Gebiete einnehmen, in der verhältnissmässig kurzen Zeit von kaum 1000 Jahren durch Erhöhung des Terrains herbeigeführt, durch die natürlichen Ueberschwemmungen entstanden sind. Die übrige grosse Fläche bietet heute meist noch ein Labyrinth von Sand-Inseln und Schlammlagern, welche von massenhaften und der steten Veränderung unterworfenen Rinnsalen durchschnitten werden. Die Zeit jedoch liegt nicht in weiter Ferne, wo weitere 1000 Quadrat-Kilometer der jetzt bestehenden Sumpfflächen durch die Ueberschwemmungen des Ganges und Brahmaputra's so weit erhöht sein werden, dass sie der Cultur zugeführt werden können, vorausgesetzt, dass die Inder nicht in den an manch anderen Orten, wie z. B. in Egypten und China, begangenen Fehler „der Eindämmung der Flussläufe“ verfallen.

Die mit mehr als 20.000 Einwohnern pro Quadratmeile bevölkerte bengalische Tiefebene, ist das Werk der natürlichen Colmation; sie wird mit der Zeit eine der gesegnetsten Tiefebene der Welt werden, wenn man die unteren Flussläufe des Ganges nicht in Dämme einzwängt, und wenn man das Austreten des Stromes aus seinem Bette eher begünstigt als hintanhält.

Nachweislich werden alljährlich nahe an 1000 Hectaren Landes — ohne irgend welche Kosten und ohne künstliche Anlagen — neugewonnen. Während der Ganges bei niedrigem Wasserstande etwa $\frac{1}{8000}$ und im Winter etwa $\frac{1}{4000}$ des Wasserquantums an Schlamm und Erde mit sich führt, ist derselbe während der Regenzeit, wo er meist aus seinem Bette tritt, mit $\frac{1}{900}$ des Wasserquantums mit Schlamm und Erde beladen, die er in den niederen Gebieten der bengalischen Tiefebene ablagert.

Nach Everest betragen die jährlichen Ablagerungen in dem Ganges-Delta etwa 200 Millionen Kubikmeter Material, meist Schlamm und fruchtbare Erde. Damit würden alljährlich 40.000 Hectaren um einen halben Meter erhöht, ein Umstand, der für die Bewohner des Ganges-Gebietes von unberechenbarem Nutzen sein muss.

Weniger nachahmungswerth als die natürliche Colmation am untern Ganges, finden wir jene Systeme der Bewässerungs-Anlagen, welche in neuerer Zeit in dem mittleren und theils im oberen Ganges-Gebiete von den Engländern angewendet, respective ausgeführt wurden. Die Inder kannten von jeher die Bedeutung und den grossen Segen, welchen die künstliche Bewässerung der Bodencultur bringt; die zahlreichen Canal-Anlagen, die Sammelteiche etwa 100.000 an der Zahl, unter denen sich solche mit 100 Quadrat-Kilometer Flächeninhalt befinden, geben Zeugniß von dem hohen Werthe, welchen die Inder den Bewässerungs-Anlagen beilegen.

In Hindostan wurde indessen in den letzten hundert Jahren neben den Canal-Anlagen, die Herbeiführung von Wasser zur Bewässerung und zu anderen Zwecken, meist durch Grabung von Brunnen angestrebt, und mit diesen Mitteln auch stellenweise dem Zwecke entsprochen. Eine Hungersnoth im mittleren Ganges-Gebiete, in dem sogenannten Doab, veranlasste die Regierung von British-Indien zur Anlage von grossartigen Bewässerungs-Canälen. Das Land zwischen dem Ganges- und Djamna-Flusse im mittleren und theils im oberen Ganges-Gebiete ist es, mit dem sich die Engländer zunächst beschäftigten; dort machten sie mit einem Riesenwerk, dem sogenannten oberen und mittleren Ganges-Canal, mit einem $3\frac{1}{2}$ Kilometer langen Viaduct, den Anfang.

Es war Sir Proby Contley (Reports on the Ganges-Work), welcher 1848 diese Bauten in Angriff nahm. Der Ganges wurde am Fusse des Himalaya bei Hardwar abgefangen, und durch den seitwärts circa 500 Kilometer langen, bis Khanpur hinabgehenden Canal in zwei Arme getheilt, zu dem Zwecke: mit dem neuen Canale ausser den nöthigen Seitencanälen einmal das Doab-Gebiet zu bewässern, das anderemal den Hauptcanal gleichzeitig für die Schifffahrt und sogar für grosse Dampfer nutzbar zu machen.

Betrachten wir nun das System einen und denselben Canal zu doppelter Verwendung — für die Schifffahrt und für die Zuführung von Wassermengen zur Bewässerung der mehrere Millionen Hectaren grossen und der Bewässerung bedürftigen Doab-Gebiete dienstbar zu machen — so müssen wir dieses System von vorne herein schon aus dem Grunde als unpraktisch beurtheilen, weil die durch den 42 Meter breiten, circa 3 Meter tiefen Hauptcanal dem Ganges abgenommenen Wassermengen kaum hinreichen, um auch nur den 10. Theil des zur Bewässerung bestimmten Gebietes mit Wasser versorgen zu können. Und dazu wollte man noch das Wasser im Hauptcanale zurückhalten, um denselben mit grossen Flussdampfern befahren zu können!

In der That ist der Erfolg der Bewässerung gegenüber den grossen Hoffnungen, welchen man sich beim Projecte und beim Baue hingab, ein kläglicher zu nennen. Die Nachrichten, welche über die „Wassersnoth“ und die dadurch bedingte „Hungersnoth“ in den stark bevölkerten Doab-Gebieten verlauteten, bestätigten den Misserfolg zur Genüge.

Die vielen Nebencanäle, welche man mit grossen Kosten zur Bewässerung anlegte, sie liegen trotz der enormen Wassermassen, welche der Ganges mit sich führt, und trotz des grossen Hauptcanals, welcher den Ganges abfangen sollte, zum grössten

Theile dann trocken, wenn man das Wasser am nothwendigsten zur Bewässerung gebraucht, so dass zur heissen Jahreszeit, bei Aufrechterhaltung der Schiffahrt, die Bewässerungs-Canäle nur von 14 zu 14 Tagen mit Wasser angelassen werden können, während die Pflanzen-Vegetation die ständige und regelmässige Bespannung der Canäle zur Zeit der Vegetations-Monate ebenso in Indien wie bei allen rationellen Bewässerungs-Anlagen, auch in Oesterröich, unbedingt erfordert.

Durch die noch immer auftretende Hungersnoth, sah sich die britisch-indische Regierung weiter genöthigt, im mittleren Ganges-Gebiete den sogenannten „unteren Ganges-Canal“ ausführen zu lassen, den Ganges wiederholt abzufangen und somit den oberen Ganges-Canal bis hinab nach Allahabad zu verlängern.

Diese zweite Anlage sollte ebenfalls dem Zwecke der Bewässerung und dem der Schiffahrt gleichzeitig entsprechen. Diese Arbeit wurde 1870 vollendet. Man suchte ferner das Wasser im oberen Ganges zu stauen und verfolgte dabei die Idee, den Abfluss des Wassers aus dem Hauptcanal ganz zu verstopfen, damit derselbe für grosse Schiffe fahrbar sei.

Dass auch dieses System gänzlich zu verwerfen ist, tritt sofort klar vor Augen, wenn man bedenkt: „dass die sichere Vorfluth bei allen rationellen Bewässerungs-Anlagen eine Hauptbedingung ist, an welcher bei jedem Bewässerungs-Projecte unbedingt festgehalten werden muss.“ Durch den „Misserfolg“ der zweiten Anlage, ist dieser Umstand längst bestätigt, denn ein Gebiet von 6000 Quadrat-Kilometer im Bewässerungs-Rayon, dessen Bewohner früher wegen Wassermangel Hungersnoth litten, ist durch die Canalanlagen in ein, selbst in den heissen Jahreszeiten, den verheerenden Ueberschwemmungen ausgesetztes Territorium, und innerhalb eines Zeitraumes von kaum zehn Jahren zum grössten Theile in Sumpf verwandelt worden.

Aber auch der andere Zweck — die Canäle zur Schiffahrt zu verwenden — wurde nur in einem sehr geringen Grade erreicht, denn wie wir bei Betrachtung der unteren Ganges-Gebiete in der bengalischen Tiefebene bereits gesehen haben, führt der Ganges während der Regenzeit $\frac{1}{900}$ des Wasser-Quantums an Schlamm und Erde mit sich. Diese Erd- und Schlamm-Massen aber kommen — in Rücksicht auf das geringe Gefälle der unteren Ganges-Flussabtheilung, welches auf einer Länge von circa 1500 Kilometer zwischen Allahabad und Calcutta nur $\frac{1}{20,000}$ beträgt — grösstentheils aus der oberen Ganges-Flussabtheilung und zwar aus den Himalaya-Gebirgen. Durch diese Schlamm-Ablagerungen sind nun die kaum 10, respective 20 Jahre bestehenden Canal-Anlagen, bei denen der Abfluss verstopft wurde, bereits derart in ihren Betten mit Untiefen bedeckt, ja manche Canäle ganz versandet, dass nicht nur die angrenzenden Bewässerungs-Gebiete versumpft sind, sondern auch der Schiffahrt sich stets vergrössernde Schwierigkeiten entgegenstellen.

Die Folgen der oben vorgeführten verfehlten Systeme, veranlassten die britisch-indische Regierung bereits im Jahre 1867 zur Promulgirung eines Gesetzes, wonach allen Schiffen, welche den Ganges passiren, ein Wasserzoll zu dem Zwecke auferlegt wurde, um das nöthige Geld zur Instandhaltung der „versandeten“ Canal-Anlagen aufzubringen und zur Verfügung zu haben.

Noch fehlerhafter aber zeigen sich diese Systeme, wenn man bedenkt, dass durch den rapiden Abfluss der Wassermengen aus den Gebirgen am Fusse des Himalaya — dem Ausgangspunkte des oberen Canales bei Hardwar — die bekannte „Sumpfre-gion“ gebildet wird, welche den Projectanten schon bei den ersten Anlagen von 1848 in die Gebirge hätten führen müssen, damit dort das Wasser und die Geschiebe

durch „Stau-Anlagen“ zurückgehalten würden, und damit zunächst die Sümpfe beseitigt würden, um dann erst das Wasser, statt aus dem Schlamm führenden Ganges, aus den in grosser Zahl vorhandenen Nebenflüssen durch die Canäle zur Bewässerung herbeizuleiten.

Die grossen Bewässerungs-Canäle in Indien repräsentirten bis zum Jahre 1873 bereits eine Länge von 5000 Kilometern, wovon jedoch nur etwa 1000 Kilometer schiffbar sind.

Von der Bedeutung der Schifffahrt auf dem mittleren Ganges kann man sich einen Begriff machen, wenn man berücksichtigt, dass trotz der Eisenbahn im Ganges-Thale im Jahre 1871 beispielsweise mehr als 20.000 Schiffe mit einer Ladung von circa 35 Millionen Centnern verkehrten, während der Elbe-Verkehr in Hamburg im Jahre 1873, mit circa 10.000 Schiffen, mit einer Frachtenbewegung von nur 14 Millionen Centnern figurirt.

Durch den lebhaften Schifffahrts-Verkehr, den man im Gangesthale durch Canal-Anlagen zu fördern suchte, wurde, wie oben bewiesen, der Zweck der Bewässerung als eine Nebensache angesehen, und insolange die Canäle dem doppelten Zweck der Schifffahrt und der Bewässerung entsprechen sollen, und die Arbeiten im Gebirge nicht durchgeführt sind, insolange werden die Uferländer des Ganges mit ihrer subtropischen Vegetation, mit dem werthvollsten Getreideboden, mit ihrem zu Indigo, Baumwolle und anderen Handelspflanzen bestens geeigneten Gebiete, nicht in die Reihe jener Landschaften zu zählen sein, in denen durch Bewässerungs-Anlagen jener Segen für die Bevölkerung geschaffen wurde, den man mit derartigen Anlagen, bei rationeller Benützung des Wassers, schaffen kann.

Besprechen wir zum Schlusse nun jene Bedingungen, welche wir aus den indischen Beispielen für die Ausführung derartigen Anlagen als durchaus nothwendig anerkennen müssen, so finden wir zunächst: dass im unteren Ganges- und Brahmaputra-Gebiete, ohne künstliche Anlagen der Dämme, ganz die entgegengesetzte Wirkung der Ueberschwemmungen zu constatiren ist, wie in Egypten und in China, wo man künstliche Dämme zum Schutze der Ueberschwemmung und zum Behufe der Vertheilung des Wassers ausführte. Im unteren Ganges-Gebiete wird alljährlich neues Culturland gewonnen, das schlammreiche Wasser des Ganges kann sich über die niedrig gelegenen Uferländer ausbreiten, und durch diese natürliche Colmation werden bestehende Sumpf-Flächen in einem so grossen Umfange trockengelegt, dass alljährlich nahe an 1000 Hectaren des fruchtbarsten Landes gewonnen werden, ohne dass die Thätigkeit auch nur eines einzigen Menschen dabei nothwendig wäre, während man im Nil-Delta, wie wir früher gesehen haben, trotz des grossen Kosten-Aufwandes für Dämme, an bestehende Culturflächen von Jahr zu Jahr verliert, und der Sumpfbildung durch die Damm-Anlagen der grösstmögliche Vorschub geleistet wird.

Diese beiden, in ihren Erfolgen entgegenstehenden Experimente zwingen uns, für unsere Fluss-Systeme, sowohl bei der March als auch bei anderen Flüssen in Oesterreich-Ungarn, die Regel auf:

- §. 2. „Dass eine Ueberschwemmung niemals durch Eindämmung der Flussläufe zu beseitigen angestrebt werden darf, weil dadurch nicht nur die Erhöhung der Uferländer gegenüber der Erhöhung der Fluss-bette in schädlichster Weise beeinträchtigt wird, demnach die Ueberschwemmungsgefahr sich steigern muss, sondern im weiteren Verlaufe, die Versumpfung der niederen Thalflächen eine unausbleibliche Folge sein muss.“

Während wir ferner am Nil das Canal-System zur Bewässerung des „Nilthales“ als nachahmenswerth fanden, dagegen aber das System der Eindämmung im „Nil-Delta“ verwerfen mussten, ist in Indien gerade das Umgekehrte der Fall, denn das System von Canal-Anlagen für Schifffahrts- und Bewässerungszwecke hat sich im mittleren und oberen Ganges, wie wir oben bewiesen haben, thatsächlich so schlecht bewährt, dass wir das in Indien angewendete Canal-System bei unseren der Bewässerung bedürftigen Gebieten, niemals ausführen dürften. Das Programm für die Construction der Bewässerungs-Canäle muss in allen Fällen ein ganz anderes sein, als jenes der Canäle für Schifffahrtzwecke.

Beide Programms-Bedingungen mit einander zu verbinden oder zu vereinbaren, das muss nothwendigerweise, wie wir durch die angeführten Erfolge im Ganges-Gebiete nachgewiesen haben, entweder für den einen oder für den andern Zweck Nachteile herbeiführen, und zwar schon aus dem Grunde, weil ein Schifffahrts-Canal nicht nur in seiner ganzen Länge einen und denselben Querschnitt, sondern auch ein und dasselbe Wasserquantum erfordert, wenn man mit ein und derselben Schifflast und mit ein und demselben Schiffe, den ganzen Canal durchfahren will. Während der Querschnitt für Bewässerungs-Canäle, wenn sie nicht gleichzeitig als Entlastungs-Canäle für die Entwässerung oder als Ableitungsrinnen für Hochgewässer zu dienen haben, am Einlaufe je nach dem Umfange des in Aussicht genommenen Bewässerungs-Rayons grösser sein muss als am Auslaufe, weil ja die in den Hauptcanal eingeleiteten oder vom Flusse oder Bache abgefangenen Wassermengen, successive in seinem Laufe durch abzweigende Nebencanäle abgegeben werden müssen.

Der Querschnitt des Hauptcanales muss aber auch deshalb an seiner Einmündung im Verhältniss zum Einlaufe ein viel kleinerer sein, weil sonst bei geringem Gefälle, welches man solchen Wasserläufen zu geben hat, das Wasser nicht lebendig gehalten werden kann, und bei einem breiten und seichten Flussbette die Verstopfung des Abflusses schon in einigen Jahren nothwendig eintreten müsste.

Der Schifffahrts-Canal bietet aber noch andere Nachteile im Falle einer gleichzeitigen Verwendung desselben zur Bewässerung; denn für den ersteren Zweck ist es namentlich zur heissen Jahreszeit und bei kleinem Wasserstande nothwendig, das eingeleitete Canalwasser in den Haltungen des Hauptcanales durch Vorrichtungen von Schleusen festzuhalten, und den Abfluss nach den Bewässerungs-Gebieten zu hemmen. Beispielsweise am Ganges wurden nur von 14 zu 14 Tagen die Schleusen geöffnet, und musste dadurch die Vegetation schmachten, abgesehen davon, dass auch die Vorfluth gehemmt oder ganz aufgehoben, die anliegenden Gelände der Erhöhung entzogen und dadurch der Versumpfung ausgesetzt wurden, und ist durch das Zurückhalten des Wassers im Schiffs- und Bewässerungs-Canale die Bewässerung überhaupt illusorisch geworden.

Die im Ganges-Gebiete gemachten Erfahrungen bestimmen uns also, für die Durchführung derartiger Anlagen in Oesterreich-Ungarn den Grundsatz aufzustellen:

- §. 3. „Dass bei allen Canal-Anlagen und in allen solchen Gebieten, wo die zur Zeit der Vegetations-Monate zur Verfügung stehenden Wassermengen zur Bewässerung der Felder benützt werden sollen, die zweifache Verwendung ausgeschlossen ist, und daher die Schifffahrt auf die natürlichen Flussläufe beschränkt werden muss, falls dieselben das nöthige Wasser für Schifffahrtzwecke oder Flössereien besitzen, ohne dass dadurch der Bewässerung Schaden zugefügt werden dürfte.“

Persien, Kaukasus und Mittel-Asien.

In Persien sowohl als im Kaukasus und in Mittel-Asien, finden wir meist nur noch die Ruinen früherer Bewässerungs-Anlagen, obschon gegenwärtig noch überall dort, wo Ackerbau betrieben wird, die Bewässerung der Felder schon deshalb nothwendig ist, weil die Niederschläge an manchen Orten, und selbst in den von wasserführenden Flüssen durchzogenen Thalebenen — wie z. B. im Araxes-Thale am nördlichen Abhange des Ararad — kaum messbar sind, und daher an einen Pflanzenanbau ohne der künstlichen Bewässerung überhaupt nicht zu denken ist.

Die Regenverhältnisse sind sowohl in Persien wie im Kaukasus und Mittel-Asien nicht an allen Orten die gleichen; es gibt auch solche Gebiete, wie z. B. das nach dem Schwarzen Meere hin abfallende Rionfluss-Gebiet, wo Seewinde so bedeutende Niederschläge herbeiführen, dass in diesem Rayon eine kräftige Entwässerung, nicht aber die künstliche Bewässerung der Felder erforderlich ist.

Wir führen in nebenstehender Tabelle die atmosphärischen Niederschläge und die Temperatur-Verhältnisse verschiedener Gegenden des Kaukasus an, und stellen vergleichsweise die Beobachtungen von einigen Stationen Oesterreich - Ungarns gegenüber.

Die Berechnungen der mittleren Niederschläge und mittleren Temperaturen beziehen sich auf die folgende Anzahl von Beobachtungsjahren und zwar in:

Redout-Kalé auf 7 Jahre, Kutais auf 4, Tiflis auf 10, Alagier auf 1, Alexandropol auf 3, Aralich auf 3, Lenkoran auf 4, Baku auf 20 und in Derbent auf 4 Jahre.

Ferner in Wien für Temperatur auf 90 Jahre, für Niederschläge auf 18 Jahre; Prag auf 23, Graz und Leutschau auf 15, Lemberg und Hermannstadt auf 20, Ofen und Szegedin auf 14 und Debreczin Temperatur auf 18 und Niederschläge auf 6 Jahre

Das zu entwässernde Rionfluss-Gebiet am Schwarzen Meere zeigt in nachstehender Tabelle für die Stationen Redout-Kalé und Kutais die jährlichen Regenhöhen von 1890, respective 1770 Millimeter, während die Station Aralich am Fusse des Ararad im Araxes-Thale, obschon viel höher als obige Stationen gelegen, doch nur den zehnten Theil von obigen jährlichen Niederschlagsmengen des Riongebietes aufweist, und Baku, obschon unmittelbar am Kaspischen See gelegen, auch nur 294 Millimeter jährliche Regenmenge erhält, während andererseits die mittlere Jahrestemperatur im Rionthale 11 Grad und in Aralich 9 Grad Réaumur beträgt.

Die Ursache dieser Erscheinung ist im Rionthale in den gut bewaldeten Rionquell-Gebieten und in den milden und regenbringenden Seewinden zu suchen, wogegen die klimatischen Verhältnisse im Araxesthale meist von den trockenen und kalten Nord- und Ostwinden und von den kahlen Bergen bedingt sind. Die trockenen Nord- und Ostwinde sind es, welche die Niederschlagsmengen in Baku unmittelbar am Kaspischen See auf 294 Millimeter herabdrücken, während Lenkoran, in der Nähe von Baku gelegen, aber von den Nord- und Ostwinden verschont, eine Regenhöhe von 1540 Millimeter besitzt. An den trockenen Nord- und Ostwinden liegt es auch, dass die grossen Ebenen an der Kura- und Araxes-Mündung am Kaspischen See ein derartig ungesundes Klima haben, dass alle Colonisationen, welche Russland an

Laufende Nummer	Stationen	Zahl der Beobachtungs-jahre	Höhe über oder unter dem Meer in Metern	Nördliche Breite	L. Meridian östliche Länge von Ferro	Atmosphärische Niederschläge				Mittel-Temperaturen nach Réaumur													
						Winter	Früh-ling	Sommer	Herbst	Jahres-Summe	Winter			Frühling			Sommer			Herbst			
						in Millimetern	in Millimetern	in Millimetern	in Millimetern	in Millimetern	Dezem-ber	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septem-ber	October	Novem-ber	Jahres-durchschnitt
1	Redout-Kalé	7	+6 ₁	42°17'	59°18'	434	277	743	436	1890	+4 ₅	4 ₁	4 ₆	6 ₄	9 ₅	12 ₉	16 ₂	18 ₄	18 ₅	16 ₁	12 ₀	9 ₂	11 ₀
2	Kutais	4	143 ₃	42°17'	60°22'	545	338	467	420	1770	+3 ₆	3 ₀	3 ₆	6 ₄	10 ₅	14 ₂	16 ₇	18 ₇	18 ₆	16 ₆	12 ₁	9 ₂	11 ₁
3	Tiflis	10	457 ₂	41°42'	62°28'	61	180	181	103	525	+1 ₇	0 ₃	1 ₈	4 ₇	9 ₁	13 ₂	16 ₅	19 ₄	15 ₈	11 ₃	6 ₈	10 ₀	
4	Alagter	1	609 ₆	43°5'	61°59'	96	336	513	225	1170	-1 ₂	-3 ₇	-2 ₅	-1 ₃	6 ₇	11 ₀	13 ₄	16 ₆	16 ₁	12 ₄	7 ₉	3 ₉	6 ₈
5	Alexandropol	3	1468 ₅	40°47'	61°27'	69	165	156	81	471	-4 ₉	-9 ₀	-6 ₈	-2 ₃	3 ₇	8 ₄	11 ₀	14 ₈	14 ₈	11 ₅	6 ₃	-1 ₈	4 ₂
6	Aralich	3	792 ₅	39°33'	62°13'	42	72	36	30	180	-1 ₀	-4 ₇	-1 ₀	4 ₁	9 ₇	14 ₀	17 ₁	21 ₇	20 ₈	15 ₇	9 ₆	3 ₆	9 ₁
7	Lenkoran	4	-22 ₀	38°44'	66°33'	423	308	135	674	1540	+4 ₃	2 ₆	3 ₆	6 ₀	10 ₀	14 ₇	18 ₅	20 ₁	17 ₆	12 ₆	8 ₂	11 ₄	
8	Baku	20	-16 ₂	40°22'	67°30'	99	72	30	93	294	+4 ₃	2 ₄	3 ₁	4 ₇	8 ₇	14 ₀	18 ₁	20 ₄	17 ₁	12 ₈	8 ₃	11 ₂	
9	Derbent	4	-4 ₀	42°4'	65°56'	118	106	102	168	494	+3 ₀	1 ₄	1 ₇	3 ₇	8 ₀	13 ₈	18 ₀	20 ₃	19 ₉	16 ₄	11 ₈	7 ₃	10 ₄
1	Wien	18	194 ₄	48°13'	84°2'	104 ₀	152 ₂	195 ₃	122 ₁	573 ₆	+0 ₂	-1 ₄	0 ₅	3 ₅	8 ₂	12 ₅	15 ₁	16 ₄	12 ₇	8 ₃	3 ₄	8 ₀	
2	Prag	23	194 ₇	50°5'	32°5'	62 ₃	79 ₁	154 ₀	84 ₇	380 ₁	-0 ₁	-1 ₂	0 ₃	2 ₇	7 ₃	11 ₃	14 ₈	15 ₇	12 ₂	8 ₁	2 ₆	7 ₄	
3	Graz	15	370 ₈	47°4'	33°8'	90 ₇	176 ₈	292 ₄	177 ₀	736 ₉	-1 ₁	-2 ₁	0 ₀	3 ₀	7 ₆	11 ₄	14 ₈	15 ₇	12 ₁	8 ₃	2 ₇	7 ₃	
4	Leunberg	20	282 ₉	49°46'	41°42'	127 ₂	179 ₅	276 ₄	133 ₅	716 ₆	-2 ₃	-3 ₀	-2 ₁	0 ₈	5 ₉	11 ₄	14 ₈	15 ₄	11 ₄	7 ₈	1 ₇	6 ₄	
5	Leutschau	15	515 ₈	49°1'	38°19'	98 ₅	143 ₇	273 ₄	126 ₇	642 ₃	-2 ₇	-3 ₇	-1 ₃	1 ₂	5 ₈	10 ₁	13 ₄	13 ₃	10 ₆	7 ₄	1 ₅	5 ₈	
6	Ofen	14	102 ₄	47°31'	36°43'	92 ₀	130 ₂	134 ₀	107 ₂	463 ₄	-0 ₄	-1 ₅	1 ₁	4 ₀	8 ₇	13 ₄	16 ₉	17 ₈	13 ₈	9 ₇	3 ₆	8 ₇	
7	Szegedin	14	88 ₂	46°16'	37°50'	115 ₀	121 ₅	148 ₃	100 ₇	485 ₅	-0 ₁	-0 ₉	1 ₅	4 ₁	9 ₅	13 ₆	17 ₀	17 ₄	13 ₈	10 ₁	4 ₀	9 ₀	
8	Debreczin	6	126 ₇	47°32'	39°2'	101 ₁	179 ₁	270 ₆	115 ₉	665 ₇	-1 ₀	-1 ₉	0 ₅	3 ₆	8 ₆	13 ₄	16 ₉	17 ₉	13 ₈	9 ₈	4 ₀	8 ₅	
9	Hermannst. d.	20	412 ₈	45°54'	41°50'	72 ₈	168 ₉	296 ₁	118 ₆	656 ₄	-2 ₂	-3 ₁	-0 ₈	2 ₇	7 ₁	11 ₈	14 ₅	15 ₄	11 ₆	8 ₁	2 ₆	7 ₀	

diesen Orten bisher versuchte, zum grössten Theile mit dem Aussterben der Eingewanderten endeten. Der schädliche Einfluss der Nord- und Ostwinde macht sich aber auch auf das ganze untere und mittlere Araxes-Thal bis hinauf zum Ararad, andererseits im Kurathale sogar bis Tiflis hinauf geltend, denn die von der Kirgisensteppe daher-eilenden Luftströmungen nehmen ihren Weg in die Haupt- und Seitenthäler des Araxes- und Kurabeckens. Stromaufwärts, durch Gebirgszüge eingeschlossen, schleichen die Nord- und Ostwinde als verheerendes Element auf der Bodenfläche dahin, und wehe den jungen Pflänzchen, die sie überraschen; kein Hinderniss stellt sich ihnen in den Weg, die Berge sind kahl, von Wald meist gar keine Spur, die grossen, mit fruchtbarem Boden gesegneten Ebenen und Thäler bilden nichts als unendliche Wüsteneien. Diese waren vor noch kaum 500 Jahren, insolange die Gebirge noch bewaldet waren, mit den prächtigsten Grasmatten bedeckt. Wo heute Schlangen und Krokodille ungestört hausen, weideten friedlich vor der Devastation der Waldungen grosse Viehheerden; die schädlichen Nord- und Ostwinde waren der Bevölkerung unbekannt, ihr Zutritt wurde abgehalten durch den viel mächtigeren Einfluss der bewaldeten Gebirge, die Araxes- und Kurathäler waren ihnen sozusagen verbotene Wege, während sie jetzt über die kahlen Gebirge dahinfegen, auf ihrem Wege Alles versengen und die früher wohlhabenden Bewohner nicht nur der Verarmung zuführten, sondern derart decimierten, dass kaum einige umherschweifende Nomadenhorden auf ein und derselben Stelle ihr Dasein fristen, welche die in Ruinen daliegenden Ortschaften als Hundehütten benützen. Das Alles kann nicht die Wirkung verheerender Kriege sein, sondern es sind die traurigen Folgen — der Entwaldung der Kura- und Araxes-Gebiete.

Wohl lehrt uns Liebig, dass durch Entkräftung des Bodens die Ernten versagen müssen, um nicht mehr die nöthige Nahrung zu liefern, und dass in Folge dessen die Entvölkerung eintreten müsse; allein im Kaukasus war es nicht der Mangel an Vieh, auch nicht der Mangel an Düngstoffen, wodurch der Boden entkräftet wurde, sondern ausschliesslich die Entwaldung der Gebirge, das Eintreten der schädlichen Nord- und Ostwinde, das Versiegen der Quellen und Bäche, sind die Ursachen der Entvölkerung, respective die Ursachen der Entkräftung des Bodens. Die Bewohner in den grossen Ebenen im unteren Araxes- und Kura-Gebiete, waren wohl meist Hirtenvölker mit grossen Viehheerden und an manchen Stellen der Araxes- und Kura-Ufer, wo man heute einzelne Ackerflächen künstlich bewässert findet, liefert der Boden selbst bei der primitivsten Bearbeitung den zwanzig- bis dreissigfachen Körner-Ertrag, ohne dass auch nur ein Stallung erforderlich wäre, den der Kaukasier wie alle anderen Asiaten als Brennmaterial verwendet.

Als die Anhöhen in den mittleren Flussgebieten des Araxes und der Kura noch bewaldet waren, da wurden die der Vegetation schädlichen Nord- und Ostwinde, wie schon gesagt, durch den Einfluss der Waldungen zurückgewiesen, sie konnten nicht so intensiv auftreten, wie heute nach Beseitigung der Waldungen. Die grossen Temperatur-Extreme sowohl wie die grosse Dürre, die trockene Hitze, wie sie heute in den genannten Gebieten auftritt, war damals ganz unbekannt; die heute ganz trocken liegenden Bäche, sie zeigen uns noch an ihren Ufern die Höhe der früheren Wasserstände und sogar die Wassermengen an, die sie früher aus den bewaldeten Quellgebieten das ganze Jahr hindurch zugeführt bekamen. Wer kennt nicht das „trocken gelegte“ Armenien mit seinen ausgebreiteten Bach- und Fluss-Systemen, die heute fast sämtlich ohne Wasser sind? Am Alagöz-Gebirge wird man kein Bachgebiet betreten, ohne die Ueberreste früherer Ortschaften zu finden; die durch

Mauern eingeschlossenen Garten-Anlagen, die Ueberreste von Weinbergen, Friedhöfen u. s. w. bezeugen uns, dass in Armenien einst da Wohlstand herrschte, wo derzeit auf 100 Hektaren kaum ein Schaf, geschweige denn ein Büffel das nöthige Futter auch nur für einige Monate finden würde.

Nicht nur die Spuren früher bestandener Waldungen sind heute noch in den vorhandenen Wurzelstöcken im Gebirge anzutreffen, sondern auch die verfallenen Wasserbauten, die Ueberreste der Stau-Anlagen im Gebirge. Sie beweisen, dass dort, wo jetzt die Bäche meist das ganze Jahr hindurch trocken liegen, diese einst Wasser führen mussten; wozu hätte man sonst die Wasserbauten nöthig gehabt?

Mit dem Fortschreiten der Entwaldung der armenischen Gebirge und Hochebenen versiegten nach und nach die Bäche und Flüsse, und die natürliche Folge davon war, dass dem Boden die nöthige Feuchtigkeit entzogen, der Landbau nicht nur unmöglich wurde, sondern auch die Weideplätze in Wüsteneien sich verwandelten, dass somit die Nahrung für Vieh und demnach auch für Menschen zu fehlen begann, und die klimatischen Verhältnisse einen fast unerträglichen Charakter annahmen; so dass ganze Völkerstämme dem Hungertode verfielen, die heute nur noch dem Namen nach bekannt sind.

Der kurdische und tatarische Häuptling erzählt jetzt noch — nach den Ueberlieferungen, die ihm von seinen Voreltern überbracht wurden — von dem grossen Stamme seiner Ahnen; dieser Stamm ist durch die Wald-Devastation, durch Mangel an Wasser und durch die daraus resultirenden schlimmen Folgen auf jene tiefe Stufe herabgesunken, auf der wir ihn heute finden. Auch die armenische Geschichte gibt genügende Aufklärung und Gewissheit darüber, warum auf ein und derselben Bodenfläche jetzt kaum der zehnte Theil der früheren Bevölkerung ihre Nahrung findet; und das Alles soll die Folge der Entwaldung und der Mangel an Wasser sein?

Und doch ist es so; denn dort, wo in Armenien sprudelnd ein Bächlein das Thal hinabrinnt, wird man bei Verfolgung desselben stromaufwärts in seinen Quellgebieten noch vereinzelt Waldcomplexe finden, die, durch hohe und steile Klippen geschützt, von Menschen schwer erreichbar und deshalb verschont geblieben sind.

Welcher Kaukasus-Reisende kennt nicht das liebliche Akstafa-Thal mit seinem schmucken Grün, mit seinen durch Klippen geschützten Waldgruppen am rechten Ufer der Kura? Das Thal ist stark bevölkert, der Boden bebaut und bewässert, die Mühlen klappern und die Gänse schnattern, als ob man im Kinzig-Thale in Baden wäre. Und dergleichen bewässerte Thäler gab es, so lange die Anhöhen und Gebirge in Armenien noch mit Wald bedeckt waren, unzählige, während heute in den wüsten Ebenen und Thälern der Adler haust, um begierig verhungertes Vieh, und in Nothjahren auch nicht selten die Ueberreste menschlicher Leiber in die kahlen Berge zu schleppen.

Die traurigen Zustände im Kaukasus sind ausschliesslich den menschlichen Eingriffen zuzuschreiben, und nicht die Natur hat das geschaffen, was heute in Armenien zu beklagen ist; auch nicht Kriege waren es, durch welche die Civilisation der Kaukasier im Fortschrittemachen verhindert war, sondern man begann vor kaum 500 Jahren mit der Devastation der Wälder, und darauf folgten grossartige Ueberschwemmungen, wie wir sie heute in Europa fast in allen Ländern haben. Im Gefolge der Entwaldung versiegten die Quellen der Bäche und Flüsse, und die schädlichen Nord- und Ostwinde führten in einer Weise die Herrschaft, dass die meisten Bewohner der Ebenen entweder in die Berge flüchteten oder aber dem Untergange

preisgegeben waren. Schliesslich meist auf unfruchtbare und auf weniger bewohnbare Flächen von viel geringerem Umfange als früher beschränkt, begann die gegenseitige Bekriegung zwischen den einzelnen Kaukasus-Völkern, denn es trat Mangel an Futter für das Vieh und Mangel an Nahrung für die Bewohner ein. Um Weideplätze für das Vieh zu behaupten oder zu erobern, um die an den Fluss-Ufern nächstgelegenen und wenn auch nur mit Schilf bewachsenen Flächen oder Gebirgsthäler, in denen das Wasser noch nicht ganz mangelte, zu gewinnen, entstanden alle diese blutigen Kriege unter den Kaukasus-Stämmen, bis schliesslich die russische Civilisation den Kaukasus-Gebirgskamm überschritt, den Fehden ein Ende machte, um die Ueberreste der Kaukasus-Völker sämmtlich zu unterwerfen und das ganze Land dem russischen Reiche einzuverleiben.

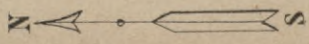
Mögen doch unsere Waldfeinde die traurigen Folgen der Waldverwüstung beherzigen, als da sind: die Versiegung der Quellen und Bäche, die Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse, die Vermehrung der Ueberschwemmungen, die rasche Abnahme der landwirthschaftlichen Erträge, das häufigere Vorkommen der für die Vegetation schädlichen Temperatur-Extreme und der schliessliche Ruin ganzer Völkerstämme, wie wir dies an dem Beispiele vom Kaukasus zu schildern versuchten. Die Natur hat den Wald nicht geschaffen, um ihn von einigen Generationen ausbeuten zu lassen und zu verwüsten, sie gab ihm auch den Zweck, die klimatischen und Wasserverhältnisse derart zu regeln, damit die Bodenerträge für die Landwirtschaft und somit für die Gesamt-Bevölkerung eines Landes erhalten und verbessert werden, damit die nöthige Nahrung geschaffen werde und die Existenz unserer Nachkommen gesichert sei.

Das Beispiel im Kaukasus, auf die Zwecke der Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Oesterreich-Ungarn angewendet, zwingt uns an den Grundsätzen festzuhalten:


- §. 4. „Dass bei allen derartigen Anlagen — gleichzeitig mit der Durchführung von Ent- und Bewässerungen — die Wieder-Aufforstung etwa entblösster Gebirge und Berglehnen einen integrirenden Bestandtheil der Meliorations-Arbeiten bilden muss, dass aber eine Lichtung der Waldungen in den Thälern und Ebenen nur an solchen Orten vorgenommen werde, an welchen die Waldung eine für die Vegetation der Culturpflanzen nachweislich schädliche Stauung der Grundwässer hervorrufen könnte. Andererseits sind bei der Einteilung der Culturarten, bei den Bewässerungs-Arbeiten die Berglehnen und Rutschterrains unter allen Umständen von der Bewässerung ausgeschlossen und in der Rubrik „Wieder-Aufforstung“ aufzuführen.“

Werden diese Bedingungen bezüglich der Wieder-Aufforstung entblösster Gebirge und Berglehnen nicht erfüllt, und wird auf die gute Instandhaltung der Waldungen nicht die nöthige Sorgfalt aufgewendet, so können Bewässerungs-Anlagen allein keinesfalls den landwirthschaftlichen Erwerb und constante Ernten auf die Dauer sichern, denn die Bewässerungs-Bauten kommen, wie das Beispiel vom Kaukasus uns gezeigt, unbedingt in Verfall, sobald das Wasser fehlt.

Der Hauptzweck der Ent- und Bewässerungs-Anlagen bleibt immer, den zeitlichen Abfluss der Niederschlagsmengen zu regeln, d. h. den Hochwasserstand hinab zu drücken und den Niederwasserstand zu heben, ferner das Wasser möglichst schon in den Gebirgen zurückzuhalten, dort aufzuspeichern, um dasselbe für die Zeit der



Bewässerungs-Rayon
im
ARAXES-THALE
bei
Eriwan
im Verhältniß von:
1: 175.000

 Bewässerungs Gebiet.



Vegetations-Monate zur Bewässerung der Felder und Wiesen zur Verfügung zu haben und in den Bewässerungs-Rayons zu vertheilen, so wie es die Culturpflanzen in den einzelnen Entwicklungs-Perioden benöthigen.

Bei unseren Flüssen ist ein normaler mittlerer Wasserstand durch die Anlagen obiger Bauten für das ganze Jahr hindurch anzustreben, ein ideales Ziel, das annäherungsweise nur dann erreicht werden kann, wenn die Waldungen in den Gebirgen die Niederschlagsmengen an ihrem rapiden Abflusse verhindern, damit die Quellgebiete der Bäche und Flüsse regelrecht gespeist, die Geschiebe in den Gebirgen zurückgehalten, die Humusdecke, die Waldstreu den Waldungen bewahrt bleibt, damit der „Regulator“ des Windes und Wetters den ihm ursprünglich vom Schöpfer zugewiesenen Zweck zu erfüllen im Stande ist.

Um dem Walde in der Erfüllung dieses Zweckes behülflich zu sein, stellen wir daher bei den Anlagen von Ent- und Bewässerungen den weiteren Grundsatz auf:

- §. 5. „Dass in Oesterreich-Ungarn bei allen derartigen Anlagen in den Gebirgen solche Bauten anzuordnen sind, wodurch nicht nur die Zurückhaltung der Wassermengen, d. h. die Hintanhaltung des rapiden Abflusses unterstützt wird, sondern auch die Humusschichte, wie das Gerölle und Geschiebe, namentlich in den Wasserrinnen der Gebirgsbäche, zurückgehalten, und durch künstliche Anlagen die continuirliche Speisung der Quellen angestrebt werde.“

In Betreff der heute noch im Kaukasus aus früheren Zeiten der Bewässerung vorhandenen Ruinen und in letzter Zeit wieder neu ausgeführten Bewässerungs-Anlagen ist zunächst zu erwähnen, dass z. B. die ausgeführte Stauung der Gebirgs-wässer am westlichen Abhange des Alagöz durch einen aus Steinmaterial aufgeführten Querdamm von etwa 20 Meter Mauerstärke noch aufzufinden ist, während die Höhe der Stauung im Thale, nach den Ruinen der anschliessenden Canal-Einläufe zu urtheilen, wenigstens 5 Meter betragen haben muss. Von dieser Stauung an wurde das Wasser in den zur Bewässerung bestimmten Gebieten durch Canäle und Gräben vertheilt.

Von allen diesen Anlagen, sammt den in grosser Anzahl früher vorhanden gewesenen Bassins sind nur noch geringe Ueberreste vorhanden, denn die meisten dieser alten Anlagen wurden durch Aufschwemmung begraben, so dass sich über die Art der speciellen Ausführung keine genaueren Anhaltspunkte feststellen lassen.

Anders verhält es sich mit jenen, kaum 50 Jahre alten Canal-Anlagen, die dem Hauptflusse im Thale, z. B. an manchen Stellen des Araxes-Flusses, ihre Wassermengen behufs Bewässerung entnehmen sollten, und von denen heute noch einige zur Bewässerung der Felder dienen. Ein solches Beispiel führen wir in der beifolgenden Skizze Blatt IV auf.

Es ist das Thalgebiet des Araxes, zwischen Eriwan und der türkischen Grenze gelegen, in welchem die Haupt-Bewässerungs-Canäle als Zuleitung, auf einer Fläche von 350 Quadrat-Kilometer, die Länge derselben zusammen = 400 Kilometer repräsentiren, und die Haupt-Ableitungen von dem über dem anliegenden Gelände liegenden Araxes, in dieser kurzen Flussstrecke von 20 Kilometer Länge nicht weniger als 15 Stück betragen, ein Umstand, den wir hier besonders betonen müssen, weil dadurch am besten illustriert wird, wie fehlerhaft und ohne alle Aussicht auf Erfolg solche Anlagen in der That erscheinen, soferne nicht die Ent- und Bewässerungs-

Anlagen nach einem einheitlichen Plane — dem gegebenen Fluss-Systeme und den örtlichen Verhältnissen entsprechend — durchgeführt werden.

Das oben angeführte Araxes-Thalgebiet, welches zur Bewässerung in Aussicht genommen wurde, hat zusammen 350 Quadrat-Kilometer Fläche, wovon auf das linke Ufer 200 Quadrat-Kilometer und auf das rechte Ufer 150 Quadrat-Kilometer entfallen. In beiden Gebieten ist die Bevölkerung gemischt, etwa zur einen Hälfte Tataren und zur andern Hälfte Armenier. Die Grundstücke sind theils Eigenthum der Krone, theils ist die armenische Kirche Besitzerin, und dazwischen liegen noch Grundstücke von Privaten, während die gesammten Flächen meist von Pächtern bewirthschaftet werden, die als Pachtzins den dritten Theil der Ernte abzugeben haben.

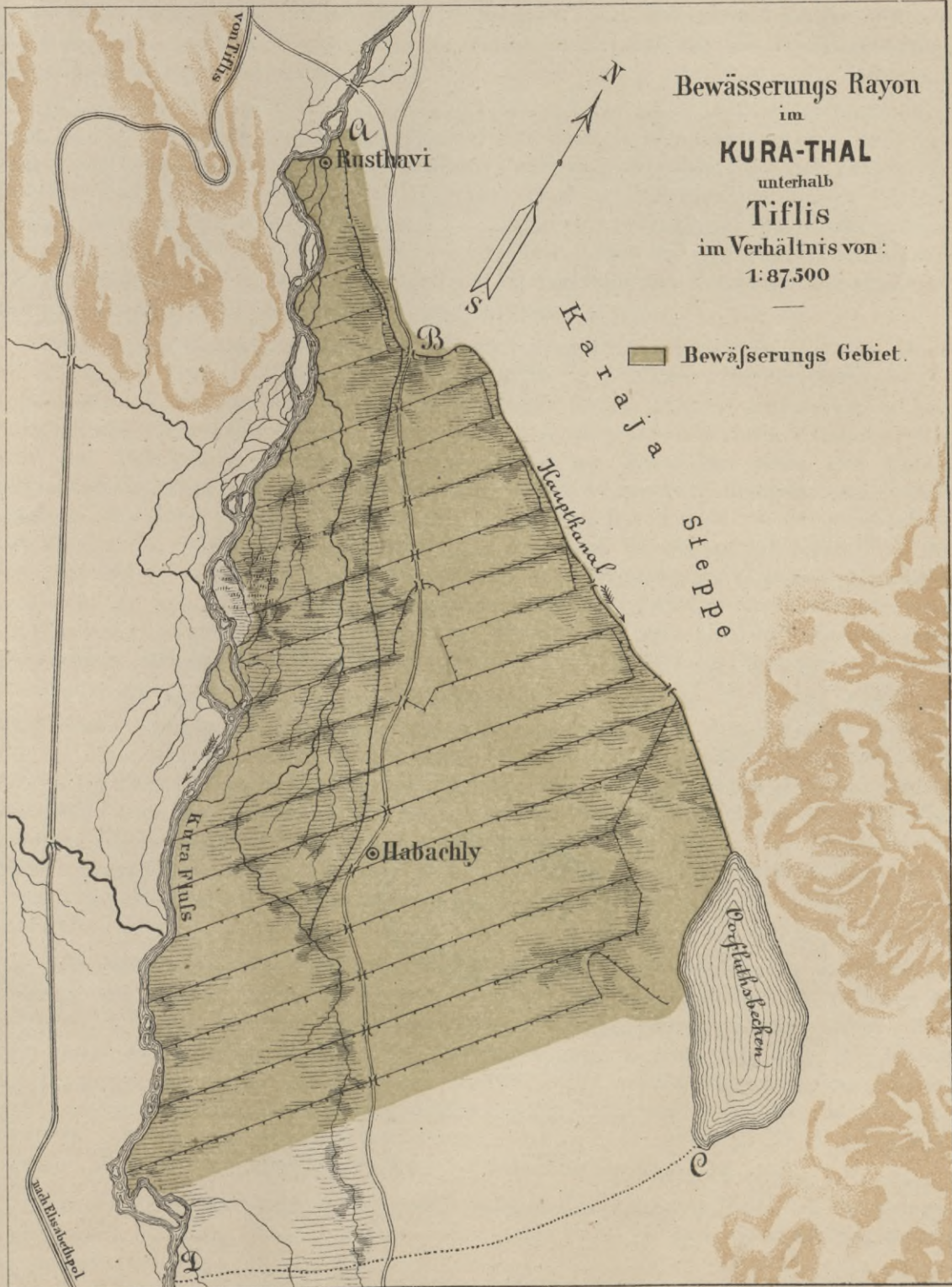
Sind die Eigenthumsverhältnisse, wie aus Obigem hervorgeht, schon verwickelt, so wurde die Durchführung der Hauptzuleitungs-Canäle noch dadurch erschwert, dass die tatarischen Gemeinden den armenischen die Wasserabgabe aus den von ihnen ausgeführten Canälen von vorneherein verweigerten, was aber auch wieder umgekehrt seitens der Armenier geschah. Ebenso wollte die Kirche nicht mit der Krone, und die Privaten wollten nicht mit der Kirche in Gemeinschaft vorgehen, und da es dort an den entsprechenden Gesetzen nach dieser Richtung ganz mangelt, oder wenn solche bestehen, bestenfalls und kaum am Orte der Gesetzgebung, d. i. in Petersburg, Geltung haben dürften, so geschah das Unglaubliche: die armen Pächter und die Bewohner des Thales, denen man von keiner Seite Beistand leisten wollte, mussten, durch Hunger und Wassermangel gezwungen, nach manchen Ortschaften zwei und noch mehr Hauptcanäle vom Araxes her abzweigend ausführen, einzig in der Hoffnung, dass sie die ihnen verpachteten Grundstücke verbessern würden, ohne dafür die Aussicht zu haben, von den Grundbesitzern jemals auch nur den geringsten Ersatz für die Ausgaben zu erlangen.

Erwägt man noch den Umstand, dass unter den in diesem Rayon ansässigen 30.000 Menschen kaum 3000 Arbeitsfähige sich befanden, und dass diese Canäle insgesamt in einem Zeitraume von 10 Jahren entstanden sind, dass ferner die Erdbewegung bei den Hauptcanälen allein, ohne die Vertheilungscanäle und Gräben, circa 10 Millionen Kubikmeter betrug, eine Arbeit, die ausschliesslich mit einheimischen Arbeitskräften und mit den primitivsten Werkzeugen durch die Pächter vollbracht wurde, so muss man billigerweise den asiatischen Fleiss und die Ausdauer der Bewohner dieser Gebiete bewundern.

Der ganze Rayon ist derartig durchwühlt worden und mit Canälen und Gräben in solcher Ausdehnung versehen, dass fast jede Communication von einem Orte zum andern, bei dem Mangel an Brücken, zur Unmöglichkeit geworden ist.

Nachdem die in der beifolgenden Skizze aufgeführten Canäle vollendet waren, stellte es sich heraus, dass keiner der Projectanten daran gedacht hatte, einmal den Abfluss der künstlichen Wasserläufe, d. i. die „Vorfluth“, sicherzustellen und darauf Rücksicht zu nehmen, dass die volle Wassermenge des Araxes kaum hinreichte, um auch nur den dritten Theil der Canäle mit Wasser zu versorgen. Dazu kam noch, dass der Araxes nicht einmal gestaut wurde, und dass das Wasser bei kleinem Wasserstande sozusagen bergauf in die Hauptcanäle steigen sollte.

Die meisten Canäle blieben denn ohne Wasser, und jene, welche Wasser bekamen, lagen viel tiefer als die angrenzenden Ländereien; wieder andere, denen es nicht an Wasser mangelt — nämlich jene, welche am oberen Ende des Rayons vom Araxes ausgehen, mit denen man heute noch bewässert — haben gar keinen Abfluss,



so dass zur Zeit der Bewässerung die Dörfer im Rayon, aus Mangel an der nöthigen Vorfluth, meist mitbewässert werden; an diesen Stellen sind zur Zeit der Bewässerung alle Communicationen unterbrochen.

Kaum der 10. Theil des ursprünglich in Aussicht genommenen Gebietes, wird thatsächlich mit Wasser versorgt, während die übrigen Grundstücke entweder versumpft sind oder gar kein Wasser erhalten. Dazu sind, trotzdem sich der Araxes auf einem Höhenrücken befindet — der aber zum Trotze der Einwohner wegen Wassermangel niemals aus seinem Bette tritt — dennoch die Einläufe der Canäle zugeschlemmt, und die 10jährige Arbeit der Bewohner hat die möglichst schlechtesten Erfolge aufzuweisen, in Folge dessen ein Theil der früheren Bewohner auswanderte, und ein anderer Theil Hunger leidet, wie vordem.

Ein zweites Beispiel ähnlicher Art finden wir am Kura-Flusse (Kyros der Alten) im Kaukasus, etwa 30 Kilometer unterhalb Tiflis, am linken Ufer des Kura, in der sogenannten Karaja-Steppe, in der beiliegenden Skizze Blatt V erläutert. Das zur Bewässerung bestimmte Gebiet umfasst etwa 150 Quadrat-Kilometer. Dasselbe war vor der Durchführung der Anlage, unmittelbar am Kura-Ufer theils der Ueberschwemmung ausgesetzt und dadurch auch schon versumpft, während die weiter aufwärts gelegenen Gebiete zu bewässern waren. Der Bau wurde vor etwa 10 Jahren auf Kosten des Staates in Ausführung gebracht, denn der Rayon ist Eigenthum der Krone, und es sollte zur Aufmunterung und als Anregung zu weiteren derartigen Anlagen, den Landwirthen eine mustergiltige Ausführung von Ent- und Bewässerungen als Vorbild geschaffen werden. Betrachten wir nun die Art der Durchführung, dann die erzielten Erfolge, die Mängel und Vortheile der Anlagen in Folgendem.

Wie sich aus der gegebenen Situation ergibt, wurde der Kura bei A gestaut. Von diesem Staupunkte an abzweigend, folgt der Hauptcanal den höchsten Punkten des zur Bewässerung bestimmten Gebietes; bei B spaltet sich der Canal; der eine Arm folgt dem höchsten Punkte des Rayons, während der zweite Arm das Gebiet der Länge nach durchschneidet und den senkrecht zum Canale geführten Abzweigungs-Canälen die nöthigen Wassermengen zuführen soll, der obere Arm hingegen die höher gelegenen Felder mit Wasser zu versorgen hat, um schliesslich in eine schon vorhandene Vertiefung einzumünden, und in einen kleinen See seinen Abfluss zu finden.

Die Fehler der Anlage müssen bei nur oberflächlicher Betrachtung der Situation sofort in die Augen springen. Denken wir uns, der See, welcher als Vorfluth zu gelten hat, sei aus welcher Veranlassung immer — entweder durch den Canal selbst oder durch anderweitige Zuflüsse bei Niederschlägen, welche von den Berglehnen herabkommen — bis zu seiner oberen Kante gefüllt, wohin soll dann der einmündende Haupt-Zuleitungscanal seinen Abfluss haben, und wo bleibt die erforderliche Vorfluth, die bei allen Ent- und Bewässerungs-Anlagen — nicht nur bei den Canälen, sondern auch bei den kleinsten Gräben — unbedingt nothwendig ist?

Oder sollten etwa gar die senkrecht auf den Canal ausmündenden Abzweigungs-Canäle als Vorfluth dienen? Wozu wäre dann die Vorfluth in dem Seebecken zu suchen?

Diese senkrechten Abzweigungs-Canäle können keinesfalls dem Hauptcanale als Vorfluth dienen, denn diese müssen in ihrem Laufe gestaut werden, damit man das herbeigeführte Wasser nach rechts und links hin, auf die einzelnen Bewässerungs-Felder vertheilen könne. Staut man aber die senkrecht abzweigenden

Canäle nicht, so wäre es wohl möglich, die Vorfluth im oberen Gebiete zu schaffen, allein dann müsste man auch das zugeführte Wasser ungestaut durchfliessen lassen und unbenützt dem Kura wieder zuführen, und somit wäre der Zweck der Bewässerung illusorisch geworden.

Dass unter solchen Umständen, natürlich die Inbetriebsetzung der Anlagen vorausgesetzt, binnen ganz kurzer Zeit das Gebiet anstatt bewässert in Sumpf verwandelt werden muss, ist ohne weiteres Nachdenken bei allen derartigen fehlerhaften Anlagen mit Bestimmtheit vorauszusehen.

Der totale „Misserfolg“ hat denn auch in der That nicht lange auf sich warten lassen. Zunächst begann die Versumpfung bei B, d. h. an jener Stelle, wo der Hauptcanal „gespalten“ wurde — jetzt begann das Ausräumen des Canalbettes — indess schon im fünften Jahre die Versumpfung des Canales und des grössten Theiles des Gebietes derartige Dimensionen angenommen hatte, dass die früher angesiedelten Colonisten, insoweit sie noch nicht dem „Sumpffieber“ erlegen waren, sammt und sonders davon liefen, um nur ihr nacktes Leben zu retten. Sonst würde von den 2000 Menschen, die da in dem Bewässerungs-Rayon Reichthümer hätten erwerben können — wenn die Anlage richtig durchgeführt worden wäre — keiner mit dem Leben davon gekommen sein. Nun könnte man freilich hier noch einwenden, dass durch eine gute Instandhaltung, d. h. durch stetiges „Ausputzen“ des Canalbettes sowohl am Spaltungspunkte B wie am weiteren Laufe des Canales bis zu dem zur Vorfluth projectirten Seebecken, einer Versumpfung der Gelände hätte vorgebeugt werden können; und dass schliesslich vom Seebecken aus die Vorfluth herzustellen möglich gewesen wäre, etwa nach der in der Situation, Beilage Blatt V angegebenen punktirten Linie C D, durch einen Abfluss nach dem Kura ausserhalb des Bewässerungs-Rayons, respective durch Verlängerung des Hauptcanales bis zum Kura. Allein man darf nicht unberücksichtigt lassen, dass im Bewässerungs-Rayon des Kurathales in Folge der klimatischen Verhältnisse und der Bodenbeschaffenheit, und in Folge der Wasserzuführung, nicht nur die Culturgewächse, bei rationeller Bewässerung, sondern auch die Sumpfpflanzen bei Stagnation des Canalwassers eine derartig üppige Vegetation annehmen, dass z. B. die letzteren Pflanzen in einem Zeitraume von kaum einem Jahre einige Meter Höhe mit armdicken Stämmen erreichen. Die metertiefen Wurzelgebiete der Sumpfpflanzen könnten nur dann durch Putzen des Canallaufes ausgerottet werden, wenn wenigstens alle drei Monate der Canal trockengelegt und derartig gereinigt würde, dass die Wurzelstöcke der Sumpfpflanzen schon in ihren Keimen vernichtet und vorsichtig aus dem Canale wie aus dem ganzen Bewässerungs-Rayon entfernt würden.

Dass eine so mühsame und kostspielige Putzarbeit den Nutzen des ganzen Bewässerungs-Apparates illusorisch machen, und dass ein Gewinn durch den Betrieb nicht in Aussicht genommen werden kann, ist kaum zu bestreiten, und so ist es denn auch leicht begreiflich, dass man das Putzen des Canales wohl ein oder auch zwei Jahre hindurch ausführte, dass man es aber weiterhin vorzog, das Ausräumen der Kosten wegen zu unterlassen, anstatt die Bewässerung der Gebiete fortzusetzen, zumal man auf die Dauer wegen der, der Gesundheit so schädlichen Miasmen der Sumpfgelände überhaupt und selbst bei hoher Bezahlung, keine Arbeiter mehr dazu bekommen konnte.

Dem zweiten Punkte, nämlich die Vorfluth dadurch herzustellen, dass man dem Hauptcanale und dem Seebecken einen Abfluss nach dem Kura durch Verlängerung des Canales herstellen könne, begegnen wieder andere Schwierigkeiten. Einmal hat

der Hauptcanal, von seiner Ausmündung bis zum Seebecken, ein viel zu geringes Gefälle, und zwar ohne Stauung etwa nur eine Abflussgeschwindigkeit von 0,1 Meter per Secunde, während nach den gegebenen Verhältnissen wenigstens eine fünffach so grosse Geschwindigkeit erforderlich wäre. Der Hauptcanal liegt ferner theilweise in der Aufdämmung, daher nicht nur die Ausmündungen der Seitencanäle, welche theilweise an den aufgedämmten Strecken des Hauptcanales durch Stauung des Wassers gespeist werden, der Versumpfung ausgesetzt sind, sondern auch die angrenzenden Terrains, die tiefer als die aufgedämmten Canäle liegen, sind ebenfalls durch die Sickergewässer der Canalläufe der Versumpfung preisgegeben, eine Versumpfung, die durch das Putzen der Canäle überhaupt nicht behoben werden kann, es sei denn, dass die Canalbette „wasserdicht“ hergestellt würden — eine Arbeit, die ohne Aufwand bedeutender Kosten nie vollständige Resultate liefert.

Die Landwirthe im Kurathale sind wie überall und Jedermann, einer einmal misslungenen Unternehmung gegenüber in der Regel sehr feindlich gesinnt; die Grundbesitzer und Pächter verlieren nicht nur zu den bereits verunglückten Bewässerungs-Anlagen das Vertrauen, sondern — durch Schaden klug geworden — betrachten sie jeden Techniker, der ihnen die muthmasslichen Erfolge einer zweiten Anlage auf dem Papiere zu beweisen sucht — und seien diese theoretisch auch noch so klar berechnet und bewiesen — als einen Speculanten, der es nur auf die Taschen der beteiligten Grundbesitzer abgesehen hat.

Aus den früher angeführten Beispielen im Araxes-Thale ziehen wir für Projectirungen von Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Oesterreich-Ungarn folgende Principien:

- §. 6. „Ent- und Bewässerungen können nur dann durchgeführt werden, wenn sich die Arbeiten auf ein ganzes Bach- oder auf ein ganzes Fluss-System erstrecken; in solchen Fällen, wo ein Theil des Fluss- oder Bachgebietes ausserhalb der Reichsgrenzen liegt, ist entweder mit den angrenzenden Staaten eine gemeinschaftliche Vereinbarung und Feststellung der für die Ausführung zu geltenden Grundsätze anzustreben, oder aber, wo dies nicht erreichbar ist, sind die Nebenfluss-Gebiete, insoweit sie innerhalb der Reichsgrenzen liegen, und für den Fall, dass dieselben auf das Ent- und Bewässerungs-Gebiet von Einfluss sind, stets in das Project mit aufzunehmen. Es sind ferner die einzelnen Anlagen in einer Bach- oder Fluss-Abtheilung derartig anzuordnen, dass jedes einzelne Object, in einem der beteiligten Bach- oder Fluss-Thäler durchgeführt, mit den ganzen etwa später zu beabsichtigenden Ergänzungen der angrenzenden — der Ent- oder Bewässerung bedürftigen — Gebiete in voller Harmonie steht. Vor Inangriffnahme irgend welcher Bauten möge sichergestellt werden, dass weder in den Gebieten ober- noch unterhalb der ersten Anlage, in Bezug auf die Vorfluths-Verhältnisse keine wie immer gearteten Befürchtungen vorliegen. Der Zweckmässigkeit halber und wegen Kosten- und Wasser-Ersparniss bei Anordnung der Hauptzuleitungs-Canäle, müssen solche Dispositionen getroffen werden, um mit ein und demselben Hauptzuleitungs-Canale, den gegebenen örtlichen Verhältnissen entsprechend, immer die ganzen Ent- und Bewässerungs-Gebiete mit Wasser versorgen zu

können, daher nicht bloß das Gebiet einer einzigen Genossenschaft oder einer einzigen Gemeinde in Betracht gezogen werden darf.“

„Durch die im Kurathale angeführten Misserfolge der Ent- und Bewässerung belehrt, stellen wir für derartige Ausführungen, wo es sich nicht um Ent- und Bewässerung eines ganzen Thales handelt, die zu befolgenden Bedingungen im Nachstehenden auf und zwar:

- §. 7. Dem Hauptzuleitungs-Canale, von einem gegebenen Hauptflusse oder Bache abzweigend, muss unter allen Umständen eine stets gesicherte Vorfluth gegeben werden; es ist ferner zum Zwecke der Vertheilung und Beherrschung des Wassers nothwendig, dass die Dispositionen derartig getroffen seien, damit der Canal in seiner ganzen Länge den höchsten Punkten des Bewässerungs-Rayons folge, und von seinem Einlaufe aus dem Hauptflusse, bis zu seinem Auslaufe wieder in den Hauptfluss, wenn möglich ohne Spaltung des Hauptwasserstranges, und zur Sicherung der Vorfluth derart durchgeführt werde, dass die zugeführten Wassermengen in beständiger Bewegung bleiben, ein Stagniren derselben niemals eintreten könne. Weiters ist an dem Grundsätze festzuhalten, es sei möglichst zu vermeiden, die Hauptcanäle in die Aufdämmungen zu legen. Im Falle derartige Dispositionen, der Kostenersparniss halber, dennoch angeordnet werden, dürfen die Abzweigungs-, respective Vertheilungs-Canäle niemals an die Stelle der Aufdämmung situirt sein, sondern diese müssen stets, von den An- oder Einschnitten ausgehend, vom Hauptcanale ausmünden, damit die Versumpfung der tiefer als der Hauptcanal liegenden Terrains an diesen aufgedämmten Stellen, nicht durch die erforderlichen Stauvorrichtungen begünstigt werde. Und damit nicht durch diese Vorrichtungen, die im Hauptcanale zum Zwecke der Speisung der Vertheilungs-Canäle nothwendig sind, auf künstlichem Wege die Stagnation der Sicker-gewässer herbeigeführt werde. Sind Spaltungen des Hauptzuleitungs-Canales, aus welchen Rücksichten immer, entweder der Kostenersparniss halber oder durch die gegebenen Terrainverhältnisse nothwendig, so dürfen diese Spaltungen des Hauptwasserstranges, wegen der an den Spaltungsstellen stets vorhandenen Stagnation des Wassers, niemals in Aufdämmungen, sondern stets nur in den An- oder Einschnitten angeordnet werden, widrigenfalls die Versumpfung der Gebiete in der Nähe der Spaltungen unvermeidlich ist.“

Schon bei Besprechung der meist verunglückten Bewässerungs-Anlagen im Araxes-Thale wurde auf den Fleiss der tatarischen und armenischen Landwirthe hingewiesen; wir wiederholen, dass überall dort, wo Wasser zu finden ist und dasselbe zur Bewässerung der Ländereien benützt wird, im Kaukasus wie in Persien und Mittel-Asien, ein reges Leben und eine volle Thätigkeit der Landwirthe auf dem Felde sich entfaltet, wie man solches in Europa selten in höherem Masse antreffen wird.

Die orientalischen Völkerstämme als träge und indolent zu charakterisiren, ist wohl im Allgemeinen richtig, jedoch keinesfalls auf die Landbebauer zutreffend, denn diese entwickeln zumeist einen Fleiss und eine Betriebsamkeit im Bebauen ihrer Ländereien, die unsere Bewunderung erregen müssen. Dass sich die Bewohner

der Dorfschaften bei der Ankunft eines Fremden aus Neugierde versammeln, ist im Orient nichts ungewöhnliches; kommt aber der Fremde, um den Aeckern der Landbebauer zu Wasser zu verhelfen, dann ist er ihnen ein willkommener Gast. Ohne das Wasser, dass da zugeleitet werden soll, abzuwarten, schreitet der Dorfälteste zum Schlachten des schönsten Hammels, um den Angekommenen zu bewirthen; alle nur möglichen Geschenke werden dem Mirab (Wasserfürsten) aufgedrungen, und selbst der Kurde in der Steppe bleibt damit nicht zurück, und Alles das um des lieben Wassers willen.

Da selbst die culturfähigsten Bodenflächen in den Ebenen, und in den Thälern im Kaukasus, in Persien und in Turkestan, aus Mangel an Sommer-Niederschlägen und ohne künstliche Bewässerung nichts Anderes als Wüsteneien darstellen und daher ohne allen Ertrag sind, so ist es leicht erklärlich, dass Bewässerungs-Anlagen fast in allen bewohnten und landwirthschaftlich ausgenützten Gebieten angetroffen werden, es sei denn, dass ein Wohnungswechsel — wie dies bei den Nomaden der Fall ist — alljährlich in der Art stattfindet, dass die Bewohner oder Hirtenstämme während des Winterhalbjahres in den Thälern und Ebenen sich aufhalten, dagegen im Sommerhalbjahr wegen Mangel an Futter für das Vieh sich in die, periodisch mit Vegetation bedeckten Gebirgslandschaften zurückziehen. Dass die Noth auch in Bezug auf Wassermangel erfinderisch macht, erweist sich auch in Persien. Alle dort angewendeten Mittel, um den Mangel an Niederschlägen durch künstliche Anlagen zu ersetzen, hier ausführlich zu behandeln, würde uns Gelegenheit geben, über die Bewässerungs-Anlagen in Persien allein besondere Abhandlungen zu führen, die jedoch nicht alle in diesem Elaborate besprochen werden können.

Ueber das Aufsuchen von Quellen, wie über die Anlage von unterirdischen Wasserleitungen, Canälen und den Bewässerungs-Anlagen in Persien, liefert uns Pollak in seiner Reisebeschreibung einige sehr werthvolle Mittheilungen, die wir hier kurz anführen wollen.

„Man theilt die künstlichen Anlagen der Bewässerungen ein in:

1. Unterirdische Leitungen (Kaenats);
2. Zertheilen und Ableiten der Flüsse;
3. Dämme und Schleusen, und
4. Brunnen.

Die Mukanni, das sind die Quellensucher oder Brunnengräber, die sich übrigens nicht nur in Persien, sondern auch im Kaukasus mit Brunnengraben u. s. w. beschäftigen, bilden ein eigenes Gewerbe. Der Mukanni schliesst mit ziemlicher Sicherheit aus der Gestaltung des Terrains wie aus gewissen Merkmalen der Vegetation, auf das Vorhandensein einer in der Tiefe sprudelnden Quelle. Um jedoch seine Wissenschaft mit einem mystischen Schein zu umkleiden, gibt er gewöhnlich vor, ein bei Sonnenaufgang über dem Orte schwebender Nebelstreifen habe ihm das Geheimniss verrathen.

An der bezeichneten Stelle wird nun ein kleines Zelt aufgespannt, um sich gegen die Sonnenstrahlen zu schützen, und die Arbeiter beginnen, auf der Erde knieend, mit kurzgestielten Spaten ein Loch von etwa einem Meter Durchmesser zu graben.

Sobald der Stollen bis zu einer gewissen Tiefe gelangt ist, stellt man oben eine Winde auf, mittelst welcher in einem Schlauch von rohen Bocksfellen die ausgegrabene Erde heraufgeschafft wird. Bei der festen steinigen Beschaffenheit des

Bodens bedarf der Stollen in der Regel keiner Auskleidung. Doch wurden z. B. bei Hamadan in letzter Zeit die Stollen auch mit gebrannten Thoncyllindern ausgekleidet; trotzdem kommen auch, obwohl selten, Erdstürze vor, und die Arbeiter sind dann rettungslos verloren. Die Ausgrabung des Stollens wird so lange fortgesetzt, bis man auf eine genügend starke Wasserader stösst, wozu oft Tiefen bis zu 60 Meter nothwendig werden.

Nachdem alsdann die unterirdischen Wasseradern in einer Mutterquelle als Reservoir vereinigt, wird das Wasser durch abwechselnd horizontal und aufsteigend in die Erde getriebene Stollen in die Ebene geleitet; denn um eine Quelle an den Tag zu fördern, genügt selten ein einziger Schacht, vielmehr ist man genöthigt, in verschiedene Distanzen mehrere Schachte zu treiben, bis die Fluth das Niveau der Ebene erreicht. So zählt z. B. der Canal von Gez unweit Ispahan, nach den Angaben Pollak's, bei einer Länge von nur 20 Kilometer nicht weniger als 400 solcher Schachte. Falls die nächste Umgebung zum Anbau qualificirt erscheint, entsteht da, wo die Quelle zu Tage tritt, binnen Kurzem ein Dorf; andernfalls muss der befruchtende Strom in offenen Canälen weitergeführt werden, wodurch die Anlagekosten oft sehr bedeutend werden. Diese Kosten werden theils von Privatunternehmern oder Gemeinden, theils, wenn es sich um Beschaffung des Wasserbedarfes grösserer Städte handelt, von der Regierung, an heiligen Stätten auch aus dem Vermögen frommer Stiftungen bestritten.

Der Wasserreichthum einer Quelle wird nach der Kraft, die zum Drehen eines Mühlsteines erforderlich ist — ähnlich wie die Leistungsfähigkeit einer Dampfmaschine nach Pferdekraft — gemessen; man sagt: eine Quelle, eine Leitung von so und soviel Mühlsteinen.

Wenn mehrere Dorfgemeinden gemeinschaftlich einen Canal anlegen, so setzen sie durch contractliches Uebereinkommen die Dauer der abwechselnden Benützung fest. Privateigenthümer vermieten die Benützung des Wassers für einen nach Stunden berechneten Preis.

Im Zertheilen und Ableiten der Flüsse leisten die Perser, trotz der Unvollkommenheit ihrer theoretischen Kenntnisse und der Mangelhaftigkeit aller Apparate, sehr Tüchtiges und Anerkennenswerthes. Hunderte von Dorfschaften wurden durch das Zertheilen der Flüsse in mehrere Arme, in's Leben gerufen, wie z. B. die Flüsse Keretsch und Dschedscherud, welche mit ihren künstlichen Verzweigungen mehrere Bezirke bewässern, so auch der Zajenderud, dem die Ebene um Ispahan ihre blühende Cultur verdankt.

An Stellen, wo eine Bergschlucht in die Ebene mündet, werden starke Dämme aufgeworfen; das sind Thalsperren, ähnlich jenen im Kaukasus beschriebenen Ruinen am Alagöz; hinter diesen Dämmen wird das herabströmende Schneewasser in geräumigen Bassins gesammelt, aus denen man im Frühling und Sommer durch geöffnete Schleusen und durch die ausmündenden Canalläufe die Felder bewässert.“

Eine der grössten Anlagen dieser Art bildet die, Ende des 16. Jahrhunderts vom persischen Schah Abbas dem Grossen erbaute „Wassersperre von Kuhrud“, der sogenannte Bend-e-Kuhrud. Sie besteht aus einer Riesenmauer von 10 Meter Dicke, 40 Meter Höhe und 30 Meter Breite, und verbindet hinter einem tiefliegenden Thalkessel wie ein Band die beiden schroff gegenüberstehenden Uferwände des Kuhrud-Flusses, respective sie sperrt sie ab, und man ist im Stande, 3 bis 5 Millionen Kubikmeter Wassermengen aufzuspeichern.

In früheren Jahren staute man auch durch „Wehre“ die grossen Ströme in der Ebene von Persepolis und in den westlichen Theilen von Persien, wodurch weite Gebiete der Cultur gewonnen wurden, die jetzt vertrocknet und brach liegen. Auch die Schöpfbrunnen werden zur Bewässerung der Felder benützt; das Heraufziehen des Wassers geschieht mittelst Eimer, die an einem langen Strick in den Brunnen hinabgelassen werden. Ist der Eimer gefüllt, so ziehen ihn Ochsen, welche an die Welle gespannt sind, indem sie einen vor dem Brunnen befindlichen kleinen Abhang hinabgetrieben werden, mit seiner Wasserlast herauf, und dann wird das Wasser durch angelegte Gräben den Bewässerungs-Gebieten zugeführt.

Seitens der gegenwärtigen persischen Regierung erfreut sich der Landbau nicht der geringsten Förderung; die Landwirthe erheben auch nie einen Anspruch auf Unterstützung durch den Staat; sie sind schon zufrieden, wenn die Erpressungen der Regierung nicht einen Grad erreichen, der ihnen die Existenz unmöglich macht.

Nach der Menge des Wassers werden von der persischen Regierung die Steuer-taxen angesetzt, und jedes Dorf geht zu Grunde, wenn es einem nachbarlichen reichen, bei Hofe mächtigen Grundbesitzer (ohne Wasser) gefallen sollte, das Wasser des Dorfes abzuleiten und seinem Terrain zuzuführen. (Brugsch.)

Man stelle sich einen vornehmen Perser vor, der am Hofe zu Teherân lebt sich der Gunst des Schah erfreut und von bedeutendem Einflusse ist. Seine Dörfer, die durch die oben beschriebenen, mit grossen Kosten hergestellten Wasserleitungen bewässert werden, sind an einzelne Stämme verpachtet, welche durch fleissige Bodencultur einen ansehnlichen Gewinn herauschlagen; der Pachtzins wird regelmässig gezahlt, die Dörfer sind, insolange der Gutsherr in der Gunst des Schah ist, von allen drückenden Nebenabgaben befreit, denn jeder Regierungsbeamte, der die Pächter regelmässig zu berauben sich berechtigt fühlt, fürchtet die Anwesenheit des einflussreichen Grundbesitzers am Hofe. Plötzlich fällt dieser Gutsherr in Ungnade. Von diesem Augenblicke an sind die Dörfer des Gutsherrn ruinirt, denn nicht nur dass die Regierungsbeamten die Ausplünderung beginnen, so leiten auch die nächsten Nachbarn das mit so grossen Kosten hergeleitete Wasser auf ihre Felder, wobei sie von den Regierungsbeamten unterstützt werden. Rasch schwindet dann die Vegetation, und von den Dörfern fliehen die Bewohner, welche den Pachtzins ohne Wasserzufluss zu zahlen nicht mehr im Stande sind. Sie wandern eines schönen Tages sämmtlich aus; die Felder liegen öde da, die Wohnungen fallen in Trümmer, und in der Umgebung blühender Abâd (ein bebauter Platz) erhebt sich einsam und traurig ein Kharab, d. h. eine Ruinenstätte modernen Datums.

Persien und Turkestan standen unter der berühmten samanidischen Dynastie, namentlich aber unter der Regierung des Prinzen Nasr, respective Emir es Said (d. i. der glücklichste Fürst), in höchster Blüthe. (914 — 943.) Die Bewässerung und der bebaute Boden umfassten damals eine fünfmal grössere Fläche als jetzt; namentlich in Persien wurden so viele Canäle und Wasserrinnen gebaut, dass die Zahl derselben beispielsweise in dem einen Districte Nischapur allein, nicht weniger als 12.000 betragen haben soll.

Durch die grossartigen im Betriebe stehenden Bewässerungs-Anlagen, durch die Ueppigkeit des vegetativen Lebens, durch die rationelle Bearbeitung des Bodens, durch die Ueberfüllung der Kornspeicher entwickelte sich der Handel in solcher Weise, dass Bochara, Samarkand, Balk und andere Städte, Hauptsitze des Welt-handels wurden. Nach dem Tode des Emir es Said wurden die Bewässerungsbauten vernachlässigt, und die Folgen davon waren: stete progressive Rückschritte in der Bebauung

der Ländereien. Dadurch wurde nach und nach auch der Handel lahmgelegt, und so finden wir denn heute in Persien ein Land, das trotz aller Anstrengungen der Landbebauer, in Folge der Missregierung der Nachfolger Emir es Said's, und durch die Vernachlässigung der Bewässerungs-Anlagen, als selbstständiger Staat bald seiner Auflösung entgegengeht.

In Turkestan, in den Khanaten Bochara, Chokand und Chiwa, und namentlich an den Uferländern des Oxus und Jaxartes, sowie an manchen Nebenflüssen, wie z. B. am Zerefschan (Goldstreuer), werden die Bewässerungen der Felder in erheblicher Ausdehnung betrieben; nur den segensreichen Flüssen, welche die Oasenländer durchschneiden und die Uferländer mit Wasser versorgen, nur diesen ist, bei verständnisvoller Verwendung des Wassers, die grosse Ergiebigkeit der besonders guten Beschaffenheit des Bodens zuzuschreiben. Ohne Benützung des Wassers zur Bewässerung, würde es in den Uferländern der drei Khanate trotz der guten Bodenqualität unmöglich sein, sichere Ernten zu gewinnen, denn der Winter ist in manchen Theilen Chokands und am Aralsee viel strenger als in Mittel-Europa, während andererseits der regenlose Sommer, namentlich in der Nähe der grossen Sandwüsten, viel heisser ist als bei uns. Ohne Bewässerung der Felder wäre bei dem Mangel an Sommer-Niederschlägen fast jede Vegetation ausgeschlossen. Nur durch die ununterbrochene Berieselung der Felder, wobei nicht selten auch das Schöpfrad nothwendig wird, weiters durch eine gute Instandhaltung der Bewässerungs-Anlagen und eine überaus starke Mineral-Düngung, die man im Orient fast überall anwendet, nur dadurch und durch die gute Beschaffenheit des Bodens, begünstigt von der Sommerwärme, ist es möglich — trotzdem der chiwesische wie überhaupt der turkestanische Landwirth ein System des Feldbaues gar nicht kennt — mit den primitivsten Geräthen und ohne Wechsel der Saat jene Boden-Erträgnisse zu erzielen, von denen uns die Reisenden erzählen, dass die Ernten den 50fachen Ertrag geben und Miss-Ernten ganz unbekannt sein sollen.

Die meisten Besitzungen sind nicht grösser als $\frac{1}{2}$ Hektar; der Eigenthümer von 1 Hektar bewässerter Fläche gilt schon für reich, doch gibt es auch solche mit 5 bis 10 Hektaren bewässerten Landes. Die Bewässerung wird mit der grössten Sorgfalt durchgeführt, und ebenso ist die Instandhaltung eine musterhafte zu nennen.

Nach Vambéry hat man in Turkestan folgende Bewässerungs-Systeme und Anwendungsweise zu unterscheiden:

- „1. Die Naturcanäle, Arna genannt; das sind die Theilungen der Bäche und Flüsse in mehrere Arme, wie z. B. am unteren Oxes, der durch diese künstlich vorgenommenen Spaltungen und Abzapfungen seinen Lauf derartig verändert hat, dass er anstatt wie früher in's Kaspische Meer, jetzt in den Aralsee einmündet.
2. Von den Spaltungen ad 1) ausgehend, schliessen sich kleinere Canäle an, von denen jedes Dorf und jede Colonie umgeben ist. Diese Canäle, Japs genannt, durchschneiden oft die Dörfer nach verschiedenen Richtungen.
3. Während des Winters sind die mit Schleusen versehenen Hauptcanäle (Arnas) geschlossen, um die Uferländer gegen Ueberschwemmungen zu schützen, die beim Abgehen des Eisstosses leicht vorkommen.
4. In jedem grösseren Orte befindet sich ein höherer Beamter, der die Wasserleitungen zu beaufsichtigen und in gutem Zustande zu erhalten hat. Die Reinigung der Canäle, bei welchen immer mehr die Vertiefung und Ver-

gerung derselben angestrebt wird, findet stets Anfangs April statt. Der herausgenommene Sand und Schlamm wird auf beiden Ufern aufgehäuft, welche dadurch oft meilenlangen Schanzen gleichen und mit ihren kühlenden Schatten das kostbare „Nass“ gegen die heissen Strahlen der Sommersonne schützen.“

Die Methode der Bewässerung ist im Kaukasus, Persien und Mittel-Asien fast überall ein und dieselbe, und im Ganzen sehr einfach. Man leitet unmittelbar vor der Ansaat — um den Boden zur Bearbeitung vorzubereiten — so viel Wasser auf die etwa 0.5 Meter Höhe provisorisch eingedämmten Aecker oder auch in Gärten, bis das Wasser etwa 15 Centimeter hoch über der Bodenfläche steht. Rechnet man zu dieser Stauhöhe noch die erste plötzliche Versickerung in den früher ausgetrockneten Boden mit 5 Centimeter Tiefe hinzu, so beträgt die gesammte Irrigationshöhe v o r d e r A n s a a t = 20 Centimeter, oder es erfordert ein Hektar = $\frac{10000}{5} = 2000$ Kubikmeter Wassermenge; und da die Wasservertheilung meist derart stattfindet, dass zur Saatzeit je ein Besitzer davon nur durch 24 Stunden Gebrauch machen kann, so ist auf ein Hektar Aecker ein permanenter Wasserzufluss von $\frac{2000000}{86400} = 23.2$ Liter per Secunde erforderlich.

Nach den durch den Verfasser dieses Elaborates im Araxes-Thale an verschiedenen Orten angestellten Beobachtungen zur Saatzeit Ende März, waren bei einer mittleren Temperatur von 8 Grad Réaumur, die zugeführten Wassermengen bei Thonboden mit circa 15 Percent Sand, mit in 1 Meter Tiefe vorhandenem Kieslager von 0.8 Meter Höhe, innerhalb 2.5 Tagen derart versickert und verdunstet, dass mit der Bearbeitung des Bodens mittelst des Schuch'm — ein aus einem Balken ohne Räder bestehendes Geräth (Pflug) an das Joch von 4 bis 6 Ochsen oder Büffel gespannt — begonnen werden konnte, um den Boden bestenfalls etwa 10 Centimeter tief aufzukratzen, denn ein eigentliches Umackern, wie dies bei uns geschieht, findet im Araxes-Thale ebensowenig als in Persien statt.

Während sich der Armenier und Tatar mit einem Aufkratzen von 8 bis 10 Centimeter Tiefe begnügt, ist der ackerbautreibende Kurde damit noch sparsamer; dieser hält es für genügend, den Boden mittelst eines gekrümmten, an einem Balken befestigten Eisens nur 5 Centimeter tief zu ritzen, um bei genügenden Wasserzuführungen zwanzigfältige Ernten einzuheimsen.

Nach den oben angeführten praktischen Beispielen, würden demnach innerhalb 24 Stunden bei Thonboden mit 15 Percent Sand, bei durchlassendem Untergrunde, bei früher ausgetrocknetem Boden und bei 8 Grad mittlerer Temperatur bei regenarmen Tagen, verdunsten und versickern = $\frac{20 \text{ Centimeter}}{2.5 \text{ Tage}} = 80$ Millimeter Tiefe.

Nach Dalton beträgt die Verdunstung bei völlig ausgetrockneter und ruhiger Atmosphäre bei 8 Grad Réaumur innerhalb 24 Stunden = 7.6 Millimeter; demnach würden bei den oben angeführten Bodenverhältnissen $80 - 7.6 = 72.4$ Millimeter oder etwa 90 Percent der zugeführten Wassermenge versickern.

Wir werden auf die Versickerungs- und Verdunstungs-Mengen bei den Bewässerungen der Felder dann wieder zurückkommen, wenn wir über den Betrieb der Bewässerungs-Anlagen in Oesterreich sprechen werden. Hier sei bezüglich des Araxes-Thales nur noch erwähnt, dass der Boden ohne Bewässerung überhaupt nicht bearbeitet werden kann, da derselbe — ähnlich wie im Nil-Delta — aus einem Material besteht, das ohne Wasserzuführung so hart ist, das es ganz unmöglich ist, mit einem gewöhnlichen Spaten (Bil), wie ihn der Tatar besitzt, ein Loch zu graben. Daraus ist es dann auch leicht erklärlich, dass die „Schollen“ nach dem Umackern noch einer

besonderen Zermalmung mittelst schwerer, steinerner Walzen und Eggen bedürfen — eine Arbeit, die der Kurde dadurch zu umgehen sucht, indem er eben, wie gesagt, nur einige Centimeter tief ritzt, anstatt zu pflügen, wie der Tatar und Armenier.

Nach dem Umackern und dem Schollenbrechen, wird das Bewässerungsgebiet durch Aufwerfen kleiner, etwa 20 bis 30 Centimeter hoher Dämme oder Kämme mit dazwischenliegenden Furchen — je nach der mehr oder weniger horizontalen Lage des Terrains — in kleine längliche oder in quadratische Beete von 5 bis 10 Meter Seitenlängen eingetheilt. Das Aufwerfen der kleinen Dämme ist alljährlich von Neuem durchzuführen; man bedient sich dazu eines schaufelartigen, mit Hacken versehenen Werkzeuges, das von zwei Männern durch Leitstränge hin- und hergezogen wird. Nach Herstellung derselben wird am Einlaufe des Wassergrabens mit der Bewässerung der höher gelegenen Beete begonnen; sind die oberen Beete mit Wasser gefüllt und ist dasselbe versickert, so werden die früher geöffneten kleinen Dämme wieder geschlossen, und das Wasser wird dann den anderen tiefer gelegenen Beeten zugeführt, bis das ganze Feld durchtränkt, respective bewässert ist.

Die Wassermengen bei den weiteren Bewässerungen in den einzelnen Vegetations-Perioden im Araxes-Thale zu bestimmen, ist deshalb unthunlich, weil sich dies immer danach richtet, wann und wie viel Wasser zur Verfügung steht; ist Wasser genug vorhanden, so wird die Zuleitung allwöchentlich zweimal bis vier Wochen vor der Ernte fortgesetzt.

Obschon auch die Stallfütterung in manchen armenisehen und tatarischen Dörfern im Kaukasus eingeführt ist, so darf man dies doch nicht in dem Sinne, wie es bei uns der Fall ist, auffassen; denn Stallfütterung im Kaukasus ist gleichbedeutend mit Hungerleiden der Thiere, die im Frühlinge meist so abgemagert sind, dass sie beim ersten Erwachen der Vegetation erst wochenlang der Weide bedürfen, um Kräfte zu dem bevorstehenden Bearbeiten des Bodens zu sammeln. Der Stallmist wird, wie schon früher erwähnt, in den Kaukasus-Ländern nur als Brennmaterial verwendet; hingegen ist der Landwirth bestrebt, wo es nur möglich ist, Bauschutt, Asche und dergleichen Materialien zu bekommen, diese als „Mineraldüngung“ auf das Feld zu fahren.

Aehnlich und selbst mit Anwendung der Excremente und des Stalldüngers, ist dies auch an manchen Orten in der Nähe grösserer Städte Persiens der Fall. In der Stadt Ispahan bildet sogar — nach Mittheilungen Pollak's — die Dünger-Fabrication einen nicht unbedeutenden Industriezweig; es werden dort nach verschiedenen Recepten thierische Abfälle, faule Blätter, Sand, Gyps, Kalk, Asche u. s. w. mannigfach gemischt, geformt und nach erfahrungsmässigen Grundsätzen diese oder jene Aecker und Saaten damit gedüngt. Auch Thürme zur Anhäufung von Taubenmist sind daselbst von der Gemeinde angelegt; der gewonnene Guano wird gleichmässig unter die Bürger vertheilt, doch bleibt es dem Einzelnen unbenommen, für sich allein einen Taubenthurm zu bauen.

Betrachten wir die weiteren im Kaukasus, Persien und Mittel-Asien gesammelten Erfahrungen, so finden wir unter Anderem bei den Stollen graben in Persien: dass die unterirdisch abfliessenden Gewässer jedenfalls viel grösser sein müssen, als man gewöhnlich anzunehmen geneigt ist. Freilich ist die Quantität dieser Wassermengen nicht nur abhängig von der Art der Gebirgs-Formationen und von der Art und Neigung der wasserführenden Schichten, sondern hauptsächlich auch von der grösseren oder geringeren Bedeckung der Boden-Oberfläche. Nun ist aber, wenn wir das angeführte

Beispiel der unterirdischen Gewässer in Persien hier in Betracht ziehen, der Umstand besonders hervorzuheben, dass in Persien in Bezug auf die Bedeckung des Bodens schon deshalb sehr ungünstige Verhältnisse für die Quellenbildung vorliegen, weil mit geringen Ausnahmen die Anhöhen in Persien längst entwaldet sind, daher dem rapiden Abflusse des Wassers an der Oberfläche ohne Thalsperren überhaupt keine Hindernisse entgegenstehen, und die Flüsse und Bäche auch meist nur bei Massen-Niederschlägen und zwar periodisch einen Abfluss an der Oberfläche aufweisen.

In Persien sind, wie wir gesehen haben, trotz der kahlen Berge diese unterirdischen Gewässer so gross, dass man mit den durch Schächte in der Tiefe gesammelten Wassermengen allein nicht unbedeutende Culturflächen bewässert; um wie viel mehr müssen diese Wasser-Quantitäten der unsichtbaren Wasserfäden, bei gleicher geologischer Gebirgsbeschaffenheit, in unseren bewaldeten Quellgebieten und namentlich in den oberen Bach- und Flussläufen betragen. Und um wie viel leichter muss die Speisung und Bildung neuer Quellen, die Anhäufung der Wassermengen bei Massen-Niederschlägen im Innern der Gebirge bei uns zu erreichen sein, wenn man ausser der Bewaldung der Anhöhen, noch durch künstliche Vorkehrungen dem rapiden Abflusse schon in den oberen Quellgebieten wirksame Hindernisse entgegenstellt!

Dieser sehr wichtige Umstand ist es eben, der unsere volle Aufmerksamkeit für die Zwecke der Ent- und Bewässerung schon deshalb herausfordert, weil einmal nur dadurch, dass man das Wasser in den Gebirgen bei Massen-Niederschlägen zurückhält, die verheerenden Ueberschwemmungen mit Sicherheit beseitigt werden können. Und zweitens wird durch die Bildung und Speisung der Quellen, durch die Ansammlung der Wassermengen im Innern der Gebirge, in der That der rapide Abfluss an der Oberfläche möglichst abgeschwächt, und da das gesammelte Wasser durch die ihm entgegengestellten Hindernisse eine grössere Reibungsfläche als ohne dieselben erhält, kann dasselbe statt nach einigen Stunden erst nach Monaten in die Thäler gelangen; dadurch aber wird die Herbeiführung eines möglichst normalen Wasserstandes unserer Bäche und Flüsse Rechnung getragen, und im weiteren Verlaufe werden die in den Vegetations-Monaten zur Bewässerung der Fluren nothwendigen Wassermengen zur Verfügung gestellt.

Die Ausnützung der Wasserkräfte zu Industriezwecken, die Schifffahrt und Flösserei in den Bächen und Flüssen, wird durch derartige Vorkehrungen ungemein gefördert; der Grundwasserstand in den bewohnten Thälern wird dadurch ein mehr normaler werden, als diess jetzt der Fall ist, wodurch nicht nur für Menschen und Thiere in hygiener Beziehung, sondern auch für die Thätigkeit der Wurzelgebiete der Pflanzen, und demnach für die Vegetation im Allgemeinen, eine wesentliche Verbesserung unbedingt geschaffen wird.

Wir bedürfen übrigens zur Auffindung von Quellen und zur Bestätigung obiger Ausführungen nicht der Mysteriosophie des persischen Mukanni oder Brunnengräber, denn in Bezug auf Bildung der Quellen, respective auf die unterirdischen Wasserläufe, hat uns unter Andern *Parallele* durch wissenschaftliche Begründung und durch tausendfache praktische Beispiele im Quellensuchen und Finden, es haben uns ferner auch die Geologen über diesen Gegenstand, und zwar über die gesammten Gebirge in Europa, bereits genügendes Studien-Material zur Verfügung gestellt, so dass wir bei richtigem Verständniss, mit ziemlicher Sicherheit in jedem einzelnen Bach- und Flussgebiete, die muthmasslichen Erfolge des Wasserzurückhaltens, und somit die

Erfolge der Ent- und Bewässerung im Vorhinein bestimmen können: wenn man nur die gegebenen örtlichen Verhältnisse genau erwägt, und die künstlichen Anlagen danach passend zur Ausführung bringt.

Es ist z. B. im Marchthale in Mähren im Voraus zu bestimmen, dass in den südöstlichen Quellenwurzeln der Eocen-Formation im Betschgebiete, die Bildung neuer Quellen an Zahl geringer sein wird, als in der Primar-Formation der oberen Marchquellen in den Sudeten, dass erstere indess in ihrer Ergiebigkeit der einzelnen inneren Wasserfäden, durch die Lockerheit der Gebirgsmassen viel grösser sein müssen, als dies in den compacten Ablagerungen in krystallinischen Schiefergebirgen der Fall sein kann.

Die in den oberen Wurzelgebieten der Quellen zurückgehaltenen Wassermengen, versickern zunächst an den Orten der Stauung ins Innere der Gebirge; sie laufen in die Tiefe ab, bis sie auf einer undurchlässigen Schichte anlangen, dann folgen sie der Neigung dieser wenig durchlässigen Schichte, ohne dass sie sich auf jene Flächen beschränken, die von den an der Oberfläche sichtbaren Wasserrinnen eingenommen werden. Sie gelangen — insoweit sie nicht die Höhlen, wie dies z. B. meist in Kalkgebirgen der Fall ist, auszufüllen haben — am Fusse der Berglehnen an, einerlei, ob sich dort ein Bach- oder Flussbett zur Aufnahme der unterirdisch zugeführten Wassermengen befindet oder nicht. Am Fusse der Berglehnen treten diese unterirdisch durchsickernden Gewässer meist als Quelle zu Tage, bilden an solchen Orten nicht selten auch den Ursprung von Bächen und Flüssen, und geben, soferne ihrem Abflusse sich undurchlässige Schichten oder andere Hindernisse entgegenstellen, die Veranlassung zu Versumpfungen, während sie bei durchlassendem Untergrunde nach der Wasserrinne gegen die tiefsten Punkte des Thales ihren Abfluss finden, und vereint mit den an der Oberfläche abfliessenden Wassermengen dem Meere zuströmen.

Betrachten wir nun den Abfluss der inneren Gebirgsgewässer, wie vorhin erörtert, getrennt von jenen Niederschlagsmengen, die in den Bach- und Flussrinnen an der Oberfläche abfliessen, so müssen wir zu dem Schlusse kommen, „dass die im Kaukasus und in Persien beschriebenen grossen Thalsperren, die man am Fusse der Berglehnen an den Oberflächen-Wasserrinnen errichtete, keinesfalls zur Speisung der oberen Quellenwurzeln von Nutzen sein können, und dass man mit den in den unteren Bachläufen angelegten Thalsperren niemals im Stande sein kann, das Innere der höher liegenden Gebirgszüge mit Wasser zu versorgen. Demnach werden die Vortheile: das Gebirgs-Innere als Reservoir für die Niederschlagsmengen zu benützen, durch derartige Thalsperren niemals ausgenützt, die Beherrschung der Niederschlagsmengen in den oberen Quellgebieten ist illusorisch zu nennen, und bestenfalls ist man in der Lage, mit allen solchen Anlagen nur ein Stauwasser in der Oberflächen-Wasserrinne anzusammeln, wodurch aber bei einem Durchbruche der „Staudämme“ noch grösseres Unglück herbeigeführt wird, als dies selbst bei den verheerendsten Ueberschwemmungen ohne künstliche Stauung der Fall ist.

Unter „Stauungen in den Gebirgen“ wollen wir also keinesfalls jene kostspieligen und gefahrbringenden „Thalsperren“, wie man solche in der Schweiz, in Frankreich, in Persien, im Kaukasus u. s. w. bisher ausführte, verstanden wissen, sondern es soll sich die Stauung auf die oberen Quellgebiete derart erstrecken, dass die Kräfte des Wassers nicht wie bei den Thalsperren an einem Punkte in der Oberflächen-Wasserrinne concentrirt, sondern decentralisirt sich auf die Oberfläche der Gebirge vertheilen, um in das Innere derselben sich neue Wege zu

bahnen, und dort anzuheufen, damit die Speisung bestehender und die Bildung neuer Quellen gesichert werde.

Wir wollen also die Niederschlagsmengen bei Massen-Niederschlägen überhaupt nicht dorthin gelangen lassen, wohin man sonst die Thalsperren anzulegen gewöhnt ist, sondern schon in den oberen Quellgebieten Fürsorge treffen, um sowohl dem Abgange von Gebirgs-Eis, wie auch der flüssigen Wassermengen Hindernisse entgegen zu stellen, und dem Wasser dadurch Gelegenheit zu geben, anstatt an der Oberfläche abzufließen und die Thäler zu überfluthen, sich den weniger schnellen Weg in das Innere der Gebirge zu suchen.

Damit erreichen wir nebst der Beseitigung der Ueberschwemmungen auch den Vortheil, die in den Gebirgs-Reservoirien aufgespeicherten Wassermengen zur Zeit der Noth am Fusse der Gebirge als Quelle abzufangen, und die mit aufgelösten Mineralstoffen gesättigten Auslaugungs-Gewässer für die Bewässerung der Culturflächen in den tiefer gelegenen Thalgebieten verwenden zu können.

Betrachten wir auch die früher vorhandenen natürlichen Stauungen in den Gebirgen, so finden wir, dass ganz ebenso wie bei den Durchbrüchen grosser Strombette, wie z. B. bei der Donaustromrinne bei Orsowa, die ungarische Tiefebene vor dem Donaudurchbruche einen See bildete, dass derartige Stauungen ähnlich, wenngleich in viel kleinerem Massstabe und aus anderen Ursachen, in den Thälern der Gebirgszüge und in den Rinnsalen der Quellgebiete vorhanden waren.

Denn nach dem Zurücktreten, der mit ihrem Wasserspiegel bis fast an die Anhöhen der Gebirgsinseln hinaufragenden Seebecken, wurden die Thäler in den Gebirgen mit Verwitterungsproducten und Geschieben aller Art angefüllt, respective es wurde durch diese abgelagerten natürlichen „Wälle“ der Abfluss des Wassers aus den Gebirgspartien versperrt. Dadurch bildeten sich hinter den Wällen die natürlichen „Gebirgssteiche“, welche das Einsickern der Niederschläge nach dem Innern der Gebirge begünstigten.

Die Pflanzen-Vegetation wucherte in solchen abgesperrten Kesseln, sie gab Veranlassung zu „Sumpfbildungen“, ferner zur Entstehung der stets wasseransammelnden „Hochmoore“, und die continuirliche Speisung der Quellen erschien durch diese von der Natur geschaffenen Vorkerhungen in den Gebirgen ebensowohl gesichert, wie andererseits dem rapiden Abflusse des Wassers bei Massen-Niederschlägen zahlreiche Hindernisse entgegengestellt waren. Dazu kam noch, dass die quer über die Gebirgs-Rinnsale abgelagerten Wulste oder Wallungen, durch dichten „Waldbestand“, respective durch die ausgebreiteten Wurzelgebiete desselben, an ihrer Lagerstätte festgehalten wurden, und dass den mechanisch thalabwärts wirkenden Kräften des Gebirgswassers, durch diese natürlichen Hindernisse sozusagen eine feste Mauer als Widerstand gegeben war, wodurch die Oberflächen-Wässer gezwungen waren, ihren Weg in das Innere der Gebirge zu nehmen, anstatt an der Oberfläche hinabzustürzen.

Damit war gegen die verheerenden Ueberschwemmungen der Thal-Niederungen schon von der Natur die nöthige Vorsorge getroffen, und demzufolge wiesen unsere Bäche und Flüsse — insolange diese natürlichen Anlagen nicht durch menschliche Eingriffe in ihrem Bestande gefährdet wurden — einen mehr normalen Wasserstand auf als heute.

In Folge der steten Zunahme der Bevölkerung und in der weiteren Entwicklung der Landwirthschaft, trat nun in den letzten Jahrhunderten das Bedürfniss ein,

Culturland für den „Ackerbau“ zu gewinnen, oder dasselbe zu vermehren. Die „Berglehnen“ sollten zunächst für die Landwirthschaft ausgebeutet werden, und da diese bewaldet waren, so ging man an das „Abholzen“.

Während nun durch die frühere dichte Bewaldung der Berglehnen, respective durch die ausgebreiteten Wurzelgebiete, die Masse als eine compacte erschien (die Niederschläge nicht, wie nach der Beseitigung des Waldes, plötzlich auf die Bodenmasse wirken, sondern durch die Blattkronen, Aeste und Zweige aufgefangen nur nach und nach versickern konnten), wurden sie durch die Entblössung der Oberfläche gelockert, und dort, wo durch die geologische Beschaffenheit die Spaltung dieser zusammenhängenden Masse begünstigt wurde, verloren die Berglehnen ihren Zusammenhang; die Masse wurde, ihres Gleichgewichtes beraubt, in mehrere Theile getheilt, kam thalabwärts in Bewegung, um Alles zu begraben, was sich auf ihrem Wege befindet, wie dies heute noch die Thatsache der mancherlei Bergabrutschungen bestätigt.

Schliesslich aber sollte beim Auftauchen eines grossen Holzconsums der Wald zu Gelde gemacht werden, und es war nichts natürlicher, als dort am meisten und zunächst abzuholzen, wo die Communication am leichtesten zu bewerkstelligen, und das Holz thalabwärts zu schaffen am vortheilhaftesten war. Dass der Transport des Holzes dann am billigsten zu bewerkstelligen, wenn dasselbe unmittelbar an den wasserführenden Bächen oder Flüssen abgeholt und gelagert ist, braucht wohl kaum erwähnt zu werden, und so geschah es, dass man ohne Rücksicht auf die in der Ferne drohenden Ueberschwemmungen, gerade an den „Gebirgsbächen“ nicht nur die Wälder lichtete, sondern selbe meist ganz verwüstete. Man nahm keine Rücksicht darauf, dass durch Devastation der Wälder die Wulste oder Wallungen, deren wir vorhin erwähnten, dass diese natürlichen Regulatoren des Wasserabflusses aus den Gebirgen, nicht nur in ihren Grundfesten gelockert, die Teiche und Hochmoore trockengelegt wurden, sondern dass sie auch thalabwärts in Bewegung kamen.

Die weiteren nachtheiligen Folgen der menschlichen Eingriffe führten, nach der Trockenlegung der Gebirgsteiche, dem Austrocknen der Gebirgssümpfe und Hochmoore, das Versiegen der meisten Quellen herbei; denn da durch Beseitigung der natürlichen Hindernisse die Wasseransammlung in den Gebirgen aufgehoben war, so musste auch die continuirliche Speisung der Quellgebiete und somit auch der Gebirgsbäche illusorisch werden, wozu sich noch der Nachtheil hinzugesellte, dass sowohl die „Wallungen“ wie das Geschiebe, der Humusboden des Waldes abgespült, thalabwärts stürzten, um die entgegengesetzte Wirkung in den Thälern dadurch hervorzurufen, dass die Flussbette in schädlichster Weise erhöht, nicht nur die Ueberschwemmungsgefahr dadurch vermehrt, sondern auch die Versumpfung mancher Uferländer herbeigeführt wurde.

Die Gebirgsbäche führen in allen solchen Gebieten, wo die Devastation der Waldungen Fortschritte machte, nicht mehr wie früher die Wassermengen ihres Zuflussgebietes continuirlich ihren Recipienten zu, sondern sie wachsen schon bei geringen Niederschlägen plötzlich an, die Wassermengen sowohl wie das Gebirgseis stürzen rapid thalabwärts, um das einmal in den tiefer liegenden Thälern die grössten Verheerungen anzurichten, während sie zu Zeiten, wo man das Wasser brauchen könnte, ganz trocken bleiben.

Es leuchtet demnach ein, dass, wenn wir die Thäler „entwässern“, d. h. die Ueberschwemmungen beseitigen wollen, ohne das Wasser unbenützt abfliessen zu

lassen, früher die Gebirge „bewässert“ werden müssen. Dazu aber ist, wie wir gesehen haben, erforderlich, das Wasser schon in den Gebirgen und zwar in den oberen Quellgebieten aufzuhalten und als Reservoir das „Gebirgsinnere“ zu benützen. Da uns nun die Ursachen der Ueberschwemmungen der Thäler und Ebenen und die Ursachen der Trockenlegung der Gebirge aus den angeführten Thatsachen bekannt sind, und wir auch jene Mittel kennen lernten, welche früher, und zwar vor der Trockenlegung der Gebirge, dazu dienten, die continuirliche Wasserversorgung in den Quellgebieten zu sichern, respective die Niederschläge an ihrem rapiden Abflusse zu verhindern, so ist es uns ein Leichtes, für die „Gebirgsbauten“ der Ent- und Bewässerungs-Anlagen für Oesterreich-Ungarn folgende Grundsätze aufzustellen:

- §. 8.
- a) Thalsperren am Fusse der Berglehnen oder in den unteren Bachläufen an gewendet, sind für die Zwecke der Ent- und Bewässerung unzureichend, können aber in kleineren Dimensionen mit den an Ort und Stelle vorhandenen Materialien für das Zurückhalten der „Geschiebe“ in Anwendung gebracht werden, um damit eine kaskadenartige Herstellung der Gebirgsbachsohlen successive anzustreben und die Ufer der Gebirgsbäche gegen das Fortreissen des Materiales zu sichern.
 - b) In den Quellgebieten und seitwärts der natürlichen Wasserriegen sowohl als in den Bachriegen selbst, sind die früher vorhanden gewesenen „Wallungen“ oder Dämme wieder herzustellen. Es sind diese Wälle mit Bäumen oder zunächst mit Gesträuch zu bepflanzen und mit Flechtzäunen einzufassen, um jenen die nöthige Festigkeit zu geben, damit die hinter den Wällen entstehenden Wasseransammlungen nicht direct thalabwärts den Bächen zu abfließen, sondern sich successive in das Innere der Gebirge neue Wege bahnen.
 - c) Auf Plateaux, in Bergschluchten und in Thalkesseln, ist zur Absperrung des Gebirgswassers und zur Verhinderung des Eisabganges, durch die Anlage von Steinquer-Riegeln oder, mit Flechtzäunen und Baumwuchs befestigten niederen Erdwällen die Ausführung und Entstehung von Teichen anzustreben.
 - d) Um die Reibung der Gewässer in den Gebirgen noch weiters zu vermehren und die Versickerung des Wassers in das Innere der Gebirge zu begünstigen, sind die Wasserrinnen in den Quellgebieten und die Bette der Gebirgsbäche, selbst weiter abwärts und überall dort, wo es die Terrainverhältnisse gestatten, durch „Graben-Netze“ — sei es nach Plateaux, Bergschluchten oder den Berglehnen entlang — „seitwärts“ der Bachriegen zu lenken, um auf diese Weise die „Verlängerung“ der Wasserläufe in den Gebirgen zu erreichen. Dagegen ist die „Verkürzung“ der natürlichen Gebirgsriegen in keinem Falle statthaft, und die sämtlichen Anlagen müssen derart angeordnet werden, damit sie als „Selbst-Regulatoren“, namentlich bei Massen-Niederschlägen und Schneeschmelzungen, das Wasser in den Gebirgen zurückzuhalten geeignet sind.

Der besprochene Bewässerungsbetrieb in Persien, Kaukasus und Mittel-Asien veranlasst uns, hier noch weiter die Bedeutung der „Düngung“, welche durch die Bewässerung den Feldern zugeführt wird, in Erwägung zu ziehen. Bei Besprechung des landwirthschaftlichen Betriebes in Asien haben wir gesehen, dass die Haltung eines grossen Viehstandes, den man bei uns gewöhnt ist, und demnach auch der „Stallmist“ den Asiaten etwas ganz Unbekanntes ist, während er den fremdländischen Guano gar nicht kennt, dafür aber Gyps, Bauschutt, Kalk, Asche, Sand, thierische Abfälle, Taubenmist, d. h. durchwegs Mineralstoffe oder Düngmittel, die er in seinem Lande findet — anwendet, dazu aber seine Felder fleissig „bewässert“, ohne dass an eine Erschöpfung des Bodens zu denken wäre. In der That finden wir die Fruchtbarkeit des Bodens, mit Benützung der oben angegebenen Düngmittel und der künstlichen Bewässerung, an manchen Orten des Kaukasus, Persiens und Mittel-Asiens seit Jahrtausenden unerschöpflich, wenn nur das „Wasser“ nicht fehlt. Ja noch mehr, in den asiatischen Ländern ist, wie wir gesehen haben, die „Fruchtwechselwirthschaft“ — die man bei uns wegen der Erschöpfung des Bodens nicht selten zum Nachtheile der Landwirthschaft zu betreiben gezwungen ist — ganz unbekannt, denn der asiatische Landbebauer stellt nach tausendjährigen Ueberlieferungen und Erfahrungssätzen, nach bestimmten Recepten jene Mischungen des „Mineraldüngers“ für die verschiedenen Bodenarten fest, wie er solche zur Erzielung sicherer Ernten benöthigt; und jene Gewächse, die ihm in Bezug auf Gewinn am vortheilhaftesten erscheinen anzubauen, die baut er ohne Unterbrechung — wie z. B. im Araxes-Thale den Weizen — 50 Jahre und noch länger nach einander auf einem und demselben Orte an. Seine Ernten sind reichlich und sicher, wenn ihm nur das „Wasser“ zu den Bewässerungen zur rechten Zeit zur Verfügung steht.

Würde man dem asiatischen Landwirthe die Verpflichtung auferlegen, „Stallmist“ zu erzeugen, um die Fruchtbarkeit des Landes zu sichern, so müsste er seine Felder un bebaut lassen, denn der Fleischconsum, im Kaukasus und Persien meist schon durch die kurdischen Schafheerden gedeckt, ist in Asien im Verhältniss zur Bevölkerungszahl ein viel geringerer als bei uns, und es würde der körnerbau-treibende Landwirth dort jedenfalls ein sehr schlechtes Geschäft machen, wenn er seine bewässerten Felder, anstatt mit Cerealien, mit Futter für's Vieh bebauen wollte, um mit den Viehzucht treibenden Kurden-Stämmen in Concurrenz zu treten.

Freilich bedürfen wir zur Deckung der Fleischconsumtion in unseren ackerbau-treibenden Districten einen grösseren Viehstand, als in Asien nothwendig ist; dass wir aber mit dem „Stallmiste“ allein nicht im Stande sind, die Fruchtbarkeit des Bodens auf die Dauer zu sichern, das ist nach den Lehrsätzen Liebig's längst erwiesen, während der umgekehrte Fall, dass nämlich durch die „Bewässerung“ allein und ohne Stallmist die Erschöpfung des Bodens ausgeschlossen ist, sowohl im Kaukasus wie in Persien und namentlich auch im „Nilthale“ durch mehr denn tausendjährige Erfahrungen constatirt ist.

Die Wichtigkeit der Bewässerung der Felder besteht also nicht allein darin, den Pflanzen die nöthige „Feuchtigkeit“ zuzuführen, sondern auch darin, die „Düngstoffe“, die alle Flüsse und Bäche mit sich führen, auf die Felder zu leiten, um diese mit solchen organischen und mineralischen Pflanzen-Nährstoffen zu versorgen, die man in dem „Stallmiste“ meist nur in ungenügender Menge vorfindet. Wenn nun auch z. B. im „Nilthale“ der Stallmist zur Düngung entbehrlich ist, so können wir doch andererseits den „Stallmist“, da unsere Flüsse und Bäche nicht in gleichem Masse Düngstoffe führen wie der Nil, doch keinesfalls zur Aufrechterhaltung der

Fruchtbarkeit des Bodens entbehren, selbst dann nicht, wenn wir die Felder auf das ausgiebigste bewässern möchten.

Die verschiedenen Düngerarten kann man in „Generaldünger“ und „Specialdünger“ eintheilen, und zwar müsste bei dieser Eintheilung der erstere alle jene Nährstoffe zu liefern im Stande sein, die für alle Pflanzenarten, ohne Unterschied, zu ihrer Ernährung, respective zu einem reichlichen und dauernden Erntertrag erforderlich sind, während der Specialdünger nur einzelne Nährstoffe zu enthalten hätte, die zu bestimmten Wirkungen auf bestimmte Pflanzen in Anwendung zu bringen wären.

Der „Stallmist“ würde, wenn man ausserdem alle auf irgend einem Gute gewonnenen Düngstoffe mit Hinzurechnung der menschlichen Excremente — ohne dass eine Ausfuhr von Körnern, Vieh u. s. w. stattfinden dürfe — den Feldern in dem Düngstoffe das wieder zurückgeben, was man ihnen in den Ernten als Pflanzen-Nährstoffe genommen hat, und man könnte in dem obigen Sinne von einem natürlichen Generaldünger auf einem Gute sprechen. Allein ein solcher landwirthschaftlicher Betrieb wäre irrationell, denn der Landwirth muss, um anderweitige Bedürfnisse zu decken, sowohl seine Früchte, wie auch sein Vieh theilweise zu Geld machen, d. h. er verkauft wie Liebig sagt: einen Theil der Fruchtbarkeit oder der im Boden lagernden Pflanzen-Nährstoffe, und wenn er nicht von ausserhalb Futter für's Vieh bezieht, oder anstatt der Ausfuhr von Getreide den Brennereimast-Betrieb — womit er vorzugsweise nur organische Bestandtheile verkauft — eingeführt hat, so ist der Boden schliesslich und namentlich seiner „Mineralstoffe“ beraubt, die Ernten versagen, und um diese wenigstens zeitweise zu sichern, ist der Landwirth genöthigt, den Special-Dünger in Anwendung zu bringen.

Dieser Special-, Kunst- oder Handelsdünger, wie der Guano, die Excremente von Seevögeln, wie z. B. der an Phosphaten und Stickstoff reiche Peru-Guano; der an Stickstoff ärmere, aber an Phosphaten reichere Baker-Guano; der aus den Abfällen der Walfisch-, Härings- und Kabeljau-Fischerei oder aus kleinen Seefischen gefertigte Fisch-Guano; der aus kleinen Seekrebsen auf glühenden Platten zu Pulver verwandelte Granat-Guano; die an Phosphaten und Stickstoff reichen und sehr geschätzten sogenannten Superphosphate aus rohem Knochenmehl, gedämpftem Knochenmehl, der Knochenasche, theils mit und theils ohne Verwendung von Schwefel- und Salzsäure; die Ammoniaksalze, Chili-Salpeter, der für kaliarme Bodenarten bedeutungsvolle Kali-Salpeter, wie z. B. der Stassfurter und andere mehr, können trotz ihres hohen Werthes als Düngstoffe niemals den „Stallmist“ ersetzen, und die Hunderte von Millionen Werthe, welche alljährlich im „Düngerhandel“ umgesetzt werden, für welchen zahlreiche Fabriken mit Tausenden von Arbeitern und Hunderten von Schiffen und anderen Transportmitteln beschäftigt sind, sie charakterisiren unsere Zeit als die des Düngerhandels, sie beweisen nur zu sehr, dass Liebig schon vor 20 Jahren Recht hatte, und dass wir bei der Erschöpfung des Bodens angelangt sind, während wir durch die stete Zunahme der Bevölkerung gezwungen sind, die Boden-Erträgnisse zu vermehren.

Der „Düngerhandel“ oder der Handelsdünger, in dessen Verbrauch England, trotz seines grossen Viehstandes, mit einem jährlichen Bedarfe von fast 200 Millionen Gulden im Werthe obenansteht, gibt uns aber auch den Beweis, wie werthvoll jenes Ersatzmittel sein muss, durch welches man im Stande sein wird, auf viel billigere Weise namentlich die erschöpften Grundstücke jener Landwirthe wieder ertragsfähig zu machen und auf die Dauer mit den nöthigen Pflanzen-Nährstoffen zu versorgen,

denen es wegen Mangel an den nöthigen Geldmitteln nicht möglich ist, die erwähnten künstlichen Düngstoffe zu beschaffen. Alle derartigen Kunst- oder Handelsdünger bedürfen aber, um sich recht wirksam erweisen zu können, auch der günstigen Witterung, ja in trockenen Lagen und in trockenen Jahrgängen bleiben sie auf die nachfolgenden Ernten mehr oder weniger ohne Wirkung. Die Mehrzahl derselben kann für sich allein nicht als voller Ersatz dienen; sie üben vermöge ihrer Beschaffenheit nur specielle Wirkungen auf den Boden aus, und erweisen sich bei Mangel an Feuchtigkeit oft als ganz oder grösstentheils unwirksam, in manchen Fällen sogar als schädlich für junge Wurzeltriebe und keimende Saaten.

Zudem aber würde man neben einer kräftigen Mistdüngung, der man die gekauften Special-Dünger, wie Kali, Phosphorsäure, Stickstoff etc., einzuverleiben hätte, um die Fruchtbarkeit der Ländereien nur einigermaßen aufrecht zu erhalten, im Durchschnitt per Jahr und per Hektar immerhin 10 bis 15 Gulden für Kunstdünger zu verausgaben haben, eine laufende jährliche Verausgabung, zu der sich in Anbetracht des möglicherweise auch unsicheren Erfolges, wohl nur die wenigsten Landwirthe auf die Dauer bereit finden dürften.

Die Wirkung des Guanos erfolgt ausserordentlich rasch, weil er leicht löslich ist und die Eigenschaft besitzt, die im Boden vorhandenen Nährstoffe zu zersetzen, daher er einestheils auch die Erschöpfung des Bodens forcirt.

Die mit Schwefel- oder Salzsäure in sogenanntes Super-Phosphat verwandelte Knochen-Düngung wirkt auf die im Boden vorhandenen Nährstoffe lösend und ist schnell wirksam. Grobgemahlene Knochen auf schwer bündigem Boden bilden ein gutes Lockerungsmittel, während die fein gemahlene sich besser vertheilen lassen und sicherer zur Wirksamkeit kommen, respective die Nährstoffe leichter durch kohlen-säurehaltiges Wasser, wie es sich in allen Ackerböden befindet, zersetzen und sich in der Krume auch nach der Tiefe hin verbreiten.

Ammoniaksalze, Chili-Salpeter, Kali-Salpeter wirken ebenfalls im Sinne besserer Verbreitung der im Boden vorhandenen Nährstoffe, also entgegen der Absorptionsfähigkeit der Krume, durch welche die Phosphorsäure gebunden und zurückgehalten wird; dazu bedürfen alle Kali-Salze der Vorsicht bei der Anwendung; sie sind wirkungslos da, wo es an anderen Mineralstoffen und Humus fehlt, und selbstredend überflüssig auf einem an sich kalireichen Boden.

Die oben angeführten Kunstdünger düngen stets nur periodisch und nur in gewissen Fällen; die überaus günstigen Erfolge in der Ernte sind nicht allein den künstlich zugeführten Düngstoffen, sondern auch den lösenden Wirkungen derselben, der Verbreitung der im Boden vorhandenen Nährstoffe zuzuschreiben, wodurch selbstverständlich auch die Ausbeutung und demnach die Erschöpfung der Ländereien eher begünstigt als hintangehalten wird.

Wir ersehen ferner aus den Wirkungen der angeführten Kunstdünger, dass der Landwirth, selbst wenn er die Verausgabung von 10 bis 15 Gulden per Jahr und per Hektar nicht scheuen würde, trotzdem die Ertragsfähigkeit seiner Ländereien nicht in allen Fällen als gesichert betrachten kann, wenn er dem Boden nicht auch noch andere Düngmittel und namentlich den „Stallmist“ in genügender Menge und in entsprechender Qualität zuführt.

Freilich würde man nach einem bestimmten Recepte einen für Boden und Pflanzen gemischten Kunstdünger zusammenstellen können, um damit dem Boden alle erforderlichen Nährstoffe zuzuführen; allein ein solches Recept, respective Mischungsver-

hältniss würde der grossen Kosten des Düngers wegen, nur mehr einen theoretischen Werth haben, statt für die praktische Verwendung dienen zu können.

Wir bemerkten oben, dass wir in dem grossen Bedarfe von „Handelsdünger“ den Beweis erblicken, wie werthvoll jenes „Ersatzmittel“ sein müsse, durch welches man im Stande wäre, den Handelsdünger und namentlich den fremdländischen Guano auf billigere Weise zu ersetzen, wobei wir aber besonders betonen müssen, dass durch die „Ersatzmittel“ keinesfalls jene Düngstoffe verdrängt oder entbehrlich gemacht werden sollen, die meist an Ort und Stelle der Verwendung um billigen Preis beschafft werden können, oder aber in jedem landwirthschaftlichen Betriebe ohnehin als Düngemittel und demnach auch ohne grosse Kosten ihrer Verwendung zugeführt werden können, wie z. B.:

1. Die Benützung der mittelst Aetzkalk zersetzten Eingeweide der Thiere, die Verwendung der phosphatreichen Knochen, Haare, Blut etc.

2. Die Benützung des schon von den alten Galliern, Griechen, Römern als Düngemittel angewendeten Aetzkalkes, der fein pulverisirt bei kalkarmen Bodenarten, trotzdem er den Pflanzen nur kohlen-sauren Kalk liefert, doch in seinen Wirkungen nicht durch andere Mineralien ersetzt werden kann, und der ebenso zu den unumgänglichen Erfordernissen eines guten Bodens gehört, da er durch seine ätzenden Eigenschaften schädliches Unkraut und Ungeziefer zerstört, den Humus zersetzt und hygroskopisch, ammoniak- und salpeterbildend auf die Silicate durch Bildung von kieselsaurem Kalk wirkt, welcher die Absorptions-Fähigkeit der Krume vermehrt.

3. Die weniger intensiv als der Aetzkalk wirkende und im Herbst auf die Felder zu bringende Mergeldüngung, und die seit mehr denn 100 Jahren in Anwendung gebrachte Gypsdüngung, respective der schwefelsaure Kalk, den man in Pulverform auf die Felder zu streuen hat, auf Kleefeldern den besten Erfolg nach sich führt.

Mit dem Wasser in die Tiefe gespült und auf die Krume verbreitet, liefert der Gyps den Pflanzen directe Nährstoffe, er macht das absorbirte Kali im Boden als schwefelsaures Kali frei, er bindet das Ammoniak durch Umwandlung in schwefelsaures Ammoniak und kohlen-sauren Kalk, und wirkt begünstigend auf die Verbreitung der Phosphate im Boden.

4. Die Kochsalzdüngung, aus Chlor und Natrum bestehend, ist, trotzdem unter Umständen das Chlor oft auch schädlich auf zarte Keime und junge Wurzeltriebe wirkt, und trotzdem die Bestandtheile des Salzes als Pflanzen-Nährstoffe kaum in Betracht zu ziehen sind, dennoch für den Fall billiger Anschaffungskosten in Anwendung zu bringen, denn das Kochsalz ist wegen seiner günstigen Einwirkung auf die zu lösenden Phosphate und namentlich auf Wiesen von grossem Werthe, der in den Vorzügen der sogenannten Salzwiesen — von denen das Vieh das, an den mit Salz gedüngten Stellen befindliche, Gras mit Vorliebe frisst — besteht.

5. Ebenso ist die in jedem landwirthschaftlichen Betriebe vorhandene und schon den alten Egyptern als vorzügliches Düngemittel bekannte „Asche“, die besonders von verbrannten Vegetabilien einen sehr wirksamen Dung liefert, aber auch aus Holz-, Torf-, Braunkohlen-, Steinkohlen-Asche bestehend, nicht ohne Nutzen ist, als Düngstoff zu verwenden; sie zersetzt den Humus, zerstört das Unkraut und besonders Seggen, Binsen, saure Gräser u. s. w., sie begünstigt namentlich das Wachsthum aller jener Pflanzen, welche „Kali“ in grösserer Menge bedürfen, wie z. B. Getreide, Rüben, Kleearten u. s. w., sie hält schädliche Insecten ab, neutralisirt die Säuren im Boden und bildet mit den Mineralstoffen desselben leicht lösliche Salze. Man bringt

die Asche entweder für sich allein oder gemischt mit Gyps, Jauche, Mist, Kompost vor und nach der Saat auf die Felder, aber hauptsächlich zeitig im Frühjahr; hingegen bringt man sie auf den Futterfeldern, auf sauren Wiesen, auf bündigem, feuchtem, und humusreichem Boden am besten im Herbst zur Anwendung.

6. Ebenso wenig wollen wir durch die „Ersatzmittel“, von welchen wir bald sprechen werden, den „Kompost“ entbehrlich machen.

Dieser aus Vermischung von allen Arten Abfällen, sowie aus Mist, Jauche mit erdiger Grundlage hergestellte organisch-mineralische Dünger, ist in jeder Landwirthschaft auf leichte und billige Weise zu beschaffen; er ist vorzüglich geeignet für Sandböden, aber auch zu allen anderen Bodenarten, sowie für alle Culturarten, doch muss die Mischung durch fleissige Bearbeitung zu einer homogenen Masse vorbereitet werden, in welcher das Maximum von Nährstoffen mit dem Minimum von Erde gemischt ist, widrigenfalls der Kompost bei schlechter Bearbeitung den Feldern eher schadet als nützt.

Zum Zwecke der Herbeischaffung billiger „Ersatzdüngmittel“, die wir — namentlich anstatt des fremdländischen Guano, wie überhaupt als Ersatz aller jener künstlichen Düngmittel, die sich die Landwirthe entweder gar nicht oder doch nur in unzureichender Menge zu beschaffen in der Lage sind — den Feldern zur Aufrechterhaltung der Bodenfruchtbarkeit zuführen möchten, ist die „künstliche Bewässerung“ der Felder, sowohl der Aecker als der Wiesen, das einzige und vortheilhafteste Mittel. Die „Ersatzdüngstoffe“ sind zu suchen in der Ausnützung der in jedem Bach- und Flusswasser vorhandenen vegetabilisch-animalisch-mineralischen Düngstoffe, d. h. aus einem „Generaldünger“, bestehend aus den Pflanzen-Ueberresten, der Kloaken- und Abfallwässern, den menschlichen und thierischen Excrementen aus den Städten, Ortschaften und Etablissements, und aus den Verwitterungs- und Auslaugungs-Producten der Gesteine, aus den Gebirgszügen entstammend.

Wenn wir sagen: der Boden oder das Feld eines Flussthales ist seiner Pflanzen-Nährstoffe beraubt, es ist erschöpft — so müssen wir logischerweise auch voraussetzen, dass dasselbe Flussthalgebiet vor der Erschöpfung einmal genügend mit Pflanzen-Nährstoffen versorgt war.

Fragen wir weiter, woher diese erste Productivität des Bodens kam, so werden unsere Blicke unwillkürlich auf die Gebirge gelenkt; denn da aller Boden durch Zertrümmerung und Verwitterung von Gesteinen entstanden ist, d. h. alle im Thale abgelagerten Erdmassen dort in den höher gelegenen Gebirgspartien des Flussgebietes ihre Ursprungsstätte zu suchen haben, so müssen die Gebirge auch für die weitere Erhaltung der Productivität des Thalbodens, das dazu nöthige Material besitzen.

Dass die Nährstoffe der Pflanzen in den Gebirgen lagern, ist durch die Schöpfungsgeschichte begründet und längst erwiesen; wir dürfen die dort lagernden Schätze nur heben, sortiren, pulverisiren und sie für den Assimilations-Process mittelst „Wasserzuführung“ den Wurzelgebieten der Pflanzen zugänglich machen, um sie als Nahrungsstoffe für Menschen und Vieh in Form von „Gewächsen“ uns zu Nutzen zu machen.

Leider hat man bisher von der Hebung der Gebirgsschätze nur geringen oder eigentlich gar keinen Gebrauch für die Landwirthschaft gemacht; die Feldspate, Phosphate etc., die in den meisten Gebirgen Oesterreich-Ungarns in grösserer oder

geringerer Menge lagern, sie werden vom Wasser aufgelöst, den Bächen, Flüssen und Meeren zugeführt, wogegen wir um theures Geld den ausländischen Guano beziehen, um von einem Jahre zum andern, d. h. von heute auf morgen den Boden zu düngen.

Freilich werden dem Boden auch durch die „Atmosphärien“ Düngstoffe zugeführt; allein diese Art von Düngstoffen bekommen unsere Bodenarten ohne Unterschied der Beschaffenheit, wie Liebig bewiesen hat, auch heute noch in derselben Weise und in demselben Masse zugeführt, wie vor 1000 und mehr Jahren, und demnach sind es also hauptsächlich die Mineral- und Auslaugungstoffe der Gebirge, denen wir die Fruchtbarkeit der Thäler vor ihrer Erschöpfung zu verdanken hatten.

Dass der Werth des Wassers neben der „Anfeuchtung“ des Bodens, auch als „Dung“ zur Herbeischaffung der erforderlichen „Pflanzen-Nährstoffe“ ein unberechenbarer ist, beweisen uns die im Kaukasus, Persien und am Nil angeführten Beispiele der Bewässerungen, und namentlich am Nil, wo die ununterbrochene Fruchtbarkeit des Bodens, durch die Bewässerung allein herbeigeführt, mehr denn 3000 Jahre nachgewiesen werden kann.

Wenn wir nun auch nicht die Macht haben, die bei der Pflanzen-Vegetation in Asien und Egypten überaus günstigen klimatischen Verhältnisse auch bei uns zu schaffen, und wenn auch unsere Bäche und Flüsse nicht jene Mengen „Schlick“ mit sich führen, wie dies z. B. bei dem Nilflusse der Fall ist, und wenn wir demzufolge auch keine 50- oder 100fältigen Ernte-Erträge in unseren Thälern und Ebenen zu erzielen im Stande sind, so können wir doch bei Anwendung der richtigen Mittel, durch die Ent- und Bewässerung der Felder, durch Verwendung der uns auf billige Weise zur Verfügung stehenden Düngmittel, und durch rationelle Bearbeitung des Bodens, die Boden-Erträge in manchen Bezirken Oesterreich-Ungarns mehr als verdoppeln.

Wir können auf künstlichem Wege die Ertragsfähigkeit des Bodens sichern, ohne dazu des Peru- oder Fisch-Guanos zu benöthigen.

Schon des „Dunges“ wegen muss also in den Gebieten Oesterreich-Ungarns an die Bewässerung der Ländereien geschritten werden, und schon vor einigen hundert Jahren lehrte man: „Alles düngt, Alles“, und von den Römern wissen wir, dass auch sie das Pflanzen-, Thier- und Mineralreich für Düngzwecke in Anspruch nahmen. Alles das finden wir theils in den Pflanzenresten, die ohne Wasser vom Winde in die Lüfte getragen werden, oder aber mit dem Wasser der Bäche und Flüsse dem Meere zueilen, ferner in den Excrementen, Kloaken und Abfallgewässern der Ortschaften, die heute in der unverantwortlichsten Weise und zum grossen Nachtheile für die Landwirthschaft, unbenützt den Bächen und Flüssen überliefert werden, um entweder die Flussbette mit zu erhöhen und dadurch die Ueberschwemmungsgefahr zu vermehren, oder aber dem Meere zuzueilen, um dieses ausfüllen zu helfen. Ferner finden wir in den Mineral- und anderen Stoffen der Gebirge Düngstoffe, die theils aufgelöst, theils unaufgelöst den Bächen zueilen, um in schädlichster Weise die Flussbette im Thale hoch über das anliegende Land zu heben, dieses zu versumpfen oder theils bis zum Meere in Suspension zu bleiben und sich dort abzulagern, anstatt die Uferländer, Thäler und Ebenen zu befruchten. Unsere bisherige Thorheit wird aber noch besser illustriert, wenn man bedenkt, dass wir alle die Düngstoffe, die wir um theures Geld in dem fremdländischen Guano suchen, bei uns durch die Bewässerung sozusagen umsonst haben können, und dass wir früher das Material,

welches die Krebse, Wal-, Härings- und andere Fische zum Aufbau ihres Knochengerüsts brauchen, dass wir dieses Material unentgeltlich dem Meere liefern, um dasselbe gegen hohen Preis als Granat- und Fisch-Guano, nur in einem andern — aber keinesfalls besseren Zustande — wieder zurückzukaufen, um es dorthin zu bringen, wohin es eigentlich von der Natur aus bestimmt war, d. h. auf unsere Felder. Die Düngerwerthe, welche auf diese Weise der europäischen Landwirtschaft verloren gehen, lassen sich nur nach Millionen von Gulden schätzen, denn mehr als einmal ist nachgewiesen und von zuverlässigen Autoren bewiesen worden, dass per Kopf der Bevölkerung und per Jahr jene Pflanzen-Nährstoffe allein, die in den menschlichen Excrementen den Bächen und Flüssen unbenutzt überliefert werden, im Durchschnitt auf 10 Mark veranschlagt werden müssen.

Berechnet man nach dieser Schätzung den Düngwerth der menschlichen Excremente von etwa 2 Millionen Einwohnern im March- und Thayagebiete, die so unbenutzt den Bächen und Flüssen überliefert werden, dann würde das per Jahr die respectable Summe von 20 Millionen Mark oder 10 Millionen Gulden an Düngwerth ausmachen, wegen deren Verwendung auf die Ackerländereien bis jetzt nur sehr geringe oder gar keine Vorkehrungen getroffen wurden.

Da ferner die gesammten Aecker-, Wiesen-, Garten- und Weideflächen im March- und Thaya-Gebiete etwa 1,500.000 Hektaren betragen, so gehen exclusive jener Düngstoffe, die von den Pflanzenresten, den Verwitterungs-Producten aus den Gebirgen, den übrigen Abfallwässern etc., an menschlichen Excrementen allein an Düngwerth per Hektar Culturboden und per Jahr $6\frac{2}{3}$ fl. verloren. Diese jetzt unbenutzt abfließenden und durch Anlage und Betrieb von künstlichen Bewässerungen den Feldern zuzuführenden Düngwerthe der menschlichen Excremente, werden aber mehr als verdoppelt, wenn man noch die aus den Gebirgen in den Bächen mitgeführten Mineral- und anderen Düngstoffe, dann die Pflanzenreste und die weiteren Abfallwässer mit den thierischen Excrementen, die ebenfalls in nicht geringen Mengen den Bächen und Flüssen, theils in flüssiger und theils in fester Form zugeführt werden, hinzurechnet, so dass im March- und Thaya-Gebiete auf ein Hektar Culturfläche, exclusive des Waldes, per Jahr die durch die Benützung des Wassers herbeigeführten „Generaldünger“ einen Werth von mindestens 15 Gulden repräsentiren. Das sind jene Düngwerthe, die wir früher bei Anwendung des Kunstdüngers mit 10 bis 15 Gulden per Jahr und per Hektar zur Erhaltung der Ertragsfähigkeit des Bodens in Rechnung stellten.

Diese summarische Berechnung bestätigt die früher von uns aufgestellte Behauptung, nämlich: dass wir des fremdländischen Guano zur Aufrechterhaltung der Fruchtbarkeit unserer Thäler und Ebenen keinesfalls benöthigen, wenn wir den billigeren und daher vortheilhafteren Weg wählen, die Düngstoffe unserer Bäche und Flüsse festzuhalten, und diese mittelst der künstlichen Bewässerung auf die Felder zu vertheilen.

Die Quantität und Qualität der in den Bächen und Flüssen vorhandenen Mineral- und anderer Düngstoffe sind nun freilich sehr verschieden, denn sie sind nicht nur abhängig von der geologischen Beschaffenheit und von der Art der Bedeckung der Gebirge, von der grösseren oder geringeren Geschwindigkeit des Wasserabflusses, sondern auch von der Zahl und dem Umfange der in ihren Stromgebieten vorhandenen bewohnten Städte, Ortschaften, Etablissements, von den Jahreszeiten etc. Immerhin sind die in den Bächen und Flüssen vorhandenen Düngstoffe so bedeutend, dass man

z. B. in Norddeutschland die Bewässerungen der Wiesen mit gewöhnlichem Flusswasser ausschliesslich zum Zwecke der „Düngung“ durchführt, während der „Anfeuchtung“ nur ein geringer Werth beigelegt wird, weil die Niederschläge dort meist viel grösser und regelmässiger eintreten, als beispielsweise im March- und Thaya-Gebiete, wo neben der Düngung auch die Anfeuchtung des Bodens, respective die Tränkung der Wurzelgebiete in trockenen Zeiten und überhaupt in den Vegetations-Monaten erforderlich ist.

Ueber den Werth des Wassers in Betreff der Düngung finden wir übrigens auch in unseren Flussthälern alljährlich zahlreiche Beispiele. Besucht man ein, der natürlichen Ueberfluthung ausgesetztes Gebiet nach dem Zurücktritte der Ueberschwemmungs-Gewässer, so wird man, wenn nicht durch die zu grosse Geschwindigkeit der Fluthen ein „Ausreissen“ der nicht bedeckten Bodenoberfläche stattfand, und die „Vorfluth“ nicht durch Mangel an Gefälle oder durch undurchlässigen Untergrund gehemmt ist, die überraschendsten Erfolge der durch das Wasser herbeigeführten Düngstoffe in den nachfolgenden Ernten finden. Und wenn nicht neben den Vortheilen, welche die natürlichen Ueberschwemmungen für die Landwirthschaft bringen, auch mancherlei sehr eingreifende und nachtheilige Folgen gleichzeitig eingingen, dann wären auch alle jene Culturflächen, wenn sie regelmässig alljährlich und zu richtiger Zeit der Inundation theilhaftig würden, auf die Dauer unerschöpflich in ihrer Fruchtbarkeit.

Jene Proteste, die von Seite mancher Uferbewohner gegen die „Eindämmung“ der Flussläufe erhoben werden, sie finden ihren Grund hauptsächlich in dem, durch die natürlichen Ueberfluthungen den Ländereien zugeführten „Schlamm“ oder Schlick, der durch keinen künstlichen Dünger ersetzt werden kann. Dieser Schlamm oder Schlick vereinigt in sich alle Arten Düngstoffe, die theils von den Gebirgen hinabgeschwemmt, theils durch die Fluthen von den höher liegenden Ländereien mit fortgerissen werden, um sich in den weiter abwärts befindlichen Inundations-Gebieten abzulagern.

Das durch die Wasserfluthen veranlasste „Fortreissen“ des Erdreiches, sowohl in den Stromgebieten in den Gebirgen, wie in den Gebirgs-Wasserrinnen, das „Abspülen“ und Fortreissen der Humusschichte der Ländereien, alles das soll bei den Anlagen von rationellen Ent- und Bewässerungen möglichst hintangehalten werden, denn die an den Flussufern im Inundations-Gebiete liegenden Ländereien auf Kosten und zum Nachtheile der weiter oberhalb liegenden Grundstücke, mit Düngstoffen und Humus-Ablagerungen zu versorgen, wäre nichts Anderes als ein Raub beim Nachbar.

Trotzdem wir aber weder den Wald berauben, noch den Nachbarländereien ihren Humus oder Dung nehmen wollen, ist die Verwendung des Wassers bei künstlicher Bewässerung auch in den jetzt und zu Zeiten inundirten Gebieten, in Bezug auf den Dungwerth eine viel intensivere, als dies bei den natürlichen Ueberfluthungen mit und ohne Eindämmung der Flüsse zu erwarten ist.

In dieser Beziehung müssen wir an dieser Stelle besonders hervorheben, dass die künstlichen Anlagen der Ent- und Bewässerung, wodurch die Wassermengen in den Gebirgen zurückgehalten werden sollen, in der zeitlichen Vertheilung des Wasserabflusses zu Gunsten des landwirthschaftlichen Betriebes, eine Umgestaltung gegen jetzt, herbeizuführen bestimmt sind.

Bei den natürlichen Ueberfluthungen unterscheidet man gewöhnlich die „Hochwässer“ von den „Mittelhochwässern“, und man geht bei den Eindämmungen der Flussläufe meist von dem Grundsatz aus:

„die Frühjahrgewässer oder die sogenannten Hochwässer selbst über die künstlich angelegten Dämme hin, nach den Uferländereien „austräten“ zu lassen, während man die Ueberfluthung der Sommerwässer, insoferne sie sich als sogenannte „Mittelhochwässer“ einstellen, zu verhindern bestrebt ist.“

Die natürliche Ueberfluthung im Frühjahre findet man also für „nützlich“, während man jene im Sommer für „schädlich“ hält; und da die Dämme auch bei Eintritt eines „Sommer-Hochwassers“ den Fluthen meist keinen Widerstand leisten, so wiegt gewöhnlich der Schaden, den man bei einer einzigen Ueberschwemmung sich im „Sommer“ gefallen lassen muss, die Vortheile mehrerer Frühjahrs-Ueberfluthungen auf. Ja der Nachtheil wird noch grösser bei natürlichen Ueberfluthungen an solchen Orten, wo wegen Mangel an der nöthigen Vorfluth die Inundations-Flächen theilweise in Sumpf verwandelt, oder aber zeitweise schwer oder gar nicht für die Aussaat bearbeitet werden können, und daher brach liegen bleiben müssen.

Trotz der fruchtbaren Düngstoffe, welche die natürlichen Ueberschwemmungen unserer Flussgebiete bringen, werden also die Erträge auf die oben erwähnte Weise eher „unsicher“ als vermehrt erscheinen.

Ohne Eindämmungen der Flussläufe ist das Verhältniss der Vor- und Nachtheile der natürlichen Ueberfluthungen ganz dasselbe, denn man erhält durch die Inundation wohl „Schlick“ zugeführt, kann aber von dieser Wohlthat meist nicht den richtigen Gebrauch machen, weil die sogenannten „Wiesen“ in den inundirten Gebieten trotz der zugeführten Düngstoffe wohl Heu, aber wegen der Stagnation des Grundwassers keinesfalls gesundes Futter für's Vieh liefern.

Ganz anders verhält sich dies bei den künstlichen Ent- und Bewässerungen, da hiebei die „zeitliche Vertheilung“ des Wasserabflusses, den Bedürfnissen der Pflanzen-Vegetation entsprechend, in bestimmte „Bewässerungs-Perioden“ eingetheilt ist, die z. B. für die March- und Thaya-Gebiete folgendermassen zu bestimmen oder festzustellen wären, und zwar:

1. Die düngende Periode (October und November).
2. Die ruhende Periode (December, Januar, Februar).
3. Die auflösende Periode (März, April, Mai).
4. Die erhaltende Periode (Juni, Juli, August, September).

Die düngende Periode fällt also nicht, wie bei den natürlichen Ueberfluthungen, auf das Frühjahr, sondern auf den Herbst. Eben zur Herbstzeit führt das Wasser der Bäche und Flüsse durch das Absterben der Vegetation die meisten Düngstoffe mit sich, und wenn der December, Januar und Februar mildes Wetter bringen, so setzt man die Zuführung des Wassers, d. h. die Düngung fort, bis man eben durch den Frost daran verhindert ist.

Da im Herbst nach dem Stoppelpflügen die Düngung, respective Wasserzuführung stärker als in den übrigen Perioden zu betreiben ist, so geschieht das Putzen der Canäle und Gräben eben vor Beginn dieser Herbst-Bewässerung, und zwar schon im September, damit man in dieser wichtigen Zeit durch Nichts aufgehalten, alles zur Verfügung stehende Wasser auf die Felder leitet, so dass in den Flüssen an

manchen Stellen dann gar kein Wasser zum Abflusse gelangt, ohne früher die mitgebrachten Düngstoffe auf die Felder abgelagert zu haben.

Die Mengen dieser, durch die künstliche Bewässerung herbeigeführten Düngstoff-Ablagerungen sind in den March- und Thaya-Gebieten etwa in folgender Weise zu ermitteln:

Nach den Aufstellungen des Verfassers dieses Elaborates, finden wir im zweiten Theile desselben die jährlichen Niederschlagsmengen der gesammten March- und Thaya-Stromgebiete mit 10.589.387.440 Kubikmeter berechnet. In Deutschland hat man nach vieljährigen Beobachtungen gefunden, dass von den gesammten jährlichen Niederschlagsmengen im Mittel 20 Percent verdunsten, 30 Percent versickern, und dass etwa 50 Percent ihren Abfluss an der Oberfläche finden.

Die Abfluss- und Versickerungsmengen betragen also etwa 80 Percent von der obigen jährlichen Niederschlagssumme, das sind in den March- und Thaya-Stromgebieten etwa $8\frac{1}{3}$ Milliarden Kubikmeter Wassermengen, von denen wir die, durch die künstliche Bewässerung der Thäler, herbeizuführende Schlick-Ablagerung zu berechnen hätten. Da nun die Mengen der Schlickmassen von den March- und Thaya-Abflüssen noch nicht ermittelt wurden, so wollen wir hier jene der Donau bei Wien in Rechnung ziehen. Diese betragen nach den Angaben Bischoff's vom Jahre 1852 im August = $\frac{2.4}{10.000}$ der abfließenden Wassermengen, wovon 40 Percent in schwebenden und 60 Percent in aufgelösten Düngstoffen bestehen.

Nehmen wir für die March- und Thaya-Abflüsse in Rücksicht darauf, dass man die im Wasser vorhandenen Düngstoffe nicht vollständig ausnützen kann, da ja in den Sickergewässern auch nach der Benützung immer noch Düngstoffe vorhanden sind, als Jahresmittel $\frac{1.2}{10.000}$ der Wassermengen als Schlamm-Ablagerung an, so gibt das per Jahr rund etwa eine Million Kubikmeter Schlick.

Diese jährliche Schlamm-Ablagerung im getrockneten Zustande den Kubikmeter mit 1500 Kilogramm Gewicht angenommen, ergibt eine Gewichtssumme von 15 Millionen metrische Centner oder eine Million zweispännige Fuhren Düngstoffe à 15 metrische Centner, die gegenwärtig in den March- und Thaya-Abflüssen unbenützt abgegeben werden.

Nun ist aber das „Wasser“ nicht nur der Träger dieser Düngstoffe, auch nicht nur das billigste Transportmittel, um diesen sehr werthvollen Dünger den zu bewässern den Ländereien zuzuführen, sondern es werden diese Pflanzen-Nährstoffe durch die lösende Wirkung des Wassers rasch in Circulation gesetzt und im ganzen Wurzelgebiete ausgebreitet. Das Wasser bereitet die Nährstoffe für den Assimilations-Process in den Wurzelgebieten der Pflanzen vor, denn diese nehmen nur aufgelöste, flüssige oder gasförmige Stoffe auf.

Jeder Dünger muss also bevor er den Pflanzen als Nährstoff dienen kann, in lösliche oder gasförmige Stoffe zerfallen, oder schon in solcher Form gegeben werden, und alles das ist nur möglich zu erreichen durch das „Wasser“.

Hingegen gibt Wasser ohne Dung und namentlich, wenn es den Feldern an Mineral-Dung fehlt, wohl langes Gras, aber verhältnissmässig wenig Heu; es gibt Stroh, aber kein Korn etc., daher denn auch jene Wassermengen, die in den Oberflächen-Wasserrinnen stets mit Düngstoffen geschwängert, zu Bewässerungen viel werthvoller sind, als die weniger Düngstoff führenden Sickergewässer. In Bezug auf

die Perioden der künstlichen Bewässerung ist noch hervorzuheben, dass in der „düngenden“ Periode, das ist im Herbst, die Gewässer der March- und Thaya-Gebiete am fruchtbarsten sind, und dass eben diese Herbstgewässer ohne künstliche Anlagen schon deshalb nicht ausgenützt werden können, weil zu dieser Zeit der Wasserstand meist so nieder ist, dass die Flüsse im Thale nicht aus ihren Betten treten.

Diese Herbstgewässer übertreffen aber bei der künstlichen Bewässerung, sowohl in Bezug auf Qualität, wie in ihrer „nutzbaren“ Quantität, jene Schlick-Ablagerungen die man heute in den inundirten Gebieten durch die Frühjahrs- inclusive der Sommer-, Hochwässer erhält, was schon früher hinreichend bewiesen wurde.

Die Bewässerung im Vorsommer, das ist die „auflösende“ Periode, hat hauptsächlich den Zweck, bei Beginn der Vegetation den in der düngenden und wenn möglich auch in der ruhenden Periode herbeigeleiteten und abgelagerten „Schlamm“ aufzulösen, oder besser: die Düngstoffe als Nahrungsstoffe für die Pflanzen vorzubereiten, respective denselben „geniessbar“ zu machen, während die Sommerbewässerung, das ist die „erhaltende“ Periode, nur dazu benützt wird, den Boden „anzufeuchten“, respective die Pflanzen zu „tränken“, niemals aber den Ländereien zu dieser Zeit Wasser in so grossem Massstabe zuzuführen, als dies im Herbst der Fall ist, so dass z. B. bei Wiesenflächen der Boden wohl angefeuchtet, die eigentliche Grasdecke aber nicht überrieselt werden darf.

Die eigentlichen Frühjahrswässer, aus denen man also bei der „natürlichen“ Ueberfluthung, mit und ohne den „Eindämmungen“ der Flussläufe hauptsächlich Nutzen ziehen will, und auch theilweise durch die Inundation dann Nutzen zieht, wenn die „Vorfluth“ vorhanden ist und das überschwemmte Gebiet zu rechter Zeit wieder abtrocknet, diese Frühjahrs-Hochfluthen werden also bei der künstlichen Bewässerung am wenigsten benützt, und zwar einmal aus dem Grunde, weil das zu dieser Zeit an der Oberfläche abfliessende Wasser meist aus „Schneeschmelzungen“ besteht, und daher viel weniger Düngstoffe mit sich führt als die Herbstgewässer, und weil zweitens gerade im Frühjahr die „Bodenfeuchtigkeit“ so gross ist, dass eine starke Entwässerung z. B. bei den Wiesen, die Vegetation mehr fördert, als eine Bewässerung.

Aus den oben angeführten Regeln der künstlichen Bewässerung ersehen wir also, dass es nicht allein darauf ankommt, ob und wie viel Düngstoffe zugeführt, sondern auch darauf, wann diese den Ländereien zugeleitet werden.

Nachdem wir nun im Vorstehenden den Werth des Wassers auch in Bezug auf die darin vorhandenen „Pflanzen-Nährstoffe“ im Allgemeinen zu erörtern versucht haben, wollen wir in Bezug auf Düngung und für die mit derselben in Verbindung stehenden Vorkehrungen, für die Zwecke der Anlagen von Ent- und Bewässerungen in Oesterreich-Ungarn folgende Grundsätze feststellen, und zwar:

- §. 9. a) Um die aus den Gebirgsbächen herabkommenden Geschiebe und Düngstoffe aller Art für die Bodencultur nutzbar zu machen, sind am Fusse der Berglehnen, und zwar an jenen Orten, wo die Bäche in das verbreiterte Thalgebiet eintreten, Bassins oder sogenannte „Mittel-Regulatoren“ anzulegen, die geeignet sind, nicht nur das von den Gebirgen herabkommende Wasser zur Ruhe zu bringen, sondern auch die Geschiebe und

Düngstoffe aufzufangen, um diese von dem tiefer liegenden Thalflusse abzuhalten, und die ferner als „Regulatoren“ für die Ent- und Bewässerung derart zu dienen haben, dass die von ihnen abzweigenden Hauptcanäle sowohl zum Zwecke der „Entlastung“ des Thalflusses, wie auch für die Zwecke der Bewässerung der Thalgebiete, je nach Bedarf gespeist werden können. Alle in oder durch diese Bassins zurückgehaltenen und durch die Canalausläufe nicht fortgeführten Geschiebe sind an den Sammlungsplätzen zu pulverisiren, während andererseits diese Bassins auch als „Selbstregulatoren“ einzurichten sind.

- b) Die pulverisirten Geschiebe sollen, vermehrt durch bruchmässig gewonnene Rohstoffe und dem Abraum-Material bei Steinsalzwerken etc., mittelst verschiedener Mischungen theils unter sich und theils mit organischen und anderen Stoffen, zur Erzeugung von Compost dienen, oder aber als Pulver durch Düngstreu-Maschinen oder durch Einstreuen in die Viehställe und auf Miststätten, als Düngmittel auf die Culturflächen benützt, und je nach der Art des schon chemisch untersuchten Ackerbodens, und je nach dem Anbau und dem Aschengehalte der Pflanzen-Gattungen, in verschiedener Mischung in Anwendung gebracht werden.
- c) Ferner ist bei den Durchführungen von Meliorationen zu berücksichtigen, dass in keinem Falle die Excremente und Abfallgewässer von den in den Ent- und Bewässerungs-Rayons gelegenen Ortschaften, Höfen oder Etablissements unbenützt abfliessen, sondern dass diese Düngstoffe entweder in den Haupt- oder Vertheilungs-Canälen, oder aber durch die Graben-netze aufgefangen, und durch diese in möglichst weiter Entfernung von den Wohnstätten, den Bewässerungsfeldern im verdünnten Zustande zugeführt werden.
- d) In den zerlegten Bewässerungs-Sectionen ist auf je 5000 Hektaren Flächeninhalt mindestens ein Bassin oder sogenannter „Unter-Regulator“, wenn möglich für jede Gemeindegemarkung besonders, zu dem Zwecke anzuordnen, um einestheils zu Zeiten, in denen der Bewässerungsbetrieb eingestellt ist, die während dieser Zeit zufließenden Excremente, Abfallwässer etc. in diesen Bassins zurückzuhalten und zu Compost zu verarbeiten, anderentheils die Sickerwässer behufs mehrmaliger Ausnützung anzusammeln.
- e) Ausser den sogenannten „Unter-Regulatoren“ sind bei den Projectirungen je nach dem Umfange des gegebenen Rayons, je nach der Art der Bodenbeschaffenheit und nach der Neigung des Terrains, nach der Art des in Aussicht genommenen Pflanzenanbaues, und mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse, in den einzelnen Ent- und Bewässerungs-Sectionen kleinere Bassins nicht nur zum Zwecke der Ent- und Bewässerung

rung der Felder anzulegen, sondern es ist auch auf die Wasserversorgung für die übrigen landwirthschaftlichen und industriellen Anlagen, wie z. B. auf Schafwäschereien, Gewinnung von Wasserkraften für Mühlen u. s. w. und ferner für die nöthige Zuführung jener Wassermengen, welche zur „Verdünnung“ der Excremente und Abfallwässer in den Ortschaften und Etablissements erforderlich sind, unbedingt Sorge zu tragen.

- f) Selbst in der Nähe von Ortschaften und Höfen, doch gesondert von jenen Wasserrinnen, welche für Abführung der Excremente und Abfallgewässer dienen, muss bei den Projectirungen auch auf Anlage jener Gräben Bedacht genommen werden, durch welche die Ansammlung kleiner Teiche, Bassins auf den Gehöften sowohl als auch die Ent- und Bewässerung der Hausgärten ermöglicht wird.

Bei Aufstellung von Projecten für alle in diesem Paragraph angeführten Anlagen ohne Ausnahme ist strengstens dafür zu sorgen, dass ein stets filtrirender Abfluss, wenn nicht schon durch die Lockerheit des Untergrundes vorhanden, die Erreichung eines stets lebendigen Wasserabflusses auf künstlichem Wege und auf die Dauer gesichert wird.

- g) In solchen Fällen, wo gleichzeitig die Zuführung gesunden Trinkwassers projectirt wird, kann dasselbe nur von den unter ad a dieses Paragraphs erwähnten, am Fusse der Berge anzulegenden, nicht verunreinigten „Mittel-Regulatoren“ ausgehend, stattfinden. Oder es müssten — falls die Entnahme derartiger Wassermengen aus den „Unter-Regulatoren“ oder aus anderen in den Thalniederungen bestehenden Behältern stattfinden soll — gleichzeitig die Anlagen besonderer Vorkehrungen zur Reinigung des Wassers mit im Projecte liegen.

Um in Bezug der bisher angeführten Düngungsmittel etwaigen Missverständnissen vorzubeugen, sei hier weiter hervorgehoben, dass trotz der grossen Menge von Düngstoffen, die den Ländereien durch die Benützung aller in den Bächen und Flüssen vorhandenen Pflanzen-Nährstoffe, und trotz der Verwendung der menschlichen Excremente, der Abfallwässer, der Compost-, Kalk-, Gyps-, Mergel- und anderer Düngungen zugeführt werden, dass trotz alledem dennoch die „Stallmistdüngung“ in den österreichisch-ungarischen Gebieten, und namentlich in den für die künstliche Ent- und Bewässerung bestimmten Ländereien, keinesfalls entbehrlich wird.

Wenn wir auch im Nilthale das Beispiel vor uns sehen, dass man dort auch ohne Stallmist seit Jahrtausenden sichere Ernten erzielt, so ist das für unsere landwirthschaftlichen Verhältnisse ebensowenig massgebend, wie wir es für absurd finden müssten, wenn auf unseren Ländereien anstatt der Tiefcultur und rationellen Bearbeitung des Bodens nur einige Centimeter tief geritzt würde, wie wir dies bei den Kurden im Kaukasus und Persien gesehen haben.

Der Denkspruch: „Bearbeitung ist halbe Düngung“, war zum Vortheile der Bodencultur schon den älteren Landwirthen bekannt; je sorgfältiger der Boden be-

arbeitet wird, umso mehr wird die Verwitterung der in demselben lagernden Pflanzen-Nährstoffe und die Aneignung der düngenden Atmosphäriken begünstigt. Die Culturpflanzen im Allgemeinen, wie die Wurzelgebiete derselben insbesondere, bedürfen zur Erreichung eines sicheren und erspriesslichen Ernte-Ertrages nicht allein der Düngung und des Wassers, sondern auch der „Wärme“, der Luft und des „Lichtes“. Der Boden muss für die Thätigkeit der Wurzeln und zum Zwecke der Vertheilung des zugeführten Wassers und der zur Verfügung stehenden Pflanzen-Nährstoffe vorbereitet und gelockert sein, was namentlich bei den künstlich bewässerten Gebieten umso mehr erfordert wird, da sich sonst aus den massenhaft herbeigeführten Schlick-, respective Düngermassen, bei Vernachlässigung der in der Tiefe zu bearbeitenden Vegetationskrume und bei Unterlassung der nöthigen Zuführung der „Stallmistdüngung“, binnen ganz kurzer Zeit eine Kruste an der Oberfläche bildet, wodurch nicht nur die für die Thätigkeit der Wurzelgebiete erforderliche Sonnenwärme unwirksam gemacht, der Luft- und Lichtzutritt versperrt wird, sondern zuletzt auch der Boden in der Tiefe von der Bewässerung ganz unberührt bleibt. Das führt nun die weitere Folge nach sich, dass die Keime und Wurzeln der Cultur-Gewächse unter der Kruste ersticken, und dann anstatt der Culturpflanzen, nicht nur bis dahin ganz unbekanntes Unkraut wuchert, sondern auch Ungeziefer in solcher Menge sich einfindet oder gar das Bewässerungs-Gebiet in Sumpf verwandelt wird, dass die Bewässerung, respective die durch das Wasser herbeigeführten Düngstoffe, den Ländereien mehr Schaden als Nutzen bringt.

In bündigen Bodenarten und bei undurchlassendem Untergrunde ist aber ausserdem auch noch die Drainage unbedingt erforderlich; ja man möchte sagen, dass dieselbe bei jeder Art Boden, und selbst bei Sandböden, beim Betriebe der Bewässerung mit der Zeit nothwendig wird, denn durch die herbeigeführten Schlickmassen werden alle Sandböden nach einigen Jahren in ihrer Bündigkeit verbessert und schliesslich in Humus verwandelt, wie denn auch der durchlassende Untergrund durch die Bewässerung mit der Zeit verschlämmt wird, daher eine tiefe und kräftige Drainage sowohl bei allen Bodenarten, wie — mit Ausnahme der Sumpfpflanzen — auch bei allen Pflanzenarten nothwendig wird.

Also Tiefcultur, Stallmistdüngung und Drainage bilden die Grundbedingungen zur Ausnützung jener Vortheile, die durch künstliche Anlagen rationeller Ent- und Bewässerungen bei verständnisvollem Betriebe erreicht werden können, und dort, wo man diese Grundbedingungen nicht erfüllen kann oder will, ist es besser, die Ausführung derartiger Arbeiten ganz zu unterlassen, da, wie wir gesehen haben, bei Nichterfüllung derselben die Bewässerung mehr Schaden als Nutzen bringen muss. Da über Bodenbearbeitung und die dazu nöthigen Arbeitskräfte, wie über den in bewässerten Gebieten erforderlichen Viehstand, bei Gelegenheit der Besprechung der Bewässerungs-Anlagen noch später die Rede sein wird, die Drainage-Anlagen aber dann erst besprochen werden sollen, wenn wir den gegenwärtigen Zustand der Bagdader-Niederung, der Euphrat- und Tigris-Gebiete und die Entwässerungen von England vorführen, so wollen wir an dieser Stelle vorerst nur den Stallmist und die Gründüngung, insoweit dies für die Ent- und Bewässerungs-Anlagen zu berücksichtigen ist, einer weiteren Erörterung unterziehen.

Der Stallmist enthält, wie bekannt, Excremente gemischt mit den Streumitteln, von welchen das Stroh schon desshalb dem Zwecke am besten entspricht, weil es nicht nur die Feuchtigkeit, wie z. B. den Harn anzieht, und sich mit den Excrementen gut mischt, sondern auch, weil es durch seine Bestandtheile an Pflanzen-

Nährstoffen den Düngeverth des Gemenges vermehrt. Die festen und flüssigen Auswurfstoffe enthalten die unverdauten Reste des verzehrten Futters, vermischt mit schleimigen und andern aus dem Thierkörper ausgeschiedenen Stoffen; sie enthalten in ihrer Gesammtheit die Bestandtheile des Futters, und demnach müssten sie, wenn auch in veränderter Form, alle jene Pflanzen-Nährstoffe enthalten, die im Futter vorhanden waren, und es müsste demzufolge auch der „Stallmist“ als ein „Generaldünger“ angesehen werden.

Allein von diesen sehr werthvollen Pflanzen-Nährstoffen gehen viele, namentlich in solchen Gehöften und Ortschaften, wo auf die Miststätten, auf die Ansammlung der Jauche und des Kloaken-Inhaltes nicht rationell die nöthige Sorgfalt angewendet wird, für die Benützung auf die Felder verloren. Manche Nährstoffe verflüchtigen, andere gehen in den Knochen der verkauften Thiere und in dem verkauften Getreide u. s. w. verloren, während ein weiterer Theil der Düngstoffe von den Bächen und Flüssen mit fortgespült wird.

Im vorigen Paragraph wurden die Mittel angegeben, die gegen das Fortspülen der Düngstoffe in Anwendung zu bringen sind; wir haben an derselben Stelle auch bereits erwähnt, dass die pulverisirten Geschiebe, die wir in den Gebirgsbächen zurückhalten wollen sowie die bruchmässig gewonnenen Mineralstoffe durch Einstreuen in die Stallungen und auf Miststätten dem Stallmiste einverleibt werden sollen.

Die Beachtung dieses Umstandes ist für den Cultur-Techniker in Bezug auf Herbeischaffung des Düngers in dem Ent- und Bewässerungs-Rayon viel wichtiger, als es den Anschein hat. Denn eben der „Harn“ und die „Jauche“ sind es, in denen wir namentlich jene Pflanzen-Nährstoffe, „Stickstoff“ genannt, finden, die in den uns zur Verfügung stehenden Wassermengen der Bewässerung gar nicht, oder doch nur in geringen Mengen vorhanden sind.

Der Harn ist bekanntlich für sich allein sehr reich an Stickstoff, in Form von Harnstoff, Harn- und Hippursäure, welche beim Stehenlassen des Urins in Fäulniss übergehen und sich in kohlen-saures Ammoniak verwandeln. Ausserdem enthält der Harn auch Mineralstoffe, und zwar relativ viel Phosphorsäure, Kali und Kochsalz. Das Alles sind Düngstoffe, die jede Culturpflanze in grösserer oder geringerer Menge als Nährstoffe benöthigt. Will man nun Verluste an kohlen-saurem Ammoniak vermeiden, so muss dasselbe, am besten schon im Stalle, oder aber auf der Miststätte „gebunden“ im Stallmiste zurückgehalten werden. Dieses „Binden“ der flüchtigen Düngstoffe erreicht man aber dadurch, dass man entweder die oben erwähnten pulverisirten Geschiebe und die bruchmässig gewonnenen Mineralstoffe, oder andere erdige Bestandtheile einstreut, oder endlich dadurch, dass man Gyps, Schwefelsäure, Vitriol und dergleichen Substanzen in Anwendung bringt. Will man jedoch den Stickstoff im Stallmiste vollständig erhalten, so muss das „Einstreuen“ wenigstens täglich einmal geschehen; Gyps oder Schwefelsäure erhalten ihn dann ganz. Der Düngeverth und die Brauchbarkeit des Mistes hängt also gemäss dieser Ausführung wesentlich von seiner Behandlung ab.

Dieses Einstreuen der pulverisirten Geschiebe wie auch des Gypses etc. ist ebenso bei Pferchdüngungen, und zwar gleich nachdem die Thiere von den gedüngten Flächen abgetrieben wurden, von den besten Erfolgen begleitet, denn auch hier wird auf diese Weise das sich bildende Ammoniak gebunden und auf den Feldern festgehalten. In den Bewässerungs-Gebieten ist es ferner von grossen Vortheil, ja

oft auch sehr nothwendig, behufs „Lockerung“ des Bodens und zur Vertreibung und Abhaltung von Ungeziefer und Unkraut, den Feldern und Wiesen ätzend wirkende Stoffe, wie z. B. Kalk, Gyps, Asche u. s. w. zuzuführen, was namentlich auf bündigem Boden alljährlich erfolgen sollte.

Wir sehen also, dass wir bei sorgfältiger Behandlung des „Mistes“ und durch Erzeugung der nöthigen Quantität und Qualität, mit gleichzeitiger Durchführung von Bewässerungen und Ausnützung der uns in nächster Nähe und auf billige Weise zur Verfügung stehenden Düngmittel, wohl im Stande sein werden, die Aufrechterhaltung der Ertragsfähigkeit unserer Thäler und Ebenen ohne fremdländischen Guano auf die Dauer zu sichern. Und wenn auch der durch die Bewässerung herbeigeführte Dung an Wirkung und Werth dem Guano nicht immer gleichkommt, und dies einzig aus dem Grunde, weil der erstere nicht wie der letztere gleich viele Düngstoffe im gleichen Volumen enthält und nicht die gleich rasche Wirksamkeit nach sich führt, so sichern uns doch die durch die Bewässerung herbeigeführten Schlickmassen etc. in Verbindung mit dem Stallmiste, die Dauer der Fruchtbarkeit unserer Ländereien, in viel zuverlässigerer Weise, als dies beim Guano der Fall sein kann. Denn mit oder durch den letzteren lassen sich immer nur zeitweise hohe Ernten erzielen, und ohne Zuthat anderer Düngstoffe steht er in Bezug auf die Dauer der Ergiebigkeit des Bodens jedenfalls den „Schlickmassen“ in seinem Werthe um Vieles nach. Der Guano allein angewendet, ist mehr für die „Erschöpfung“ des Bodens, als zur „Erhaltung“ der Fruchtbarkeit geeignet, während er den „Stallmist“ niemals ersetzen kann.

Der für die Felder in der Summe seiner Wirkungen „unersetzliche“ Stallmist bringt aber, in den „bewässerten“ Gebieten namentlich, noch andere sehr werthvolle Vortheile mit sich: er „lockert“ und „erwärmt“ die mit Schlick gesättigten Bewässerungsfelder, er „bindet“ den losen Sand und verhindert die zu grosse Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die losen Bodenarten, er „erhält“ die Feuchtigkeit und „befördert“ die Verdunstung, er entwickelt Kohlensäure und Ammoniak, welche „zersetzend“ auf die durch die Bewässerung herbeigeführten „Schlickmassen“, respective Mineral-Bestandtheile des Bodens wirken, er „vertheilt“ und liefert, im Masse seiner fortschreitenden Verwesung, den Pflanzen alle die herbeigeführten Nährstoffe und „begünstigt“ die Aneignung der atmosphärischen Düngstoffe. Durch den Stalldünger wird den Wurzelgebieten das nöthige „Licht“ und die nöthige „Luft“ zugeführt, er erhält die Düngstoffe in Circulation, er hält das durch die Bewässerung herbeigeführte Wasser und die in letzterem vorhandenen „Wärmemengen“ im Boden zurück, um diese den Wurzelgebieten, respective den Pflanzenwurzeln und Keimchen zur Benützung zuzuführen.

Die letztere Eigenschaft, nämlich nicht nur die natürliche Sonnenwärme bei bündigem Boden, sondern auch die durch die Wasserzuführung „vermehrten“ Wärmemengen (denn das Wasser besitzt eine fünfmal grössere Wärme-Capacität als jede Bodenart), diese künstlich vermehrten Wärmemengen in den Wurzelgebieten zurückzuhalten — diese Eigenschaft des Stallmistes allein würde hinreichen, um die „Unentbehrlichkeit“ desselben sowohl in den bewässerten wie auch in den nicht bewässerten Gebieten klar zu machen. Die für die Pflanzen-Vegetation so überaus schädlichen „Temperatur-Extreme“ sind es, die durch eine kräftige Stallmistdüngung auf ein Minimum hinabgebracht werden können, sie macht die Witterungs-Extreme minder fühlbar, und entsprechend angewendet, lässt sich jede Bodenart durch dieselbe in vortheilhaftester Weise corrigiren.

Wenn nun auch die Pflanzen-Nährstoffe, das sind die „chemischen“ Düngstoffe, theils durch die Lehren der Chemie in der Technik erforscht oder durch die Schlickmassen der Bewässerung oder durch andere Düngungsarten herbeigeschafft werden könnten, so ist die „physikalische“ Eigenschaft des Stallmistes doch niemals durch andere Düngmittel ohne Ausnahme zu ersetzen. Die durch die Bewässerung massenhaft zugeführten Schlickmassen würden beispielsweise ohne gleichzeitige Anwendung des Stallmistes niemals die Ergiebigkeit des Bodens sichern, denn die Wurzelgebiete der Pflanzen müssten bei Weglassung des Stallmistes und namentlich auch dann, wenn nicht für eine gute Bodenbearbeitung Sorge getragen wird, wegen Mangels an dem nöthigen „Licht“ und der nöthigen „Luft“, sie müssten sozusagen im eigenen Fett „ersticken“.

Jene Landwirthe oder Cultur-Techniker, die an dem Vorurtheile festhalten möchten: „dass durch die Bewässerung der Felder und Wiesen der Stallmist oder gar die Tiefcultur entbehrlich wird“, diesen diene aus den eben angeführten sehr wichtigen Momenten zur Aufklärung, „dass diess niemals der Fall sein darf, sondern dass die Mistdüngung und Tiefcultur in bewässerten Gebieten noch nothwendiger ist, als in nicht bewässerten, und dass bei einem rationellen landwirthschaftlichen Betriebe, trotz der hohen Erzeugungskosten und trotz des grossen Aufwandes für Transport und Unterbringung des Stalldüngers, der „Mist“ und bis zu einer gewissen Grenze auch der „Viehstand“ und demnach auch die sorgfältigste Fürsorge zur Herbeischaffung hinreichenden und gesunden Futters für das Vieh, für die Sicherung des landwirthschaftlichen Erwerbes unbedingt nothwendig sind. In einem Lande, wo das Wasser der Bäche und Flüsse zur Bewässerung der Felder benützt wird, wo es dem Ackerboden nicht an dem erforderlichen Mist, und wo es dem Vieh nicht an den nöthigen Mengen gesunden Futters mangelt, in einem solchen Lande wird nicht nur Wohlstand unter der landwirthschaftlichen Bevölkerung herrschen, in einem solchen Lande werden Steuer-Executionen ein ganz unbekannter Uebelstand und die Staatskassen stets gefüllt sein.

Im Gegensatze zur Stallmistdüngung finden wir die Anwendung der „Gründüngung“ in einem bewässerten Gebiete für entbehrlich.

Betrachten wir zunächst die Anwendungsweise der Gründüngung. Sie geschieht entweder mit sehr rasch wachsenden Pflanzen zwischen Ernte und Saat, oder auf armen Feldern und an entlegenen Orten in der Weise, dass die Crescenz eines ganzen Jahrganges umgeackert wird, um im darauffolgenden Jahre eine kümmerliche Ernte erzielen zu können. Nun muss aber für jede Gründüngungs-Pflanze das Vorhandensein von Nährstoffen im Boden vorausgesetzt werden, denn im andern Falle würde auch sie nicht fortkommen. Die Gründüngung kann also nur als eine indirecte Düngung angesehen werden, denn sie besteht nur aus den im Boden vorhandenen Nährstoffen, vermehrt um jene Summe, die durch die Wurzeln aus dem Untergrunde hervorgeholt oder der Pflanze aus der Luft und dem Wasser zugeführt wurden. Jede Gründüngungs-Pflanze muss demnach eine grosse Fähigkeit besitzen, die in geringen Mengen in mageren Bodenarten vorhandenen Nährstoffe an die Oberfläche, respective Krume zu schaffen und hier anzusammeln, und diese Fähigkeit der Gründüngungs-Pflanzen muss eine grössere sein, als bei der nachfolgenden Frucht.

Demnach besteht der einzige Zweck der Gründüngung darin: nach dem Umackern derselben durch Verwesung die im Boden schon früher vorhandenen Nährstoffe in concentrirterer und leichter assimilirbarer Form der Nachfrucht zu bieten, als dies ohne die Vorfrucht der Fall wäre.

Es hat weiter jede zur Gründüngung dienende Pflanze nur geringe Anforderung an den Boden zu stellen, sie muss hingegen blattreichen Wuchs und tiefgehende starke Wurzeln haben, wesshalb man in Sandböden die Lupine wählt; auch Inkarnat-Klee, Raps, Roggen, Erbsen, Buchweizen, Spörgel etc. werden mit und ohne vorherige Verwendung als Viehfutter, für die Gründüngung in Anwendung gebracht.

Wenn nun auch bei der Gründüngung in Bezug auf die physikalische Verbesserung des Bodens und der Erhaltung der sogenannten „Ackergahre“ ein Vortheil für die Bodencultur nicht zu bestreiten ist, so kann doch andererseits von einer Düngung des Bodens nur in sehr untergeordneter Weise die Rede sein, denn wenn man dem Boden neben der Gründüngung nicht noch andere Dünger, wie vornehmlich Stallmist, Guano u. s. w. zuführt, dann kann mit der Gründüngung nichts Anderes als die vollständige Erschöpfung des Bodens erreicht werden, und man will, wie Liebig lehrt, damit dem Boden nur „nehmen“, aber nichts zurückgeben.

Wohl kann man durch Guano auf den Blattwuchs wirken, um die Düngstoffe der Atmosphärien zu sammeln, und man kann der Gründüngungs-Pflanze auch solchen Dünger zuführen, wie z. B. Kali-Salze, Salpeter etc., welche wohl diese, gerade aber das Getreide nicht immer verträgt; allein alle derartigen Mittel müssen schliesslich die ohnehin armen Bodenarten in einer Weise entkräften, dass selbst die Gründüngungs-Pflanze nicht mehr zu gedeihen vermag. Schliesslich hat man das Gegentheil dessen erreicht, was man durch die Düngungen erreichen soll, nämlich: die Fruchtbarkeit des Bodens auf die Dauer und für unsere Nachkommen zu sichern.

Diese Bodenerschöpfungs-Düngung kann also auf die Dauer für die Landwirthschaft unmöglich von Nutzen sein, wohl aber für die Zukunft grossen Schaden bringen; denn ist ein Boden oder ein Feld arm an Pflanzen-Nährstoffen, so ist vor allen Dingen und ehe man an sichere Ernten denken darf, nothwendig, ihn mit den fehlenden Düngstoffen zu versehen. Erst dann wird er sich in den Ernten dankbar erweisen; um aber dies zu erreichen, d. h. die an Pflanzen-Nährstoffen armen Bodenarten — seien dies nun sandige oder sandig-kiesige Felder — mit den nöthigen Düngstoffen zu versehen, oder besser, um sie culturfähig zu machen, dazu ist das billigste und beste Mittel, eine kräftige Bewässerung bei denselben in Anwendung zu bringen, und man erreicht bei nur einigen Jahren „Schlickzuführung“ mehr als mit hundertjähriger Gründüngung. Der Sand mit Schlick-Ablagerungen oder auch mit Torf etc. vermischt und tüchtig bearbeitet, liefert einen der besten sandigen Humusböden, die bei nachhaltiger „Stallmistdüngung“ für alle Arten Gewächse einen passenden Standort bieten.

In Betreff der Stallmist- und Gründüngung haben wir daher für die Durchführung und Inbetriebsetzung von Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Oesterreich-Ungarn folgende Regeln aufzustellen:

- §. 10. a) Bei allen Ent- und Bewässerungs-Anlagen ist bei der Culturenvertheilung wie auch bei Feststellung des nöthigen Viehstandes darauf Rücksicht zu nehmen, dass neben den durch die Bewässerung herbeigeführten Düngstoffen aller Art, wie auch ausser den namentlich zur Abhaltung des Ungeziefers und zur Abhaltung des Unkrautes erforderlichen Mineralstoffen, wie Kalk, Gyps, Asche u. s. w., in den bewässerten

Gebieten gleichzeitig die Erzeugung des Stallmistes in entsprechender Weise erhöht und auf die Dauer gesichert werde. In allen solchen Gebieten, in denen nicht voraussichtlich das Vorhandensein oder die Beschaffung des nöthigen Viehstandes für die Bodenbearbeitung sowohl, wie für die Erzeugung genügender Mengen Stallmistes constatirt ist, haben die Anlagen von Ent- und Bewässerungen, wegen des voraussichtlicheintretenden irrationellen Betriebes, als verfrüht zu unterbleiben.

- b) In allen solchen Gebieten, in denen die künstlichen Ent- und Bewässerungen in Betrieb gesetzt werden, hat die Gründung zu unterbleiben, hingegen ist schon bei Projectirung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen darauf Rücksicht zu nehmen, dass auf allen jenen Fluren im Bewässerungs-Rayon, bei denen durch früher vorgenommene Bodenuntersuchung die Analyse eine aussergewöhnliche Armuth von Pflanzen-Nährstoffen constatirt hat, die Wasserzuführung mit vermehrten Schlickmassen zur Herstellung der Culturfähigkeit zu forciren ist, und namentlich die Herbst-Bewässerung ist in ausgiebigster Weise in Anwendung zu bringen. Zur Erhaltung der Ackergahre ist bei armen Bodenarten der Stallmist in Anwendung zu bringen.

Türkei und Griechenland.

In der Türkei sind es die Euphrat- und Tigris-Thalgebiete, in welchen bereits 2500 Jahre vor Christi von den Chaldäern, und später unter der babylonisch-assyrischen Cultur bedeutende Ent- und Bewässerungs-Anlagen durchgeführt wurden.

Zur Zeit der Chaldäischen Herrschaft erfreuten sich die Quellgebiete des Euphrat und Tigris sowohl, als die Euphrat-Uferlandschaften an der syrisch-arabischen Wüste ausgedehnter Waldungen. Wasser war damals in allen jenen Gebieten vorhanden, die heute trocken liegen, die Niederschläge waren in ihren Abflüssen in der zeitlichen Vertheilung für die Vegetation ungemein günstig, das Wasser wurde zu Bewässerungen der Ländereien überall verwendet, ohne dass verheerende Ueberschwemmungen in den unteren Tigris- und Euphrat-Gebieten bekannt waren, denn sonst würde z. B. Babylon mit seinen zwei Millionen Einwohnern nicht an jener Stelle entstanden sein, wo heute die Ruinen dieser Stadt zu finden sind.

Erst unter den Babyloniern machte die Entwaldung in den Euphrat- und Tigris-Gebieten derartige Fortschritte, dass die Anbaufähigkeit in Mesopotamien wegen Wassermangels und in den unteren Gebieten des Tigris und Euphrat wegen verheerender Ueberschwemmungen in Frage gestellt war.

Herodot berichtet uns, dass in Folge der Entwaldungen unter den Babyloniern die Ueberschwemmungen im Tieflande des unteren Euphrat (Irak Arabi) derartige Dimensionen annahmen, dass nicht nur die Eindämmung der Flussläufe, sondern auch die Anlage von Entwässerungs-Canälen und künstlichen Seen erforderlich wurde,

welch' letztere einen derartigen Umfang einnahmen, dass ein einziger 400 Quadrat-Kilometer an Flächeninhalt betragen haben soll, während andernteils in den oberen Culturflächen des Euphrat und Tigris die Ernten wegen Wassermangels versagten.

Dass später in Babylonien durch Verwüstungen der Waldungen ein derartiger Holz-mangel eintrat, dass dieses Material zu Bauzwecken überhaupt wenig oder gar nicht in Anwendung kam, dafür ausschliesslich Steinmaterialien verwendet wurden (Ziegelsteine), ist geschichtlich in den Ruinenfeldern erwiesen.

Obschon nun die künstlichen Bewässerungen bereits unter den Chaldäern in Anwendung kamen, so wurden diese Bauten nebst den gleichzeitigen Entwässerungs-Anlagen, aus den oben angeführten Gründen der Devastation der Wälder, noch nothwendiger als früher, wenn man die Anbaufähigkeit des Bodens erhalten wollte.

Von diesen babylonischen Ent- und Bewässerungs-Anlagen sind nebst den Eindämmungen der Flussläufe in den unteren Euphrat- und Tigris-Flussabtheilungen noch zu erwähnen: der aus dem Euphrat in den Tigris geleitete Naarmalcha- oder Königs-Canal, der Naarsares-Canal, beide nördlich von Babylon, letzterer vom Euphrat abzweigend und in den See Strophas (jetzt Bahr Nedsjef) einmündend; ferner der Pallakopas-Canal, welcher südlich von Babylon vom Euphrat abzweigete und bis in den persischen Golf geführt war; ferner der Nahrwan-Canal im Tigris-Thale nördlich von Bagdad, und die grossartigen Aquäducte und Canal-Anlagen im Diala- und Adhim-Thal als Nebenflüsse des Tigris, und andere derartige Bauten.

Diesen Hauptcanälen, welche der Entwässerung zu dienen hatten, schlossen sich kleinere Canalnetze für die Bewässerung der Felder an; diese Netze verbreiteten sich nach allen Richtungen hin und verliehen dem Boden, insoweit nicht die Gebiete bereits der Versumpfung ausgesetzt waren, eine derartige Fruchtbarkeit, dass z. B. Weizen und Gerste einen zweihundertfältigen Ertrag geliefert haben sollen.

Von den meisten dieser Anlagen sind noch die Ruinen vorhanden, theils auch zugeschlämmt, während nur ein sehr geringer Theil betriebsfähig erhalten wurde, mit dem man heute noch an mehreren Orten im Tigris-Thale, in der Bagdader-Niederung und auch im Euphrat-Thale in sehr primitiver Weise einzelne Oasen bewässert.

Nach Herodot begannen die Versumpfungen in den Umgebungen von Babylon schon zur Zeit der babylonischen Herrschaft; blühende Fluren wurden in Moräste verwandelt, die mit grosser Mühe und in kolossalen Dimensionen ausgeführten Dammbauten wurden regelmässig jedes Jahr durchbrochen. Die verheerenden Ueberschwemmungen, die Entstehung grosser Sumpfbiete im unteren Tigris und Euphrat, die Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse, das Hereinbrechen der Sandlawinen aus der syrisch-arabischen Wüste, das Alles sind die Folgen der Devastation der Wälder.

Mit dem Eintreten obiger Uebelstände wurden früher blühende Fluren in Wüstenen verwandelt; mit der Entwaldung trat auch die Entvölkerung ein; Pest, Hungersnoth entstanden, und das zwei Millionen Einwohner zählende Babylon, der grösste Handels- und Industrie-Ort im Alterthume, war unrettbar verloren, und nur die Ruinen der Paläste, der Aquäducte und der Canäle sind noch von dem früheren Glanze Babylons übrig geblieben.

Also nicht allein durch das üppige Leben und die Schwelgerei der Babylonier, auch nicht durch Kriege wurde der Ruin des Landes herbeigeführt, sondern hauptsächlich durch die Devastation der Wälder, durch das Versiegen der Quellen, durch

die aus diesen Ursachen hervorgegangenen üblen Folgen der verheerenden Ueberschwemmungen einerseits und die Wasserabnahme zur Zeit der Vegetations-Monate andererseits.

Durch den Verfall der Bewässerungs-Anlagen versiegte der Glanz und die Herrlichkeit des früher in Blüthe gestandenen babylonischen Reiches. Die Schwelgerei konnte sich auch nie auf den Landbebauer erstrecken, denn jene Landwirthe, welche — wie die Babylonier — Ent- und Bewässerungs-Anlagen in so grossem Umfange und in so rationeller Weise anzulegen verstanden, wie z. B. die Ruinen der Aquäduce im Tigris-Thale beweisen, diese müssen nicht nur an Betriebsamkeit und Thätigkeit gewöhnt, sondern sie müssen — wie die Ruinen der Luxus-Anlagen der von Nebukadnezar angelegten hängenden Gärten, die mittelst Pumpwerken bewässert wurden, es bezeugen — in der künstlichen Agricultur auf einer hohen Stufe gestanden sein.

Mit dem Versiegen der Quellen versiegte der Landbau, es versiegten Kunst und Wissenschaft, Handel und Industrie; mit dem Ausrotten der Wälder wurde auch der Fleiss und die Betriebsamkeit der Landwirthe ausgerottet. Die Verwandlung der Culturgebiete in Sümpfe einerseits und in trockene Wüsteneien andererseits musste den Untergang des Staates herbeiführen und die Nation demoralisiren und decimiren, und so finden wir denn auch die Nachfolger der früher in der Kunst und Civilisation weit vorgeschrittenen Babylonier als Hirtenvölker in den Gebirgen ihre Nahrung suchend oder aber als Räuberhorden ihr Unwesen treibend.

Heute werden nur mehr sehr geringe Flächen der früheren Culturgebiete vom Landbau ausgebeutet, und zwar werden diese wenigen Oasen in viel primitiverer Weise bewässert und bebaut, als vor mehr denn 2000 Jahren an ganz denselben Orten.

Betrachten wir nun den gegenwärtigen Zustand der Ent- und Bewässerungs-Anlagen, so finden wir, dass die Bewässerungsflächen im Euphrat-Thale zwischen Deir und Hit bis hinab westlich von Bagdad in dem meist nur ein Kilometer breiten Thalgebiete nur eine geringe Ausdehnung haben können, und in Berücksichtigung der ganzen Länge des mittleren Euphrat-Gebietes von etwa 450 Kilometer, von welcher wieder nur $\frac{1}{3}$ der Länge bebaut wird, ergeben sich circa 15.000 Hektaren gesammtes Bewässerungsgebiet, während das nordöstlich angrenzende, früher in Blüthe gestandene Mesopotamien ein benütztes Culturgebiet von etwa fünf Millionen Hektaren umfasste, die sich heute als Wüste repräsentiren.

Die Bewässerung im mittleren Euphrat-Thale geschieht z. B. bei Annah mittelst 15 Meter im Durchmesser haltenden Schöpfrädern, die, ähnlich wie in Egypten, durch den Strom in Bewegung gesetzt, mittelst an der Radperipherie angebrachter kleiner Kübel das Wasser aus dem Flusse heben und durch die anschliessend gemauerten Aquäduce oder Canal- und Grabennetze den zur Bewässerung bestimmten Gärten und Feldern zuleiten.

In noch primitiverer Weise findet das Aufziehen des Wassers z. B. bei Hit und unterhalb Deir statt; hier geschieht das Wasserheben aus dem Strome mittelst gewöhnlicher Bock- oder Lederschläuche, die, mit einer Welle verbunden, durch Auf- und Niederschreiten eines Lastthieres in Betrieb gesetzt werden.

Anders verhält sich dies am Tigris und an einigen Tigris-Nebenflüssen, wie z. B. an dem Diala-Flusse, dem Adhim-Flusse, dem Nahrin Tschai etc. oberhalb Bagdad.

Hier sind noch Theilstrecken der von den Babyloniern erbauten Canäle, wie z. B. der Nahrwan-Canal, wenn auch nur in geringer Ausdehnung im Betriebe.

In dem Gebiete zwischen dem Diala und dem Adhim Tschai, zwischen Bagdad und dem Hamrin-Gebirge ist nur etwa der zehnte Theil bewässert, während ein anderer Theil versumpft, der grösste Theil aber ohne Wasser ist.

Diese Versumpfung ist entstanden einestheils durch häufige Ueberfluthung des wild dahinbrausenden Tigris-Stromes und des ruhigen Diala-Flusses, ein nicht geringer Theil aber ist durch fehlerhafte Canal-Anlagen versumpft worden. Diese liegen streckenweise höher als das Terrain, wie z. B. der sogenannte 10 Meter breite und 3 Meter tiefe Chalis-Canal, dann der Tachuilach-Canal, und veranlassen überall dort, wo sie nicht in das Terrain tief genug eingeschnitten sind, die Versumpfung der anliegenden Gelände, so dass beispielsweise an einer Stelle am Chalis-Canal oberhalb dem Orte Teltauah mehr als 200 Quadrat-Kilometer Sumpffläche durch den Canal entstanden. Diese Sickergewässer sind an dieser Stelle so bedeutend, dass von hier aus ein zweiter Canal, der sogenannte Babuschcan-Canal, ausschliesslich durch die Sickergewässer gespeist wird, und mit dieser Speisung wird ein grosser Theil in der Niederung bis nach Bagdad hinab bewässert.

Anschliessend an diese Hauptcanäle verbreiten sich in diesem Gebiete, zwischen Bagdad und dem Hamrin-Gebirge, die kleineren Canal- und Grabennetze über ein Bewässerungsfeld von etwa 70.000 Hektaren, von denen jedoch circa 30.000 Hektaren durch fehlerhafte Canal-Anlagen versumpft wurden.

Ausser dieser Fläche ist weiter nördlich, von Kerkuk abwärts im Adhim-Flussthale, auf ähnliche Weise wie oben beschrieben, ein Gebiet von etwa 30.000 Hektaren bewässert, von denen jedoch auch hier durch Stauungen und Sickergewässer des Adhim-Flusses und der Canäle nicht weniger als 15.000 Hektaren versumpft wurden.

In der unteren Flussstrecke des Euphrat von Hill (Babylon) aus, und des Tigris von unterhalb Bagdad an abwärts bis zu dem Orte Korna, fliessen beide Flüsse durch ein von ihnen selbst gebildetes fettes Alluvial-Land, in der Länge von circa 350 Kilometer (Niebuhr), während die Thalbreite beider Flüsse etwa 150 Kilometer beträgt und demnach die Euphrat- und Tigris-Niederung bis zur Vereinigung der beiden Flüsse bei Korna circa 60.000 Quadrat-Kilometer umfasst.

Von dieser Gesamtfläche sind 30.000 Quadrat-Kilometer Sumpfgebiet und 20.000 Quadrat-Kilometer unbewässerbares trockenes Gebiet, während nur 10.000 Quadrat-Kilometer oder 1,000.000 Hektaren des vorzüglichsten Bodens ohne grosse Schwierigkeiten bewässert werden könnten, wenn nicht die aus früheren Zeiten vorhandenen Ent- und Bewässerungs-Canäle zum grössten Theile bereits versandet oder ganz zugeschlämmt wären, so dass heute nur noch 100.000 Hektaren zwischen Hill, respective Bagdad und Korna der Bewässerung unterzogen sind.

Aber auch in diesem Gebiete sieht man meist nur die schwarzen Zelte der Beduinen, und selbst dieses kleine Gebiet ist nicht mehr durch fleissige Hände der Bewohner vor dem Flugsande der Wüste geschützt, aus welcher Räuberhorden, Heuschreckenschwärme und versengende Winde hervorbrechen, Alles Uebelstände, die man selbst zur babylonischen Zeit noch nicht kannte, sonst hätte man nicht mehr denn 3,000.000 Hektaren dieses Gebietes der Bewässerung unterzogen, auf dem heute noch die Spuren der alten Canalzüge zu erkennen sind. Erst nach der Vereinigung der beiden Flüsse, des trägen Euphrat mit seinem klaren und des reissenden Tigris mit seinem trüben Wasser — bei dem Orte Korna, von wo an der vereinigte Strom den Namen „Schatt-

el-Arab“ führt, wird in der ebenen und fruchtbaren Schlamm-Niederung die künstliche Ent- und Bewässerung auf einem Gebiete von etwa 20.000 Hektaren angetroffen. Das Thal ist hier in einer 20 Kilometer langen Strecke bei Basra mit Dörfern und Dattelhainen dicht besetzt, ja sogar künstliche Wiesen — eine der grössten Seltenheiten im Orient — trifft man hier, während das 70 Kilometer lange Mündungsdelta in einem Umfange von 5000 Quadrat-Kilometer mehrere Monate des Jahres hindurch ganz unter Wasser steht.

Betrachten wir nun die Art der Durchführung der Bewässerungs-Anlagen in den Gebieten von Hill und Bagdad an bis hinab zum persischen Golf, sowie auch in der nächsten Umgebung von Bagdad, so finden wir, dass dort, wo das Stromwasser unmittelbar vom Flusse oder von den Hauptcanälen aus zur Bewässerung benützt wird, die zur Vertheilung des Wassers nöthigen Canäle und Grabenläufe meist über dem natürlichen Terrain liegen, respective aus hohen und niederen Dämmen bestehen.

Ferner sind diese Wasseradern entweder zwischen den Dämmen oder aber auf deren Kronen in mässig eingeschnittenen Rinnsalen situirt, während die einzelnen Bewässerungs-Gebiete, ähnlich wie im Kaukasus beschrieben, durch gewöhnlich alljährlich von neuem herzustellende Kämme in kleine Parzellen von 10 bis 15 Meter Seitenlänge zu dem Zwecke hergestellt werden, um die zugeführten Wassermengen abtheilungsweise auf die Felder vertheilen zu können.

Ausserdem werden die Kronen der grossen Canaldämme an solchen Stellen, wo die Communication nicht durch Vernachlässigung der Anlagen gehindert wird, als Wege benützt; dort, wo nicht unmittelbar vom Flusse oder von den Hauptcanälen aus bewässert werden kann, wurden Flächen, namentlich in der Nähe von Bagdad, theilweise auch mittelst der früher erwähnten Schläuche bewässert. Die Bearbeitung des Bodens geschieht ähnlich wie im Kaukasus und in noch primitiverer Weise als dort, denn anstatt des Schuch'm bedient man sich hier meist nur der Haue, mit der man selbstredend den Boden nicht aufwühlt, sondern nur 5 Centimeter tief aufreisst, so dass hier von einer wirklichen Bearbeitung des Bodens überhaupt nicht die Rede sein kann.

Noch sind die neueren Ent- und Bewässerungs-Anlagen in und bei Bagdad zu erwähnen, und zwar erstens: das, Ende der 60er Jahre etwa 15 Kilometer oberhalb Bagdad am Dialaflusse von Europäern der Wüste abgewonnene Culturfeld, welches grösstentheils mittelst zweier als Wasserhebwerke dienender Dampfmaschinen — dem sich die Canal- und Grabennetze anschliessen — bewässert wird.

Dass diese von Europäern ausgeführten und im Betriebe gehaltenen Bewässerungs-Anlagen rationell durchgeführt und die Bodenbearbeitung eine musterhafte zu nennen ist, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Nach kaum fünfjährigem Betriebe waren hier die Gesamtkosten der Anlagen durch die Reinerträge vollständig gedeckt.

Die zweite neuere Anlage ist die Bewässerung des sogenannten Midhat'schen Volksgartens in Bagdad, welcher ebenfalls mittelst einer Dampfmaschine, die das Wasser aus dem schmutzigen Tigris hebt, und dem sich die zur Vertheilung des Wassers erforderlichen Grabennetze anschliessen, bewässert wird.

Mag diese Anlage auch rationell genannt werden, so dient doch der reizend romantische Park mit seiner Vegetationsfülle — durch die gänzliche Vernachlässigung der Instandhaltung der Bauten und durch deren primitiven Bearbeitung des Bodens

herbeigeführt, seinerzeit vom Gouverneur Midhat Pascha nebst der sich sehr rentabel erweisenden Bagdader Pferde-Eisenbahn — als civilisatorisches Versuchsfeld angelegt, meist Schilf und andere Wasserpflanzen enthaltend — mehr als Aufenthaltsort für Wildschweine, denn für civilisatorische Zwecke und zum Aufenthalt der Menschen.

Ueberblicken wir nun die in den Euphrat- und Tigris-Gebieten gesammelten Erfahrungen, so müssen wir zu dem Schlusse kommen, dass hier, ähnlich wie in den Kaukasus-Ländern, die Devastation der Waldungen sich in erschreckendster Weise gerächt hat. Früher blühende Landschaften wurden auch hier in Wüsteneien verwandelt, und alle jene traurigen Folgen der Entwaldung, von denen im Kaukasus die Rede war, sind durch das vorgeführte Beispiel der Euphrat- und Tigris-Gebiete in allen Theilen noch weiter bestätigt worden, da mit Ausnahme einiger Oasen in den mittleren und unteren Stromgebieten des Euphrat und Tigris heute nichts als Wüsteneien zu finden sind. Auch hier zeigt sich die Reihenfolge der — nach der Devastation der Waldungen — sich einfindenden Uebelstände durch die Ruinen der Wasserbauten und anderer Ueberreste bestätigt.

Mit dem Fortschreiten der Devastation der Waldungen wird zunächst die zeitliche Vertheilung der Niederschlagsmengen, respective des Wasserabflusses für die Vegetation eine ungünstige, und sie kommt nach und nach ganz in Verfall, denn auch die klimatischen Verhältnisse werden verschlechtert und schliesslich für Menschen, Thiere und Pflanzen unerträglich. Mit dem Versiegen der Quellen versiegt auch die Ertragsfähigkeit des Bodens, und früher ganz unbekannte Luftströmungen, wie der Chamsin und die Sand-Lawinen der syrisch-arabischen Wüste, gelangten durch die Devastation der Wälder in den Euphrat- und Tigris-Gebieten zur Herrschaft, sie begruben die früher blühenden Länderstrecken und liessen alle Vegetation verschwinden.

Während die oberen und mittleren Euphrat- und Tigris-Gebiete an Wassermangel leiden, sind die unteren Gebiete in Sumpf verwandelt. Auf die Devastation der Wälder folgte die Entkräftung des Bodens; Pest, Seuchen aller Art, Hungersnoth, Ueberschwemmungen fanden sich sehr bald ein, Millionen von Menschen wurden durch diese von Menschenhand herbeigeführte Devastation der Waldungen hinweggerafft bis auf den heutigen Tag; und alle die künstlichen Anlagen von Ent- und Bewässerungen, die grosse Zahl von Canälen, Seen, die Aquäduce, die Flusseindämmungen, sie waren trotz grosser Anstrengungen seit Jahrtausenden nicht im Stande, den „Wald“ zu ersetzen, sondern sie mussten durch die Entwaldung der Strom- und namentlich der Quellgebiete in Ruinen zerfallen.

Wir sehen aber auch aus den Beispielen des unteren Euphrat und Tigris, dass alle jene Flusseindämmungen, die schon mehr denn 2000 Jahre hindurch gegen die verheerenden Ueberschwemmungen in Anwendung gebracht wurden, und trotz den grossen Anstrengungen, die man mit dem Erbauen solcher Dämme machte, gar nichts Anderes zur Folge hatten, als die an den Flüssen liegenden Ländereien in Sumpf zu verwandeln, während die Ueberschwemmungen heute noch ebenso verheerend auftreten, wie vor 2000 Jahren, hingegen wieder andere Gebiete wegen Wassermangel unfruchtbar gemacht wurden.

Stellen wir jene, unter den Assyriern und Babyloniern vor der Devastation der Wälder im mittleren und unteren Euphrat- und Tigris-Gebiete unter Cultur gestandenen Flächen den gegenwärtig unter Cultur befindlichen gegenüber, so ergeben sich nach den oben erwähnten Erhebungen folgende Flächeninhalte:

Pos.	Benennung der Flussgebiete	Unter den Assyriern und Babyloniern waren unter Cultur	Gegenwärtig sind unter Cultur
		Flächeninhalt in □Kilom.	
1.	In Mesopotamien, im Euphrat- und Tigris-Flussgebiete	50.000	—
2.	Im mittleren Euphrat- und Tigris- und im Diala- und Adhim-Flussgebiete	10.000	700
3.	Die Euphrat- und Tigris-Niederung bis hinab zur Vereinigung der beiden Flüsse bei Korna	60.000	1.000
4.	Das Schatt-el-Arab- oder Mündungsgebiet des vereinigten Euphrat und Tigris	5.000	200
	Zusammen	125.000	1.900

Bei Vergleichung dieser Zusammenstellung der früher und gegenwärtig unter Cultur befindlichen Flächen sind nun auch ziffermässig jene enorm nachtheiligen Folgen zu ermitteln, welche durch die Devastation der Wälder herbeigeführt wurden.

Freilich waren einige tausend Jahre Zeit erforderlich, um den kläglichen Zustand in so hohem Grade fühlbar zu machen. Dass aber in den mittleren und unteren Euphrat- und Tigris-Gebieten die in der Zusammenstellung mit 125.000 Quadrat-Kilometer berechneten Flächen in früheren Zeiten wirklich für den Ackerbau unter Cultur waren, das beweisen die in diesen Wüsteneien noch vorhandenen Ruinen der Ent- und Bewässerungs-Anlagen sowohl, als die Ruinen früherer Städte und Ortschaften. Wozu hätte man sonst die Ent- und Bewässerungs-Anlagen, von denen uns heute noch die Ruinen Zeugnis geben, anders verwenden sollen als zum Landbau?

Diese grossen, heute öde daliegenden Landschaften waren also vor der Devastation der Waldungen sehr stark bevölkert, und auch die Geschichte berichtet uns, dass hier einst Kunst, Wissenschaft, Handel und Industrie blühten, und um diese Bevölkerung mit Nahrung zu versorgen, wurde ausgedehnter Landbau betrieben, und wenn man, anstatt wie in China per Quadratmeile 10.000 landwirtschaftliche Bevölkerung, für den früheren Landbau in den unteren und mittleren Euphrat-Gebieten nur 5000 oder per Quadrat-Kilometer nur 100 landwirtschaftliche Bevölkerung in Rechnung bringt, so muss auf den früher unter Cultur gestandenen 125.000 Quadrat-Kilometer grossen Gebieten die ackerbautreibende Bevölkerung allein $12\frac{1}{2}$ Millionen Menschen betragen haben, während bei gleicher Annahme bei den gegenwärtig für den Ackerbau ausgenützten Gebieten von 1900 Quadrat-Kilometer Flächeninhalt, ebenfalls per Quadrat-Kilometer zu 100 Menschen gerechnet, die landwirtschaftliche Bevölkerung nur 190.000 Köpfe ergibt.

Es wurde also durch die Devastation der Wälder in den mittleren und unteren Euphrat- und Tigris-Gebieten ein „Urstamm“ von circa 12,300.000 Menschen oder, die Familie zu 5 Köpfen gerechnet, 2,460.000 Familien dem Untergange preisgegeben!

Diese Ziffern belehren uns aber auch, dass durch die Devastation der Wälder der Untergang ganzer Staaten und Völkerschaften herbeigeführt werden kann, dass mit dem Verschwinden der Waldungen nicht nur der Ackerbau unmöglich, sondern auch Kunst, Wissenschaft, Handel und Industrie, schon wegen des Mangels an Nahrung für die Menschen, von selbst und successive ganz verschwinden müssen, namentlich

wenn man erwägt, dass nach den obigen Ziffern gegenwärtig kaum 2 Percent von jener Bevölkerungsziffer ihre Nahrung finden, wie solche thatsächlich in der Zeit der Assyrier und Babylonier vorhanden gewesen sein muss.

Mit diesen eher zu niedrig als zu hoch gegriffenen Ziffern ist nun wohl die Wichtigkeit des Waldes für die Bodencultur dargethan; es ist auch ferner der grosse Einfluss des Waldes auf die klimatischen Verhältnisse eines Landes genügend bewiesen worden, es ist aber auch bewiesen, dass durch die Anlagen von Ent- und Bewässerungen allein die Erhaltung der Ertragsfähigkeit des Bodens niemals gesichert werden kann, wenn nicht die gute Instandhaltung der Waldungen, die Wiederaufforstung entblösster Gebirgs-Gebiete einen integrirenden Bestandtheil unserer Meliorations-Anlagen in Oesterreich-Ungarn bilden. Wenn wir auch bei uns mit ganz anderen klimatischen Verhältnissen zu rechnen haben, als in den Euphrat- und Tigris-Gebieten, so müssen die Uebelstände, die durch die Devastation der Wälder herbeigeführt werden, bei uns, wenn auch in anderer Art, doch in ähnlicher Weise eintreffen, wie in Asien.

Den Ent- und Bewässerungen betreffend aber werden die Uebelstände bei uns nicht nur ähnlich, sondern ganz ebenso eintreffen, wie in Asien, denn dass durch die Entwaldung der Gebirge die Quellen der Bäche versiegen, diese nur periodisch Wasser liefern, und dass mit dem Versiegen der Quellen auch die Ent- und Bewässerungs-Anlagen ihrem Zweck nicht entsprechen können, braucht wohl nicht erst bewiesen zu werden. Wo das Wasser fehlt, sind Canäle überflüssig, und alle derartigen Anlagen würden für unsere Nachkommen ganz ohne Nutzen sein, jene würden ebenso in Ruinen zerfallen wie die Anlagen in den Euphrat- und Tigris-Gebieten, wenn wir nicht dafür Sorge tragen, die Waldungen zu erhalten.

In Bezug auf die gegenwärtig noch im Betriebe stehenden Bewässerungs-Anlagen können wir zunächst bemerken, dass wir selbstredend bei unseren Anlagen in Oesterreich-Ungarn weder von den primitiven Schöpfrädern noch von den Bock- oder Lederschläuchen Gebrauch machen können.

Bei Beschreibung der im Kaukasus vorhandenen Ent- und Bewässerungs-Anlagen wurde der Grundsatz aufgestellt, dass Hauptcanäle für die Bewässerung, wenn thunlich, nicht über dem Terrain liegen, sondern in diesem eingeschnitten sein müssen, weil andernfalls die Versumpfung der angrenzenden Ländereien herbeigeführt würde.

Die Richtigkeit der Anwendung dieses Grundsatzes finden wir bekräftigt in den fehlerhaften Canal-Anlagen, welche wir in dem Diala-Flussgebiete beschrieben haben. Auch hier wurde der Hauptcanal über das Terrain gelegt, und so entstand beim Orte Teltauah oberhalb Bagdad am Chalis-Canal ein 200 Quadrat-Kilometer grosser Sumpf, und diese Sickerwässer des einige Meter über dem Terrain liegenden Chalis-Canals sind so gross, dass nicht nur der Sumpf beständige Nahrung an Wasser hat, sondern dieser speist auch noch den nach Bagdad hinabfließenden Babuschan-Canal.

Wir wiederholen daher den schon früher aufgestellten Grundsatz:

„Es sei bei Anlagen von Bewässerungen möglichst zu vermeiden, die Hauptcanäle in die Aufdämmungen zu legen. Im Falle derartige

Dispositionen, der Kostenersparniss halber, dennoch angeordnet werden, dürfen die Abzweigungs-, respective Vertheilungscanäle niemals an die Stelle der Aufdämmung situirt sein, damit nicht dadurch die Versumpfung der angrenzenden Ländereien herbeigeführt werde.“

Wir sehen aus den Beispielen im Euphrat- und Tigris-Gebiete weiter, dass auch die Canal- und Grabenläufe unterhalb Bagdad auf oder zwischen Dämmen situirt sind. Dass eine derartige Anordnung bei den Grabennetzen meist nicht zu umgehen ist, liegt in der Natur der Sache. Denn wenn man auch alle Gräben in das Terrain einschneiden wollte, so würde man meist das Gefälle verlieren, dazu würden aber noch die Bauten durch grosse Erdbewegungen ungemein vertheuert, und man würde auch das Wasser bei der tiefen Lage der Gräben nicht mehr beherrschen, d. h. nicht mehr rationell vertheilen können.

Ist man nun einmal gezwungen die Situierung der Grabennetze höher als das Terrain anzuordnen, dann muss vorausgesetzt werden, dass diesen Gräben die nöthige Vorfluth gesichert bleibt, und wenn diese nicht anders zu erreichen, eine kräftige Drainage anzuordnen ist, damit das Wasser in diesen Rinnen wenigstens in Bewegung bleibt. Ausserdem aber ist die Reinhaltung der Grabenrinnen, ein mehrmaliges Putzen in jeder einzelnen Bewässerungs-Periode nothwendig. Geschieht dies nicht, so werden die anliegenden Gelände nicht nur versumpft, sondern die Gräben und Schleusen verwachsen, und das Unkraut und Ungeziefer findet sich massenhaft ein, so dass die Bewässerungs-Anlagen nicht mehr ihrer Wirksamkeit oder ihrem Zweck entsprechen können und sehr bald in Verfall gerathen müssen.

In den Euphrat- und Tigris-Gebieten unterhalb Bagdad sind diese Uebelstände längst eingetreten; in allen jenen Bewässerungs-Rayons, die man heute noch für betriebsfähig hält und die auch theilweise als solche noch in Benützung sind, sind wegen Mangel an der nöthigen Vorfluth und wegen Mangel des nothwendigen Putzens die Canal- und Grabenläufe mit Schilf überwuchert, hinter welchen Tigerkatzen lauern und Rudeln von Schakalen ihre Schlupfwinkel suchen, während es selbst in den nächsten Umgebungen und in Bagdad selber, in allen den bewässerten Gebieten, in denen das Putzen der Canal- und Grabenläufe vernachlässigt wird, von Wildschweinen u. dergl. wimmelt.

Wenn wir nun auch bei unseren Bewässerungs-Anlagen, selbst bei Vernachlässigung der Grabenanlagen, keine Tigerkatzen und Schakale und auch wohl nur selten Wildschweine herbeilocken würden, so würden wir dafür doch Ungeziefer und Unkraut aller Art mit Sicherheit bekommen, daher wir in Bezug auf die Anlagen der Bewässerungs-Grabennetze folgende Regel aufstellen:

- §. 11. „In solchen Bewässerungs-Rayons, in denen die Anlage der Grabennetze, wegen Ersparniss am Gefälle oder wegen Ersparniss an Ausführungskosten etc., theilweise über dem natürlichen Terrain anzuordnen ist, muss stets darauf Bedacht genommen werden, dass die Zusammenstösse sowohl als die Spaltungen der Gräben und die Stau-Vorrichtungen nicht in die Aufdämmungen, sondern in die Ein- oder Anschnitte zu liegen kommen. Ferner ist dafür Sorge zu tragen, dass die Vorfluth in unmittelbarer Nähe der Aufdämmungen entweder durch Parallelgräben verbessert, respective hergestellt

werde, und dass ferner bei bündigen Bodenarten an beiden Seiten der Wasserrinnen, je doppelte Drainstränge mit möglichst starkem Gefälle angeordnet werden, und endlich in jeder einzelnen Bewässerungs-Periode besondere Vorsicht auf gründliches Putzen der Wasserrinnen anzuwenden sei.“

Wir haben nun noch weiter den gegenwärtigen Zustand der mittleren und unteren Euphrat- und Tigris-Gebiete vorzuführen.

Die Stadt Bagdad, an dem hier 250 Meter breiten und 12 Meter tiefen Tigris gelegen, ist alljährlich der Ueberschwemmung ausgesetzt, und, wie bekannt, ward sie 1831 in Folge der grossen Ueberschwemmung durch die „Pest“ in fürchterlichster Weise heimgesucht, während andererseits durch die „Dammbrüche“ am Tigris eine derartige Ueberfluthung entstand, dass binnen weniger Stunden die ganze Stadt verwüstet und mehr denn 7000 Häuser von den Fluthen fortgerissen wurden.

Nachdem die Dämme ausgebessert waren, brachte der Tigris im Jahre 1849 eine derartige Ueberfluthung, dass alle Schutzdämme und Wälle mit fortgerissen wurden, die Fluthen sich wiederholt über die Stadt verbreiteten, und den Boden derartig aufweichten, dass massenhaft ganze Häuserreihen einstürzten. Durch den Grundwasserstand selbst wurde erst nach dem Zurücktritte der Hochfluthen, in Folge der verheerend auftretenden Fieberkrankheiten etc., mehr denn der siebente Theil der gesammten Bevölkerung der Stadt hinweggerafft.

Da man nun in Bagdad längst weiss, dass die Eindämmungen der Flüsse bei Eintritt eines Hochwassers mehr Schaden als Nutzen bringen, so bleiben seit 1849 die durchbrochenen Dämme des Tigris wie sie waren, und es ist dadurch nun den Fluthen mehr Raum gegeben. Sie können sich ohne Dämme besser ausbreiten, als mit denselben, denn das Wasser der Flussläufe will eben nicht künstlich eingezwängt sein, und so finden wir nun seit 1849 in der That das eigentliche Inundations-Gebiet des Tigris bei Bagdad auf eine grosse Fläche ausgedehnt. Die Fluthen erstrecken sich nun ausserhalb Bagdads in mehrere Meter Höhe auf die flache Niederung, und wenn der Tigris mit seinen empörten Fluthen daher braust, so wird Alles weggefegt, was ihnen in den Weg kommt. Menschen und Thiere, die bei Eintritt eines Hochwassers sich in der Niederung der Inundations-Gebiete befinden, suchen sich auf die dort zuweilen vorkommenden Hügel zu retten, um nach einigen Tagen Hungers zu sterben, denn Niemand wagt sich an die Rettung derartig cernirter Flüchtlinge. Die übrigen lebenden Wesen, welche sich nicht auf die Hügel retten konnten, sind noch viel schneller verloren: sie werden von den Fluthen in den persischen Golf getragen, wo sie ihr Grab bereit finden.

Die Fluthen bleiben natürlich im Inundations-Terrain bei Bagdad auch mehrere Monate lang stehen, während nach dem Abzuge derselben, durch den sehr veränderlichen Grundwasserstand, das ganze Jahr hindurch grosse Opfer an Menschenleben verloren gehen, weil ein Gebiet dieser Art nichts Anderes ist als ein Fieberpfehl, und niemals wird es gelingen, die Seuchenkrankheiten unter Menschen und Thieren bei Bagdad unter den gegebenen Verhältnissen zu vertreiben. Rechnet man dazu noch die dünne landwirthschaftliche Bevölkerung, die Unsicherheit, die Primitivität der landwirthschaftlichen Geräthe, die schlechte türkische Administration, die in Erpressungen aller Art gipfelt, so ist die bedauernswerthe landwirthschaftliche Bevölkerung in den unteren Euphrat- und Tigris-Gebieten, trotz der Fettigkeit des Bodens, keinesfalls zu beneiden.

Die traurigen Folgen des schwankenden Niveaus im Grundwasserstande, nach dem Zurücktritte der Ueberschwemmungs-Gewässer, fordert für die Anlagen von künstlichen Ent- und Bewässerungen unsere volle Aufmerksamkeit heraus; denn dieser Uebelstand ist es, der nicht nur zu Zeiten und an Orten der Inundation, sondern auch ohne Eintritt von Ueberschwemmungen, und namentlich in den Ebenen und Thälern, viele Menschenleben kostet.

Von dem Stande des Grundwassers ist aber nicht nur der Gesundheitszustand der Menschen und Thiere beeinflusst, sondern es ist auch für das gesammte vegetative Pflanzenleben der jeweilige Stand des Grundwassers von der allergrössten Bedeutung.

Die Erdoberfläche, respective jene Erdschichte, welche den Culturpflanzen als Standort und zur Ernährung derselben dient, bezeichnen wir als „Vegetationskrume“, und alle jene Wasseransammlungen, welche sich unter dieser Vegetationskrume befinden, nennen wir „Grundwasser“.

Wenn man daher von einem Stande des Grundwasser spricht, so ist darunter jenes Niveau oder jener Wasserspiegel zu verstehen, welchen das unter der Erdoberfläche befindliche Grundwasser angibt.

Tritt nun aber der Grundwasserstand in einer solchen Höhe ein, dass sich der Wasserspiegel desselben auf die Vegetationskrume erstreckt und diese theilweise oder bis zur Erdoberfläche und darüber sättigt, so haben wir es — einerlei ob das Wasser von unten oder von den Seiten durch und in den Boden eindringe — mit einem Dränge- oder „Sickerwasser“ zu thun.

Daraus geht hervor, dass mit dem Steigen und Fallen des Grundwassers, auch das Sickerwasser steigen und fallen muss.

Das Grundwasser im obigen Sinne betrachtet, kann an einem bestimmten Orte, z. B. in einem Thale, entweder von atmosphärischen Niederschlägen direct, oder von Inundationen herrühren, es kann aber auch aus Seen, Teichen, Bächen, Flüssen oder aus höher liegenden Gebieten, z. B. aus den Gebirgen durch unterirdische Wasseradern dem „Untergrunde“ zugeführt sein, wo es bei durchlassenden Bodenablagerungen sich in der Tiefe verliert, oder aber, wenn undurchlässige Schichten, wie z. B. Fels, Thon, Letten etc. vorhanden, sich auf diesen ansammelt, und für den Fall, dass ein seitwärtiger Abfluss — wegen Mangel an Gefälle oder wegen Mangel an der nöthigen Vorfluth — nicht vorhanden ist, zur Ruhe kommt.

Bei durchlassendem Untergrunde und bei Vorhandensein der nöthigen Vorfluth müssen also mit dem Steigen und Fallen des Wasserspiegels eines im Thale vorhandenen Flusses auch die Grund- und Sickerwässer der angrenzenden Uferländer steigen und fallen.

Durch das Senken des Wasserspiegels in einer im Thale oder in der Ebene befindlichen Wasserrinne kann man also bei Vorhandensein der nöthigen Vorfluth und bei durchlassendem Boden auch die angrenzenden Uferländereien „trockenlegen“, oder aber man kann im entgegengesetzten Falle das Niveau des Grundwasserstandes und demnach auch die Sickerwässer sogar bis über die Bodenoberfläche heben, wenn man z. B. durch künstliche Stauungen das Niveau der Wasserrinne zum Steigen bringt.

Bei den sogenannten „Regulirungen“, d. h. bei den Durchstechungen der Serpentin eines Fluss- oder Bachlaufes, kann man die Geschwindigkeit des Abflusses durch die Verkürzung der Abflussrinne vermehren, wobei aber immer voraus-

gesetzt werden muss, dass diese vermehrte Geschwindigkeit des Abflusses auch mit der Abführung des Wassers weiter abwärts und zwar unterhalb der durchstochenen Krümmung in Harmonie stehe; denn sobald die weiter abwärts liegende Fluss- oder Bachabtheilung nicht im Stande ist, die schneller zugeführten Wassermengen aufzunehmen und fortzuführen, nun dann hat man oben zwar den Grundwasserstand gesenkt, dafür aber hat man denselben in der unteren Flussabtheilung vielleicht in einer sehr schädlichen Weise gehoben und Stauungen der Wasseradern auf künstlichem Wege herbeigeführt, die vor der Ausführung der Regulirung des Flusses nicht vorhanden waren.

Nun ist aber bekannt, dass ein Bach oder Fluss weiter abwärts, z. B. in einem Thale, mit der Länge seines Laufes auch an Gefälle und demnach auch an Geschwindigkeit abnimmt, wesshalb es denn sehr unschicklich sein würde, wenn man in den oberen oder mittleren Fluss-Abtheilungen durch Durchstechung von Krümmungen die Geschwindigkeit des Abflusses vermehren wollte, um der unteren Bach- oder Flussstrecke, namentlich bei Hochwasserstand, eine Wassermenge auf künstlichem Wege zuzuführen, die sie weder aufzunehmen noch fortzuführen im Stande ist; hierdurch aber würden die Uferländereien in schädlichster Weise beeinträchtigt, denn in diesen Uferländereien muss im ebenen Terrain mit dem Steigen des Wassers im Flussprofile auch das Sickerwasser eine solche Höhe einnehmen, dass die Ländereien nicht nur zeitweise versauert, sondern auch nach und nach in Sumpf verwandelt werden. Wohl ist es richtig, dass man in einzelnen Fällen durch das Senken des Wasserspiegels im Flusse, und demnach durch das Senken des Grundwassers, respective des Sickerwassers in versumpften oder versauerten Gebieten, den Obergrund oder die Vegetationskrume culturfähig machen kann; allein diese Senkung des Grundwassers geschieht durch die Durchstechungen der Flusskrümmungen meist in einer solchen Weise, dass der umgekehrte Fall eintritt, nämlich, dass man neben versumpftem Gebiete auch „culturfähige“ Ländereien in „ertragslose“ verwandelt; denn man führt eben mit solchen Fluss-Durchstechungen die Senkung des Grundwasserstandes nicht nur bei Hochwasser, sondern auch bei niederem Wasserstande und zu einer Zeit und in einer solchen Weise herbei, dass die Ackerkrume in den Vegetations-Perioden in zu hohem Grade trocken gelegt und ein Gedeihen der Culturpflanzen dadurch unmöglich gemacht wurde.

Die Senkung des Grundwasserstandes ist also an bestimmte Grenzen gebunden, und zwar muss sie derart geschehen, dass der Obergrund oder die Vegetationskrume, z. B. für Culturpflanzen, in einer Tiefe von beiläufig 2 Meter überhaupt niemals „stehende“ Grund- oder Sickerwässer aufweisen kann; hingegen sind die „lebendigen“ Wasserfäden in der Vegetationskrume für die Durchtränkung der Wurzelgebiete bis zu einem gewissen Grade für die Pflanzen-Vegetation unbedingt nothwendig. Es ist also in Bezug auf Grund- oder Sickerwässer ein grosser Unterschied, in welchem Grade der Boden angefeuchtet ist, und ob man es bei Senkung des Grundwassers mit einem „stehenden“ oder mit einem „lebendigen“ Wasser zu thun habe; denn während das „stehende“ Sickerwasser einen Boden in Sumpf verwandelt und culturlos macht, sind es eben die „lebendigen“ Wasserfäden, die für jede Art Culturboden und für jede Culturpflanze unbedingt erforderlich sind, und überall dort, wo diese Wasserfäden versiegen und das Niveau des Grundwassers so tief liegt, dass dasselbe nicht mehr von den Wurzeln erreicht oder durch die Capillarität des Bodens in genügender Menge den Wurzelgebieten zugeführt werden kann — dort ist auch die Pflanzen-Vegetation unmöglich geworden.

Da, wie erwähnt, auf undurchlässigen Bodenschichten das Grundwasser entweder zur Ruhe kommt, oder aber bei geneigter Lage dieser Schichte unterirdisch weiter abwärts fließt, so finden wir z. B. am Fusse von Berglehnen oft Quellen an der Oberkante einer solchen undurchlässigen Schichte hervortreten, wodurch nicht selten Sumpfbildungen in den Thälern entstehen, die nur dadurch beseitigt werden können, dass man die Quellen am Fusse der Berglehnen „abfängt“ und das Quellwasser durch Entwässerungsgräben dem nächsten Bach- oder Flusslaufe zuführt.

Die „Fluthrichtung“ des Grundwassers ist also von der Hebung und Senkung der undurchlässigen Schichten abhängig, und da die Lage dieser Schichten mit der uns sichtbaren Terrainbewegung von Berg und Thal, mit der äusseren Erdoberfläche meistens nicht zusammentrifft, so können die unterirdischen Wasserläufe auch mit den Bach- und Flussläufen nicht gleiche Richtung haben, sondern sie verlieren sich theilweise in die Tiefe und bilden unterirdische Wasser-Ansammlungen, um entweder gar nicht mehr an die Oberfläche zu gelangen, oder auch nicht selten nach vielen Meilen langem Laufe wieder zu Tage zu kommen und den Ursprung von Bächen und Flüssen zu bilden.

Daraus ist nun leicht zu ersehen, dass das Steigen und Fallen des Grundwassers nicht allein von der Zeit und der Menge der Niederschläge, sondern hauptsächlich von den Zu- und Abflüssen abhängig ist. Diese Zu- und Abflüsse, insoweit sie sich auf einige Meter Tiefe erstrecken, in einem Ent- und Bewässerungs-Rayon derart zu reguliren, dass der Grundwasserstand das ganze Jahr hindurch ein ziemlich normales Niveau aufweise: dies ist die Aufgabe, die bei derartigen künstlichen Anlagen nach Möglichkeit zu lösen angestrebt werden muss. Wir unterschieden vorhin die unterirdischen Wasser-Ansammlungen in der Weise, dass wir jene, welche mit ihrem Niveau unter der Vegetationskrume liegen, mit „Grundwasser“, und jene, welche sich auf die Vegetationskrume und darüber erstrecken, mit „Sickerwasser“ bezeichneten. Diese Definition ist zwar nicht ganz richtig, doch für unsere späteren Betrachtungen dem Zweck entsprechend, und zwar aus dem Grunde, weil wir in den Ent- und Bewässerungs-Gebieten, in den „Thälern“, unsere künstlichen Vorkehrungen blos auf jene Wasser-Ansammlungen ausdehnen können, die sich bis auf nur einige Meter Tiefe von der Erdoberfläche erstrecken, einerlei, ob dies Grund- oder Sicker- und ob es stehendes oder lebendiges Wasser sei, während wir auf die eigentlichen Grundwasserstände, die sich in grösseren Tiefen befinden, wohl in den Gebirgen, nicht aber in den Thälern durch künstliche Anlagen eingreifen können.

Im Allgemeinen unterscheidet man zwei Grundwasser-Schichten, und zwar erstens die eigentliche Region des Grundwassers, die mit ihrem Niveau von der Erdoberfläche mehr als 30 Meter tief liegt und gänzlich mit Wasser gesättigt ist, in deren Zuflüssen das Wasser nicht mehr versinkt und Vertiefungen sich nach allen Seiten, auch aufsteigend von unten, dauernd anfüllen, und zweitens eine obere Grundwasser-Schichte, welche in geringerer Tiefe als 30 Meter von der Erdoberfläche liegt, und die nur durch die Capillar-Anziehung von Wasser befeuchtet ist, in welcher jeder Wasserzufluss von oben noch versinkt und Vertiefungen sich nicht von Wasser erfüllt halten.

Während das Niveau der unteren Grundwasser-Region vom Stande der benachbarten Wasserspiegel sowohl als vom Regenwasser ganz unabhängig ist, ist dasselbe in der oberen Grund- und Sickerwasser-Region meist von dem jeweiligen Stande der oberirdischen Wasserläufe und von den jeweiligen Niederschlagsmengen beeinflusst.

Man trifft auf das Niveau des unteren Grundwassers bei allen Unebenheiten des Bodens in ziemlich gleicher, an verschiedenen Orten aber sehr abweichender Tiefe unter der Erdoberfläche, doch fließt es, dem Gesetze der Schwere folgend, aus den höher gelegenen Gebirgen und Anhöhen langsam nach den tieferen Stellen, das heisst den Thälern und Ebenen zu, so dass sich ein Fallen des Grundwassers z. B. in den Gebirgen und Anhöhen immer früher bemerkbar macht, als in den tieferen Gebieten der Thäler und Ebenen.

Das Niveau des unteren Grundwassers steigt und fällt mit den Jahreszeiten; es steht gewöhnlich im Mai, Juni und Juli am höchsten und am Ende des Jahres am tiefsten, doch machen sich auch beträchtliche Schwankungen im Verlaufe ganzer Jahrgänge bemerkbar.

Es ist nun aber, wie vorhin erwähnt wurde, nicht selten der Fall, dass die Neigung der undurchlässigen Schichten, respective die „Fluthrichtung“ des Grundwassers von der Oberflächen-Gestaltung oder von der uns sichtbaren Terrainbewegung wesentlich abweicht, so dass sowohl die untere Grundwasser-Region, wie die bis zu 30 Meter tief hinabgehende obere Grundwasser-Schichte wohl in den Gebirgen und Anhöhen als „Grundwässer“ zu bezeichnen wären, während sie in den Thälern und Ebenen, sobald sie an der Oberfläche oder in der Vegetationskrume sich mit dem schon vorhandenen Atmosphären- und Drängewasser vereinigen, sozusagen ihren früheren Charakter als Grundwasser verlieren und demnach, wie wir schon sagten, die Bezeichnung „Sickerwässer“ für unsere Betrachtung bei den Ent- und Bewässerungs-Anlagen in den Thälern und Ebenen die richtige sein dürfte.

Den Zu- und Abfluss dieser Sickerwässer zu reguliren und wenigstens auf einige Meter Tiefe für das ganze Jahr annäherungsweise ein normales Niveau des Grund-, respective Sickerwassers herzustellen: das kann nur dann erreicht werden, wenn man mit der Bewässerung der Thäler und Ebenen auch gleichzeitig eine künstliche Entwässerung durchführt, mit der man in den oberen Bodenschichten das künstlich zugeführte Wasser sowohl als die Niederschläge nach Belieben „zurückzuhalten“ oder „abfliessen“ zu lassen im Stande ist.

Dass durch eine künstliche Ent- und Bewässerung dieses Zurückhalten oder Abfliessenlassen des Sickerwassers derart regulirt werden kann, um wenigstens in einigen Metern Tiefe in den Thälern einen normalen Grundwasserstand annäherungsweise für das ganze Jahr herzustellen, liegt ausser allem Zweifel, namentlich wenn man erwägt, dass die stärkste Bewässerung der Felder auf den Herbst und Winter, und zwar in jene Zeiten fällt, wo der Grundwasserstand gewöhnlich am niedrigsten ist.

Freilich spielen dabei die Boden- und klimatischen Verhältnisse sowohl wie die Neigung des Terrains und der wasserführenden Schichten eine bedeutende Rolle, allein ein Mittel gibt es nun doch, auch diese Einflüsse, insoweit sie für den Stand des Sicker- oder Grundwassers in der oberen Bodenschichte, das heisst in der Vegetationskrume, von Nachtheil sind, auf künstlichem Wege zu paralysiren.

Dieses Mittel besteht bekanntlich in der Anlage von Drainagen, mit denen man die inneren Wasserabflüsse — vorausgesetzt, dass es an der nöthigen Vorfluth nicht mangelt — ebensowohl beschleunigen als hemmen, wie in ihrem Niveau heben und senken kann.

Nach der Theorie Pettenkofer's ist der Stand des Grundwassers für die Entwicklung der Infections- (epidemischen) Krankheiten von ausserordentlich grossem Einflusse, und ist dies auch leicht begreiflich, wenn man erwägt, dass das Grund- und Sickerwasser bei den meisten Bodenarten der Erdkruste unter unseren Füssen 30 Percent des Raumes einnimmt, und dass dasselbe, je nachdem die benachbarten lockeren Bodenschichten mit fäulnissfähigen Stoffen durchtränkt, durch Dejectionen, Kirchhöfe u. s. w. verunreinigt sind oder nicht, das Grundwasser entweder ein trübes, verdorbenes, gesundheitsschädliches oder aber gutes, klares und reines Trinkwasser sein kann. Mit dem Fallen des Grundwassers dringt bei verunreinigtem Boden eine von Bodengasen reichlicher durchsetzte Bodenluft in die Höhe und bewirkt durch diese Ausstrahlung bei den Bewohnern der betreffenden Gebiete Krankheiten aller Art, namentlich aber Ruhr, Typhus und Cholera. Je enger die Menschen zusammenwohnen, desto mehr ist der Boden verunreinigt, wesshalb denn auch der oben erwähnte schädliche Einfluss in den grösseren Städten sich meist viel mächtiger erweist, als in den Dörfern. Mit dem Steigen des Grundwassers wird der unterirdische Sumpf der Erdkruste unter Wasser gesetzt, dadurch werden die schädlichen Gase im Boden zurückgehalten und unschädlich gemacht und in Folge dessen verringert sich dann die Zahl der Erkrankungen und Todesfälle, oder aber die Epidemie erlischt ganz.

Die Ursachen der epidemischen Krankheiten sind also nach der Theorie Pettenkofer's bei verunreinigten lockeren Bodenarten auf das „Fallen“ des Grundwassers zurückzuführen; wir sagen bei lockeren Bodenarten, denn bei undurchlassendem Untergrunde ist der Abfluss nach der Tiefe und demnach auch das Fallen des Grundwassers gehemmt, wohingegen durch die „Ausstrahlung“ gesundheitsschädlicher Gase, wie z. B. bei Sumpfflächen, die epidemischen Krankheiten und namentlich auch die Sumpffieber ganz ebenso herbeigeführt werden, wie dies bei durchlassendem Untergrunde der Fall ist.

In beiden Fällen kann durch die „Drainirung“ des Bodens mit gleichzeitiger Durchführung der „Bewässerung“ der Ländereien, wenn auch nicht die vollständige Beseitigung der epidemischen Krankheiten herbeigeführt, so doch eine wesentliche Verbesserung auf den Gesundheitszustand der Menschen ausgeübt werden. Das, was aber in dieser Beziehung für den Menschen gilt, ist auch bezüglich des Viehes und ebenso der Culturpflanzen, insoweit diese letzteren nicht selbst Sumpfpflanzen sind, in Betracht zu ziehen.

Oder könnte man nicht etwa z. B. die Entstehung von „Viehseuchen“ auf dieselben Ursachen zurückführen, wie diese bei Typhus, Cholera und Sumpffiebern in der That vorliegen, und sind es nicht die versauerten Wiesen, welche das für den Gesundheitszustand der Thiere höchst schädliche Futter liefern?

Die Drainage, gleichzeitig mit der künstlichen Bewässerung der Felder durchgeführt, gibt uns mit Unterstützung der Capillarität des Bodens, mit dem Heben und Senken des Grund- und Sickerwassers die Mittel an die Hand, um die oben erwähnten Uebelstände in den meisten Fällen ganz zu beseitigen; es ist aber die Drainage, wie wir weiter sehen werden, auch für die Pflanzen-Vegetation nicht nur von Nutzen, sondern bei den künstlichen Bewässerungen geradezu eine Nothwendigkeit.

Die Vortheile der Wasserableitung und Beseitigung der schädlichen „Nässe“ durch Anlage von Drainagen sind wohl jedem Landwirthe längst bekannt, denn

nasser und kalter Boden erschwert nicht nur die Bearbeitung der Felder, verzögert nicht nur im Frühjahr die Aussaat, erzeugt nicht nur viele Unkräuter, sondern hat auch häufig die Auswinterung des Getreides, das Ausfaulen der Kartoffeln u. s. w. ja selbst den Verlust der ganzen Ernte zur Folge, während die Wirkungen des aufgewendeten Düngers meist hinter den Erwartungen zurück bleiben, und neben noch anderen Uebelständen bei der Aussaat circa 30 Percent mehr Samen erforderlich ist, als bei warmfeuchten Bodenarten unter normalen Verhältnissen gebraucht wird.

Da zum Gedeihen der Culturpflanzen eine gewisse Feuchtigkeit stets im Boden vorhanden sein muss, so handelt es sich — wenn man den landwirthschaftlichen Betrieb von den sanitären Verhältnissen gesondert betrachtet — zunächst darum, welcher Boden in Bezug auf die Pflanzencultur überhaupt zu drainiren ist? In den Ebenen und in flachen Gebieten bei schwerer und thoniger Beschaffenheit des Bodens, ist die Drainirung in den meisten Fällen nothwendig.

In der Regel bieten zu Zeiten, wo die Culturflächen mit Winterung bestellt sind, einige wildwachsende Pflanzen ein sicheres Merkmal von „zu nassem“ Boden, und zwar gehören zu diesen Pflanzen unter anderen: *Polygonum hydropiper* (Bitterkraut), *Bromus secalinus* (die Trespe), *Triticum repens* (die Quecke), *Agrostis spica venti* (Windhalm), *Ranunculus repens* (Ranunkeln), *Juncus bufonius* (Krötenbinse), *Bellis perennis* (Morgenblümchen) u. s. w.

Aber nicht nur der schwere und thonige Boden bedarf der Drainirung, sondern auch bei den weniger compacten, respective mehr durchlassenden Bodenarten ist die Drainirung stets von den besten Erfolgen begleitet.

Bei den praktischen Untersuchungen über die Nothwendigkeit der Drainage gräbt man gewöhnlich bei Thonboden etwa 2 Meter tiefe und bei leichtem Sandboden mit Lehm etwa 1,5 Meter tiefe Probelöcher. Trifft man innerhalb dieser Tiefen eine wasserführende Schichte, so muss drainirt werden, doch soll man zunächst auch auf die Jahreszeit und die Witterung, sowie auf den Grad der Nässe und die Höhe des aufsteigenden Wassers Rücksicht nehmen; denn im Frühjahr füllen sich diese Löcher zuweilen ganz mit Wasser an, ohne dass an der Oberfläche ein Zufluss stattfindet, während im Hochsommer und selbst bei Herbstanfang gar kein freies Wasser in den Probelöchern sichtbar und der Boden dennoch drainirungsbedürftig ist.

In solchen Jahreszeiten sammelt sich das Wasser in den Probelöchern erst nach einigen Tagen; übrigens kann man schon während des Ausgrabens die wasserführenden von den oberen trockenen Schichten leicht unterscheiden. Ist der tiefere Boden schlüpferig und weich, so ist die Senkung des Grundwassers — vorausgesetzt, dass die nöthige Vorfluth vorhanden ist — durch Drainage anzustreben.

Bei den Ausführungen von Bewässerungen darf man trotz der Trockenheit der Ackerkrume durchaus nicht annehmen, dass die gleichzeitige Entwässerung durch Drainage überflüssig wäre — im Gegentheile, die Erfahrung lehrt, dass bei der Weglassung oder Hemmung der constanten Ableitung schon in wenigen Jahren der Boden versauert und der Bewässerungs-Rayon versumpft sein kann.

Diese Uebelstände treten aber nicht nur bei „undurchlassendem“ Untergrunde, sondern auch bei jenen Bodenarten ein, bei denen ohne künstliche Bewässerung eine Drainage überflüssig wäre, was darin seinen Grund findet, dass bei künstlicher Bewässerung den Culturflächen viel „Schlick“ und Mineraldüngstoffe,

Excremente und Abfallwässer der Ortschaften etc., mithin weniger reines Wasser zugeführt wird, als es bei den gewöhnlichen atmosphärischen Niederschlägen der Fall ist.

Die „Lockerheit“ der Ackerkrume sowohl als die stete „Lebendigkeit“ der nächstobersten Schichten des Grundwassers, in welchen sich die Pflanzenwurzeln ihre Nahrung suchen, die Düngstoffe sich zur Assimilirung auflösen, sind zur Sicherung des Gedeihens der Culturpflanzen von unbedingter Nothwendigkeit.

Wird bei den Bewässerungs-Anlagen die gleichzeitige Anlage von Entwässerungen vernachlässigt, und wird nicht eine intensive Bodenbearbeitung gleichzeitig eingeführt, so schadet die künstliche Bewässerung in den meisten Fällen mehr, als sie nützt; die Getreidefelder geben, wenn die Düngstoffe fehlen, wohl viel Stroh, aber kein Korn; die Pflanzenwurzeln faulen, wenn sie in todtem Wasser stehen; das Unkraut nimmt bei Vernachlässigung der Entwässerung nicht nur auf den Wiesen, sondern auch auf den Ackerländereien überhand, und schliesslich wird der Abfluss ganz verstopft, so dass dann der Meliorations-Rayon binnen kurzer Zeit in Sumpf verwandelt ist.

Die Drainirung sowohl als die Lockerung des Bodens hat aber ausser den Ableitungen des Grund- oder Sickerwassers auch den Zweck, den unteren Bodenschichten nebst den flüchtigen Nährstoffen der Luft den nöthigen Sauerstoff zuzuführen, damit die Verbrennung der unorganischen Nährstoffe erleichtert, in den Wurzelgebieten der Pflanzen die zu dem bestem Gedeihen der letzteren erforderliche Erwärmung des Untergrundes herbeigeführt und der Grundwasserstand jederzeit nach Bedürfniss geregelt werden kann. Zu diesem Zwecke sind von den Röhrensträngen aus nach der Bodenoberfläche sogenannte „Lufts ch ä c h t e“ herzustellen.

Nach Herstellung der oben erwähnten Probelöcher ist bei Fixirung der Drainage zunächst zu unterscheiden, ob man es mit der Ableitung von vorhandenem schädlichen Grundwasser oder nur mit der Ableitung jenes Tagewassers zu thun habe, welches z. B. in den Spalten des Thon- oder Lettenbodens zu versinken pflegt, oder aber endlich, ob es sich um die Ableitung jener Sickerwässer handelt, welche durch die künstliche Bewässerung den Fluren zugeführt werden. Im ersteren Falle sind die Drainröhren — selbst wenn die wasserführenden Schichten 3 Meter tief liegen würden — in diese Schichten hineinzulegen, und im zweiten Falle legt man, um das Einwachsen der Wurzeln zu verhüten und den schädlichen Einwirkungen des Frostes vorzubeugen, die Röhren gewöhnlich im Minimum in eine Tiefe von 1·2 Meter, während für den dritten Fall nebst den allgemeinen Regeln der Drainage-Anlagen hauptsächlich darauf zu sehen ist, dass unmittelbar an den Bewässerungs-Canälen und Gräben, und zwar auf beiden Seiten der Wasserläufe, die doppelten anstatt der einfachen Röhrenstränge angewendet werden, um die Stauungen der inneren Wasserläufe, respective der Sickerwässer an diesen Stellen auf das gewissenhafteste zu vermeiden; denn bei nicht genügendem Abflusse oder bei Stauung der Sickerwässer würden bei Unterlassung doppelter Drainage und namentlich an solchen Stellen, wo die Bewässerungs-Gräben in der Auffüllung liegen, die an den Gräben anstossenden Landstreifen sehr leicht der Versumpfung anheimfallen. Eine gleichmässige Tiefe aller Drainstränge in einem gegebenen Rayon festzustellen, führt gewöhnlich zu sehr mangelhaften Resultaten, denn die mehr oder weniger undurchlassenden und wechselnden Schichten des Untergrundes zeigen, namentlich bei stehendem Grundwasserstande oder in Quellgebieten, in ihren Höhenlagen zur Oberfläche derartige Ab-

weichungen, dass an eine bestimmte Normaltiefe der Röhren nicht gedacht werden kann; wohl aber können durch Anlage der nöthigen Anzahl Probelöcher, die man in nicht zu weiter Entfernung von einander ausführt, die richtigen Anhaltspunkte gewonnen werden.

Nach allgemeinen Erfahrungssätzen ist bekanntlich die Entfernung der Drains von einander nicht allein von der Bodenbeschaffenheit, sondern auch von der „Tiefenlage“ derselben abhängig, und zwar soll sich die Tiefe der Drainlage zur Entfernung der Röhrenstränge verhalten:

1. Bei durchlassendem Sandboden auf 1 Meter Tiefe = 30 bis 40 Meter Entfernung.
2. Bei Thon mit 50 Percent Sand auf 1 Meter Tiefe = 25 bis 30 Meter Entfernung.
3. Bei Thon mit 25 Percent Sand auf 1 Meter Tiefe = 20 bis 25 Meter Entfernung.
4. Bei Thon mit 10 Percent Sand auf 1 Meter Tiefe = 15 bis 20 Meter Entfernung.
5. Bei steifem und nassem Thonboden auf 1 Meter Tiefe = 10 bis 15 Meter Entfernung.

Gibt man demnach z. B. bei Thon mit 10 Percent Sand der Drainlage anstatt 1 Meter = 2 Meter Tiefe, so kann die Entfernung der Röhrenstränge anstatt 15 bis 20 Meter auch 30 bis 40 Meter betragen und so fort.

Bei dem Umstande, dass bei künstlichen Bewässerungen eine intensive Entwässerung unbedingt nothwendig ist, muss, anstatt die Drainstränge in seichter Lage anzubringen — zumal ja der Wasserspiegel zwischen zwei Röhrensträngen je nach der Beschaffenheit des Bodens immer noch höher liegt, als die Röhren selbst, und damit das Wasser zwischen den Röhren auf der Wasserscheide für die Vegetation niemals einen schädlichen Einfluss ausüben könne — immer darnach gestrebt werden, die Röhrenlage möglichst tief, etwa 1.5 bis 2 Meter einzurichten, um eine höhere Erdschichte zur Filtration der zugeführten Wassermengen verwenden zu können.

Eine tiefe Drainirung hat — mit Ausnahme des zu lockeren Sandbodens mit lockerem Untergrunde — gegenüber einer seichten Lage der Röhrenstränge, ohne Mehrkosten zu veranlassen, unter Andern die grossen Vortheile, dass eine Verstopfung der Röhren durch die Wurzeln ausgeschlossen ist; dass den Wurzeln ein grösseres und tieferes Gebiet gelockert und aufgeschlossen wird, wodurch denselben mehr Pflanzen-Nährstoffe zur Verfügung gestellt werden; dass ferner bei dem tieferen Wege, den das Wasser von der Oberfläche bis zu den Röhren zurückzulegen hat, auch den zugeführten Wassermengen die mitgebrachten Nährstoffe bei tiefer Drainage besser entzogen werden, als bei einer seichten Drainirung; dass namentlich bei tiefer Drainirung die Pflanzenwurzeln den „Extremen“ der Temperatur und den Auswinterungen viel weniger ausgesetzt sind, als diess bei seichter Drainirung der Fall ist; endlich sind die Pflanzen durch den Tiefgang der Wurzeln wegen des dort meist vorhandenen feuchten Untergrundes weniger der „Dürre“ ausgesetzt, als bei zu seicht gelegten Röhren.

Dass die Saugdrains stets im stärksten Gefälle des Terrains, oder, was dasselbe ist, stets senkrecht auf die Richtung der horizontalen Curven zu legen, ferner die Röhrendurchmesser um so kleiner, je grösser das Gefälle ist, in Anwendung zu bringen sind, sind bereits allgemein hekannte Regeln.

Es handelt sich aber ferner bei der Entwässerung auch noch darum, das Wintergetreide gegen „Auswinterung“ vollkommen zu schützen, und dazu ist der Durchmesser der Röhren so gross zu wählen, dass zu Zeiten des Abganges der Winternässe — Eis, Schnee und Regen — sich über den Röhrensträngen und in

den Wurzelgebieten kein stehendes und daher schädliches Wasser ansammeln und die Höhe der Anstauung des Grundwassers für das Gedeihen der Pflanzen keine nachtheiligen Wirkungen herbeiführen könne. Ferner muss das Augenmerk darauf gerichtet werden, dass in jedem Boden, mit alleiniger Ausnahme des zu lockeren Sandbodens mit lockerem Untergrunde, eine Stauung überhaupt nie stattfindet; denn bei Anlagen von Bewässerungen werden zur richtigen Zeit und im richtigen Masse den Fluren ohnehin die den Pflanzen nothwendigen Wassermengen auf künstlichem Wege zugeführt.

Die Bestimmung über die Weite der Röhren ist also abhängig zunächst von dem Gefälle, von der Menge des mehr oder weniger nachhaltig vorhandenen, oder auch mit der Zeit ganz verschwindenden schädlichen Grundwassers, ferner von der Menge der Zuleitung durch künstliche Bewässerung, von dem Quantum der atmosphärischen Niederschläge, von dem Grade der Feuchtigkeit der Luft und schliesslich von der Beschaffenheit des Bodens und des Untergrundes.

Ein bestimmter Normalsatz über die Weite der Röhren oder über die Menge des abzuführenden Drainwassers, lässt sich in Rücksicht auf die mancherlei Umstände welche hiebei in Betracht zu ziehen sind, nicht aufstellen, doch wird bei den Bewässerungs-Anlagen die Entwässerung, respective die Weite der Röhren derartig zu wählen sein, dass im Mittel pro Hectar, z. B. für das March- und Thaya-Gebiet in Mähren, etwa 1 Liter Wasser pro Secunde durch die Drainage abgeleitet werden kann.

Selbstredend ist die Länge der einzelnen Röhrenstränge mit gleichem Durchmesser — um etwaigen Verstopfungen und Ansammlungen von Druckwasser über den Röhren vorzubeugen — von den berechneten Wassermengen in den einzelnen Abtheilungen oder Systemen abhängig, denn mit der Zunahme der Wassermenge weiter abwärts ist unter gleichen Gefälls-Verhältnissen auch der Durchmesser der Röhren zu vergrössern, respective die Länge der mit gleichem Kaliber auszuführenden Röhrenstränge, sowohl bei den Saug-Drains wie bei den Sammel-Drains, nach den gegebenen Wassermengen der künstlichen Bewässerung, zu ermitteln.

Nachdem wir nun in Vorstehendem die Nachteile und schädlichen Einflüsse des schwankenden Niveaus der unterirdischen Gewässer erörtert haben, und über die Wichtigkeit eines normalen Grund- und Sicker-Wasserstandes sowohl in hygienischer Beziehung wie auch in Bezug auf die Pflanzen-Vegetation im Allgemeinen orientirt sind, und ebenso auch die Anwendungsweise behufs Herbeiführung eines möglichst normalen Niveaus dieser unterirdischen Gewässer, mittelst der Anlagen von Drainagen kurz skizzirt haben, so bleibt uns nur noch übrig, im Folgenden jene Grundsätze festzustellen, welche bei der Durchführung von Ent- und Bewässerungen in dieser Beziehung in Oesterreich-Ungarn einzuhalten sind, und zwar:

- §. 12. a) Die Senkung des Grundwasserstandes mittelst Ausführung von „Durchstichen“, d. h. Durchstechungen von Fluss- oder Bach-Serpentinen in den Thälern und Ebenen, ist in allen solchen Fällen, in denen nicht nachgewiesener Massen bei „niedermem Wasserstande“ die Versumpfung der Vegetations-Krume der an den Wasserläufen angrenzenden Ländereien herbeigeführt wird, unstatthaft; und dürfen derartige Flussverkürzungen, respective Senkung des Grundwassers auch dann nicht aus-

geführt werden, wenn die versumpften Ländereien durch „Aufschlickung“ mittelst Zuführung von Wasser auf billige Weise erhöht, und daher auch ohne Durchstiche mit grösserer Sicherheit culturfähig gemacht werden können. Dahingegen sind in versumpften Gebieten die „Tieferlegungen“ der Bach- und Flusssohlen durch Ausbaggerung, namentlich an den Mündungs-Gebieten derselben zu empfehlen, und andererseits auch die „Uferversicherungen“ auf die gesammten Wasserläufe in Anwendung zu bringen.

- b) Die Durchstechungen der Fluss- oder Bachkrümmungen in den Thälern und Ebenen, d. h. die Vermehrung der Geschwindigkeit des Abflusses, ist auch in solchen Fällen unstatthaft, in denen voraussichtlich der Grundwasserstand und die Sickerwässer in den weiter abwärts liegenden Flussstrecken oder Gebieten, in einer für die Culturpflanzen schädlichen Weise gehoben werden könnte; während andererseits die „Durchstiche“ zum Zwecke der Beseitigung der Ueberschwemmungen höchstens an den Flussmündungen und an grösseren Ortschaften und Städten, niemals aber an anderen Orten der Fluss- oder Bachläufe weiter aufwärts in Anwendung gebracht werden dürfen.
- c) Bei künstlichen Stauanlagen, wie z. B. Mühlen-Wehren, Stauschleusen für die Bewässerung etc., ist bei allen neuen Anlagen sowohl in den Fluss- und Bachläufen wie in den Canal- und Grabenrinnen, darauf Bedacht zu nehmen, dass an solchen Staupunkten der Grundwasserstand nicht in einer solchen Weise gehoben erscheine, dass in der Vegetations-Krume in einer Tiefe von 1,5 Meter eine Stagnation eintrete oder später zu befürchten wäre; während andererseits derartige „bestehende“ für die Cultur schädliche Stauanlagen in den Ent- und Bewässerungs-Rayons entweder ganz zu beseitigen sind, oder aber die Stauhöhe derselben auf eine solche Tiefe hinabzurücken wäre, dass bei „niedерem Wasserstande“ in den angrenzenden Ländereien bis in einer Tiefe von 1,5 Meter die „Vorfluth“ gesichert, und die stehenden Grund- und Sickerwässer in der Vegetations-Krume lebendig gemacht, d. h. in Bewegung gebracht werden.
- d) Da nicht selten die Ursache der Entstehung der Versumpfungen der Thäler, respective die Hebung des Grundwasserstandes in schädlicher Weise, auf die an dem Fusse der Berglehnen hervortretenden Quellen- und Sickerwässer zurückzuführen ist, so ist in derartigen Fällen bei den Projectirungen von Ent- und Bewässerungs-Anlagen darauf Rücksicht zu nehmen, den an den Berglehnen hervortretenden Wasserandrang „abzufangen“ und von der niederen Thalfläche dadurch fernzuhalten, dass die aufgefangenen Quell- und Sickerwässer seitwärts den Berglehnen folgend, in den nächstgelegenen Bach oder Fluss zur Ableitung gelangen.

- e) Um das „Niveau“ der Grund-, respective Sickerwässer in den Ent- und Bewässerungs-Rayons der Thäler und Ebenen zu einem annähernd „normalen“ zu gestalten, und um die spätere Versumpfung der Bewässerungs-Rayons zu verhüten, ist mit den Bewässerungs-Anlagen auch gleichzeitig die Entwässerung derart durchzuführen, dass die mit „Luftschächten“ versehenen Drainage-Anlagen an den Bewässerungs-Canälen und Gräben, zur Verhütung von Stauwässern an diesen Orten längs der Wasserzuleitungen, aus „doppelten“ Röhrensträngen ausgeführt werden. Die gesammten Entwässerungs-Anlagen der Drainagen sind ferner derart anzuordnen, dass je nach der Unebenheit des gegebenen Terrains und je nach dem Grade der Dichtigkeit des Bodens, respective des Untergrundes, ein Heben und Senken des Grundwasserstandes bis in Tiefen von 1 bis 2 Meter von der Oberfläche ermöglicht wird, damit gleichzeitig mit der künstlichen Bewässerung die Drainagen in steter Thätigkeit sind und die Vegetations-Krume nur mit lebendigem Wasser durchtränkt erscheint.
- f) Da selbst lockerer Sandboden durch die künstliche Bewässerung, respective durch Zuführung der im Wasser vorhandenen Schlickmassen, binnen einigen Jahren an Dichtigkeit zunimmt, so ist nicht nur bei undurchlassenden, sondern auch bei lockeren Bodenarten, und zwar schon bei den ersten Anlagen der Bewässerung, auf die später auszuführenden Drainage-Anlagen Rücksicht zu nehmen, namentlich soll aber an solchen Orten, wo die Excremente und Abfallwässer der Städte und Ortschaften zur Verwendung auf die Felder gelangen, darauf Bedachtgenommen werden, dass die dadurch im Boden sich entwickelnden, der Gesundheit der Menschen schädlichen Gase, durch Einhaltung eines normalen Grundwasserstandes, respective durch künstliche Zuführung des Wassers und durch Regulirung der Drainage, je nach den verschiedenen Niederschlagsmengen und je nach den verschiedenen Jahreszeiten im Boden zurückgehalten werden. Behufs Regelung, respective Beobachtung des Grundwasserstandes sind in den verschiedenen Höhenlagen in den Ent- und Bewässerungs-Rayons ausser den Luftschächten auch an geeigneten Orten noch „Brunnenschächte“ mit markirten Grundwasserstands-Zeigern anzuordnen.“

Das Königreich Griechenland umfasst einen Flächeninhalt von 50.123 Quadrat-Kilometer, wovon 40 Percent Felsen und Stein, 26 Percent uncultivirter Boden, 2 Percent Sumpf, 12 Percent Wald, 4 Percent Flüsse und Wege und der Rest mit 16 Percent sich unter Cultur befindet, während 83 Percent der Gesamt-Bodenoberfläche dem Staate und der Kirche als Eigenthum angehören.

Die Einwohnerzahl betrug 1870 = 1,457.894 Seelen, das sind per Quadrat-Kilometer etwa 29 Einwohner, mit denen man bei ihrem Mangel an Arbeitslust unmöglich dem Boden jene Erträgnisse abzugewinnen im Stande sein kann, wie diess in früheren Zeiten der Fall war.

Die Bodenerzeugnisse Griechenlands zeichnen sich durch Vollkommenheit, Kraft und Güte aus, die weder die glühende Sonne Afrikas, noch der feuchte Himmel des Nordens gewähren. Das Land besitzt hauptsächlich Weinbau, der übrigens schon zu Homer's Zeiten betrieben wurde, ferner werden angebaut Obst, Feigen, Pfirsiche, Oliven, wie auch Weizen, Gerste, Hirse, Mais, Hülsenfrüchte, Tabak und Baumwolle.

In der Devastation der Wälder hat namentlich auch Griechenland Bedeutendes geleistet, denn die oben angeführten 40 Percent Felsen und Stein, sowie die 26 Percent uncultivirter Bodenflächen waren früher grösstentheils bewaldet; allein der Zugang zu den Waldungen, oder besser die Verwüstung derselben war bis vor nicht langer Zeit Jedem erlaubt, der Wald wurde als ein herrenloses Gut betrachtet, die Hirten veranlassten grosse Waldbrände nur desshalb, um auf den Brandstätten während der Regenzeit junge Sprösslinge zu erzielen, damit sie für ihre Heerden die nöthigen Weiden bekämen.

Wieder andere grosse Strecken Waldes wurden der Harzgewinnung wegen angebohrt, und ausserdem wurde, da der Zugang zu den Waldungen, wie schon gesagt, Jedem offen stand, in den der See zunächst gelegenen Districten in der unwirtschaftlichsten Weise Schiffbauholz etc. geschlagen, so dass heute die Waldungen nur noch in den nordwestlichen Gebirgen Griechenlands und im Innern von Morea und Euböa angetroffen werden, während in den übrigen Gebieten Griechenlands die Waldungen gänzlich ruinirt oder nur spärliche Ueberreste desselben aufzufinden sind. So sind z. B. Argos, Attika, Hydra, Paros fast ganz baumlos, und viele Berge, wie der Helikon und Pentelikon, wurden ihres früheren Blätterschmuckes in der unverantwortlichsten Weise beraubt, wodurch die ohnehin spärlichen Quellen in manchen Gegenden meist ganz versiegten und der Humus von den Bergen abgeschwemmt wurde, so dass, wie wir aus den obigen Ziffern der Culturenvertheilung ersehen, gegenwärtig nicht weniger als 66 Percent der gesammten Bodenoberfläche aus kahlen Felsen und uncultivirtem Boden bestehen.

Alle die grossartige Ent- und Bewässerungs-Anlagen, die in früheren Zeiten übrigens weniger aus der Initiation der Griechen, als durch Herbeiziehung fremder Völker nach Griechenland — entstanden, alle diese künstlichen Meliorations-Anlagen, mit welchen man theils die Bewässerung dürrer Districte, wie z. B. des „durstigen“ Argolis, und theils die Entwässerung morastiger Gebiete bewerkstelligte, um den Boden, der nirgends seine Gaben ganz freiwillig spenden wollte, fruchtbar zu machen, alle diese mit grossen Anstrengungen früher ausgeführten Bauten sind zu Grunde gegangen, denn nach der Devastation der Wälder versiegten zunächst die Quellen, und die weitere Folge war, dass der zeitliche Abfluss der Niederschlagsmengen für die Pflanzen-Vegetation ungünstig, dass die Ent- und Bewässerungsbauten durch Ueberschwemmungen verwüstet, theils zugeschlemmt und theils trockengelegt wurden, d. h. in den Vegetations-Monaten ohne Wasser blieben, wodurch die Anlagen und somit auch die Landwirthschaft in Verfall gerathen mussten.

Und so sehen wir denn, dass Griechenland, obwohl vom Meere umgeben, heute trotzdem im Allgemeinen nicht Wasser genug besitzt, um seine Felder — selbst wenn man auch die grossen Ent- und Bewässerungs-Anlagen von früher wieder herstellen möchte — während der trockenen Jahreszeit bewässern zu können.

Die weitere Folge der Devastation der Wälder ist, dass die Luft in Griechenland zwar ungemein rein, aber namentlich auf den vom Walde entblösten Bergen sehr trocken ist, während z. B. die früher stark bevölkerten Niederungen Böotiens

heute derart versumpft sind, dass wegen den für Menschen und Thiere höchst nachtheiligen Ausdünstungen derartige Gebiete nur im Winter zugänglich, respective bewohnbar sind, und daher die Bewohner dieser Länderstriche zeitweilig, und zwar nach gemachter Aussaat ihre Wohnungen verlassen müssen, um in die Gebirge zu flüchten.

Uebrigens gibt es in Griechenland auch noch andere grossartige Versumpfungen, die theils den Flüssen auch als Quellgebiete dienen, wie diess z. B. in den Hochebenen Arkadiens der Fall ist.

Zu den fruchtbarsten Gebieten sind zu zählen die Thäler und Ebenen des Aspropotamo, des Mavronero, des Iri, des Asopo, der Pernitza in Messenien und des Gastuni und Ruphea in Elis, sowie die Inseln Euböa, Andros, Naxos und Paros.

Im Allgemeinen sind in Griechenland, wie diess meist auch in andern Ländern der Fall ist, die Districte mit vorherrschender Kalk-Formation mehr oder minder dürr und unfruchtbar, während z. B. alle jene Thalgebiete, die durch Schiefer und thonhaltige Gebirgs-Formationen eingeschlossen sind, gewöhnlich einen sehr fruchtbaren Boden besitzen.

Spanien und Amerika.

Auch Spanien hat seine Ruinen der früheren Ent- und Bewässerungs-Anlagen aufzuweisen; denn hier wurden schon von den Karthagern, Gothen und namentlich auch später von den Mauren grossartige Wasserbauten ausgeführt und von den Letzteren in ausgedehnter Weise betrieben, wie z. B. in der Umgegend von Granada, wo heute noch — wie in vielen anderen Theilen Spaniens — die künstlichen Bewässerungen der Fluren im Betriebe sind.

Der Kaisercanal in Aragonien und der Honares-Canal auf der Hochebene von Madrid sind Anlagen neueren Datums, wie denn überhaupt in letzterer Zeit in den wasserreichen Thälern des Landes die Ent- und Bewässerungs-Anlagen schon deshalb wieder an Ausdehnung gewinnen, weil ohne dieselben die Ernten nicht nur unsicher, sondern in manchen Gegenden der Trockenheit halber fast ganz unmöglich sind.

Die grösste Ueberschwemmung der Erde finden wir gegenwärtig in Süd-Amerika und zwar am Amazonen-Strome, der unter allen Flüssen der Erde das grösste Stromgebiet in einer Ausdehnung von 7,200.000 Quadrat-Kilometer und ebenso die grösste Waldregion der Erde besitzt, wovon die eine Hälfte des Stromgebietes in Brasilien liegt und die andere Hälfte den Staaten Bolivia, Peru, Ecuador und Columbia angehört.

Der Amazonen-Strom, welcher in seinem oberen Laufe mit dem Hauptquellgebiete den Namen Maranon, nach der Einmündung des Ucayali in seinem mittleren Laufe aber den Namen Solimoes führt und erst nach der Einmündung des Madera-Flusses in seinem unteren Laufe den Namen „Amazonen-Strom“ annimmt, hat eine Länge von circa 5400 Kilometer exclusive der Krümmungen; das mittlere Gefälle desselben beträgt nach Humboldt durchschnittlich per Meile etwa 0.5 Meter, während die Breite des Stromes in seinem mittleren Laufe, einem Meeresarme ähnlich, häufig 5 Kilometer und am Ufer des atlantischen Oceans an seiner Doppelmündung mit der Insel Marajo 300 Kilometer und darüber ausmacht.

Aus den oberen Gebieten des Solimoes, der sich meist in Stromschnellen bewegt, wie aus dem Nebenflusse Madera, beide in den peruanischen Cordillern und auf dem Tafellande von Pasco mit dem Zuflusse des 3700 Meter über dem Meere liegenden Llauricocha-Sees ebenso entspringend, wie aus den Zuflussgebieten der Urwaldungen des brasilianischen Gebirgslandes, werden dem Amazonen-Strome ungeheure Mengen Wasser zugeführt. Dazu kommen aber noch etwa 150 grosse Nebenflüsse, wie z. B. der Pastaza, Huallaga, Putumago, Caqueta, Rio Negro, Purus, Tapajoz, Xingu u. s. w., welch' letztere theilweise wieder zu den Flüssen ersten Ranges zu zählen sind. Die meisten dieser Nebenflüsse theilen sich in der Nähe ihrer Mündung in mehrere Arme und bilden Delta-Landschaften und ein Gewirre von Inseln.

Die Anschwellungen des Stromes sind mehr von den Niederschlägen in den grossen Ebenen des unteren Laufes und von den auf dem rechten Ufer einmündenden Flüssen, weniger dagegen von dem Schmelzen des Schnees in den Quellgebieten abhängig.

Das Anschwellen des Hauptflusses beträgt im Maximum über dem mittleren Wasserstande etwa 17 Meter, während das Niveau des Niederwasserstandes 10 Meter unter dem mittleren Wasserstande sich befindet, so dass die Differenz zwischen dem Nieder- und Hochwasser 27 Meter Höhe ausmacht.

Diese Differenz zwischen dem Nieder- und Hochwasser würde aber noch viel bedeutender sein, wenn nicht die Regenzeit in den verschiedenen Zufluss-Gebieten zu verschiedenen Zeiten eintreten möchte, daher auch das Steigen des Hauptflusses in seiner Längenrichtung nicht überall gleich ist; denn während z. B. das Anschwellen des Amazonen-Stromes an der oberen Grenze seines unteren Laufes bereits im Januar beginnt, erreicht der Strom an der Mündung erst im Juni den höchsten Wasserstand.

Die Ufer des Stromes und die steinlosen Ebenen, grösstentheils von civilisirten Indianern und Mischlingen derselben, doch im Allgemeinen nur sehr sparsam bevölkert, sind mit unzähligen Seen und einer eigenthümlichen buschigen und grasigen Vegetation und theils mit hohem Urwalde bedeckt.

Während der Zeit des Hochwassers fliehen Menschen und Thiere auf die Anhöhen, denn dann ist das Land viele Meilen weit in einen grossen See verwandelt, das schlammige Wasser reicht mit seinem Niveau bis zu den Baumkronen hinauf und lässt auf deren Wipfeln eine Blumenwelt entstehen, und erst zwei Monate nach dem höchsten Wasserstande treten die mit Schlamm überzogenen Thalgebiete wieder hervor, worauf Menschen und Thiere an ihre Wohnstätten zurückkehren.

Grosse Verheerungen richtet auch die während der dem Neu- und Vollmonde nächsten Tage mit grosser Heftigkeit in den Amazonen-Strom stromaufwärts eindringende Pororoca an, das ist eine hohe Fluthwelle, die von der durch grosse Inseln verengten Mündung des Flusses mit unglaublicher Schnelligkeit und mit grossem Getöse in dem Strombette des Flusses sich stromaufwärts bewegt und sich, auf Untiefen stossend, 5 Meter hoch hebt, sich an den tieferen Stellen senkt oder auch streckenweise gänzlich verschwindet, um sich bei den nächsten Untiefen wieder zu heben, hinter sich die Gewässer in demselben Zustande der Ebbe und in derselben Ruhe zurücklassend, in welchem sie sich vorher befanden.

Aus dem oben angeführten Beispiele des Amazonen-Stromes ersehen wir, dass es auch solche Ueberschwemmungen gibt, zu deren Beseitigung wir durch künst-

liche Vorkehrungen niemals beizutragen im Stande sind; denn ein so wasserreiches Stromgebiet, wie es der Amazonen-Strom besitzt, das in seinem Umfange fast allen Stromgebieten Europas zusammengenommen an Flächeninhalt gleich und etwa 300 Mal grösser ist, als z. B. die gesammten March- und Thaya-Gebiete, ist zu colossal; und wie könnte man sich unterfangen, in einem so grossen Wasser-Gebiete auf künstlichem Wege die Schwankungen von 27 Meter im Niveau des Wasserstandes beseitigen zu wollen? Und welche Mittel sollte man anwenden, um die verheerende Pororoca unschädlich zu machen?

Da gibt es kein anderes Mittel, als zu „warten“, und vielleicht Tausende von Jahren zu warten, bis die Thalgebiete des Amazonen-Stromes durch die ständigen Schlamm-Ablagerungen so hoch gehoben sein werden, dass sowohl die Differenz des Wasserstandes herabgemindert, als auch mit dem Heben der Thalsole und der Erhöhung des Mündungs-Gebietes wenigstens bis zu der Grenze der Ebbe und Fluth die Pororoca so weit zurückgewiesen sein wird, um sich mit ihren Strömungen auf den atlantischen Ocean und auf das Mündungs-Gebiet zu beschränken.

Die künstlichen Bewässerungen werden auch in Amerika in ausgedehnter Weise in Anwendung gebracht, wie z. B. in Colchagua, einer Provinz in der südamerikanischen Republik Chile, wo in den Ebenen der Landbau nur durch künstliche Bewässerungen möglich wird. Ebenso fanden die Spanier bei ihren Eroberungen in Peru wie auch in Mexico grossartige Bewässerungs-Anlagen vor, die sich über weite Strecken Landes ausbreiteten und von denen heute der grössere Theil noch im Betriebe ist. Auch in den angrenzenden Ländern Mexicos, wie z. B. in Californien, Texas und in Utha, sind nicht unbedeutende Flächen Landes der künstlichen Bewässerung unterzogen. In Californien mit einer jährlichen Regenmenge von nur 540 Millimeter (Wien hat 570 Millimeter, Ofen 463 Millimeter und Lemberg 717 Millimeter) würde der Ackerbau ohne künstliche Bewässerung nicht nur unsicher, sondern auch in trockenen Jahren ganz unmöglich werden. Mehrere Bewässerungs-Canäle wurden daher in Californien unter der Anleitung von Jesuiten-Missionen derart durchgeführt, dass früher ganz unfruchtbare Ländereien in blühende Fluren verwandelt wurden.

In Texas ist es hauptsächlich das Thalgebiet des Rio grande del Norte, welches durch Canal-Anlagen bewässert wird, während in Utha grosse, früher ganz unfruchtbare Flächen mit den besten Erfolgen der künstlichen Bewässerung zugeführt wurden.

England, Irland und Schottland.

Obschon in England etwa $\frac{1}{2}$ Million Hektaren Wiesenflächen auf künstlichem Wege bewässert werden, kann doch von einer eigentlichen künstlichen Bewässerung der Ackerländereien, namentlich in den den regenbringenden Westwinden ausgesetzten Gebieten, kaum die Rede sein, denn nach der geographischen Vertheilung der Regenmengen sind z. B. in Irland und an den Westküsten Englands die Niederschläge so bedeutend, dass hier nicht einmal eine künstliche Bewässerung der Wiesen erforderlich ist, vorausgesetzt, dass man derartige Anlagen nicht des „Düngers“ wegen für nützlich halten sollte, so dass im Allgemeinen die Durchführung von Entwässerungen, sowohl mittelst Drainagen wie auch namentlich durch Anlage von Abzugscanälen, in ziemlich umfangreicher Weise in Anwendung

gebracht wurde, u. z. dergestalt, dass die grossen Abzugscanäle nicht nur dem Zwecke der Trockenlegung, sondern auch dem der Schifffahrt in grosser Ausdehnung zu entsprechen bestimmt sind.

Anders verhält sich dies an den östlichen Küsten der britischen Inseln, denn die Ostwinde sind, wie dies auch bei uns der Fall ist, gewöhnlich trocken und kalt; sie drücken daher den östlichen Küstengebieten Englands den Stempel eines continentalen Klimas auf, während an den Westküsten ein insulares Klima durch die vorherrschenden milden und regnerischen Westwinde bedingt ist.

Die künstlichen Bewässerungen der Felder und Wiesen sind daher nur an den Ostküsten und in solchen Gebieten des Flachlandes nothwendig, in denen die im Winter und Frühling die Temperatur herabdrückenden und im Sommer durch ihre geringe Feuchtigkeit der Vegetation schadenbringenden Ostwinde vorherrschen.

Aber auch hier wird meist nur die Bewässerung der Wiesen und anderer Futtergewächse erzeugende Anlagen durchgeführt, weil, wie bekannt, in England die Fleischproduction bei der Landwirtschaft in den Vordergrund tritt, was aus dem nachfolgenden Nachweis der Culturen-Vertheilung und des Viehstandes leicht ersichtlich sein dürfte.

England, Schottland und Irland besitzen zusammen circa :

30.1	Percent oder	95.000	Quadrat-Kilometer	bearbeitetes Ackerland,
30.5	" "	96.000	" "	Wiesen,
0.2	" "	600	" "	Obstgärten,
3.2	" "	10.000	" "	Waldungen,
33.4	" "	105.000	" "	Schaftriften und unbenütztes Culturland,
2.6	" "	8.170	" "	Gewässer etc.
100	Percent	314.770	Quadrat-Kilometer	gesammter Flächeninhalt mit einem Viehstande von circa :

3,700.000 Pferden,
10,200.000 Hornvieh,
35,000.000 Schafen,
3,500.000 Schweinen,

oder auf Grossvieh reducirt (8 Schafe oder 4 Schweine zu 1 Stück Grossvieh gerechnet), entfallen auf die oben angeführte Fläche von 191.000 Quadrat-Kilometer Aecker und Wiesen fast 20 Millionen Stück Grossvieh, oder auf 1 Hektar Ackerland und Wiesen zusammen im Durchschnitt circa 1 Stück Grossvieh; während z. B. in Oesterreich, wie aus den am Schlusse dieses Abschnittes beigefügten Tabellen A und B, zu ersehen ist, auf 10,129.331 Hektaren Ackerland und 3,603.332 Hektaren Wiesen und Graspärten oder zusammen auf 13,732.663 Hektaren Aecker und Wiesen nur 10,221.400 Stück Grossvieh, d. h. auf 1 Hektar Ackerland und Wiesen im Durchschnitt nur 0.7 Stück Grossvieh entfällt.

Das Verhältniss bezüglich des Viehstandes zur Culturfläche gibt uns aber durchaus nicht den richtigen Massstab für die Bodenbearbeitung und für die Erzeugung des erforderlichen Stallmistes, denn einmal benützt England verhältnissmässig viel weniger Zuchtvieh zur Bestellung der Ackerbauländereien als Oesterreich, u. z. aus dem Grunde, weil in England die Bodenbearbeitung meist mit Maschinen stattfindet, was in Oesterreich leider noch wenig der Fall ist, und das andere Mal müsste Oesterreich mit seinem vorherrschenden Getreidebau viel mehr Vieh zur Mist-Erzeugung

gung besitzen, als dies in England, wo der bewässerte Wiesenbau vorherrschend ist, der Fall wird; wesshalb denn auch der Viehstand in England sich zum grössten Theile auf Mastvieh bezieht.

Das Verhältniss der Wiesen zur Ackerfläche ist in England, Schottland und Irland zusammengenommen im Mittel etwa wie 1:1; in Irland kommen sogar auf 1 Hektar Ackerland etwa 2 Hektaren Wiesen, und in England und Wales dienen 55 Percent der Gesammtfläche ausschliesslich für Futterbau und nur 13 Percent zum Getreide-Anbau, und 30 Percent der Oberfläche liegen in England und Wales wider alles Erwarten meist ganz unproductiv.

In Oesterreich kommt durchschnittlich auf 3 Hektaren Ackerland erst 1 Hektar Wiesen, während zur Erzielung eines genügenden Viehstandes für Oesterreich im Durchschnitt die Grösse der Wiesenflächen zu jener des Ackerlandes sich verhalten sollte, wie 1 zu 2; d. h. auf 2 Hektaren Ackerland ist in jenen Districten, wo vorherrschend Körnerbau betrieben wird, 1 Hektar Wiese, respective für den Futterbau erforderlich. Das ist ein Umstand, der uns bei den schlechten Erträgen der bestehenden Wiesen und bei der Vernachlässigung des übrigen Futterbaues sofort den Hauptgrund vorführt, warum in manchen Ländern Oesterreichs, wie z. B. in Galizien, das Vieh verhungern muss.

Da wir auf die Culturen-Vertheilung und die Wiesen-Erträge in Oesterreich später zurückkommen werden, so wollen wir hier bezüglich der Wiesen nur den Umstand besonders hervorheben, dass die grossen Erträge der natürlichen und künstlichen Wiesen in England keinesfalls dem grossen Viehstande oder etwa einer ausserordentlichen Düngung zuzuschreiben sind, sondern dass England sowohl als Irland durch die örtliche Lage und durch die klimatischen Verhältnisse, ferner durch die Bodenbeschaffenheit eben mehr für Wiesenbau begünstigt sind, als dies in den Kronländern Oesterreichs zu erwarten steht.

Die Viehzucht in Verbindung mit der Viehmastung steht in England und Irland trotz der Fleischeinfuhr von circa 120.000 Tonnen jährlich unstreitig auf einer hohen Stufe, was namentlich in den von der Natur geschaffenen prächtigen Viehweiden seinen Grund findet; ebenso hat England im landwirthschaftlichen Maschinenwesen und in der Anwendung desselben auf die Bodencultur bedeutende Fortschritte gemacht, während dagegen in Irland in der Bearbeitung des Bodens sowohl als im Ackerbau überhaupt sehr Vieles zu wünschen übrig bleibt.

Das Drainiren der Ländereien wurde bekanntlich in England erfunden und daher viel früher als bei uns angewendet, und zwar einfach aus dem Grunde, weil die Drainage dort noch nothwendiger war, als dies im Allgemeinen bei uns der Fall ist.

Dies Alles zu Gunsten Englands zugegeben, müssen wir doch andererseits constatiren, dass dort der eigentliche „Ackerbau“ noch lange nicht in jenem Umfange betrieben wird, als dies nach den vorhandenen „culturfähigen“ Bodenflächen der Fall sein könnte, denn in einem Lande, das alljährlich circa 30 Millionen Hektoliter, respective um circa 600 Millionen Gulden Korn und Mehl vom Auslande einführt, wie das in England in der That der Fall ist, in einem solchen Lande sollte man keinesfalls, wie aus der obigen Culturen-Vertheilung hervorgeht, die grossen „unbenützten“ culturfähigen Bodenflächen und Schafriften, selbst wenn die letzteren, was nicht bestritten werden kann, für die Viehzucht in Bezug auf Weidenutzung von noch so grossem Werthe sein mögen, antreffen, denn „Weide“ gehört, ausschliesslich zu

diesem Zwecke benützt, in einem dicht bevölkerten Lande, wie dies in den meisten Theilen Englands der Fall ist, in die Kategorie des extensiven Wirthschaftsbetriebes, zumal in England weder Karpathen noch Alpen zu finden sind, vielmehr die obigen Flächen mit 33·4 Percent des Gesamtgebietes oder 105.000 Quadrat-Kilometer sich zum nicht geringen Theil in den Ebenen und in solchen Thalgebieten vorfinden, in denen nicht nur Weizen, sondern auch alle anderen Körnerfrüchte sehr gut gedeihen würden. Ja in dieser Beziehung ist Oesterreich, wo nur 16·33 Percent des Gesamtgebietes als Weide benützt sind, trotz der Alpen und Karpathen in Beziehung auf den Ackerbau und in Hinsicht auf die Ausdehnung desselben England, Irland und Schottland gegenüber um Vieles überlegen.

Berücksichtigen wir, dass England und namentlich auch Irland mit seinen grossen ebenen Flächen und durch die für den Graswuchs überaus günstigen klimatischen Verhältnisse sehr reich mit Wiesen und Weiden gesegnet ist, und rechnen wir zu den Ackerländereien und Wiesen von 191.000 Quadrat-Kilometer noch die 105.000 Quadrat-Kilometer als Weide und uncultivirt daliegenden Flächen hinzu, so würden in England, Schottland und Irland im Durchschnitt auf ein Hektar an Grossvieh entfallen 0·68 Stück, während dagegen bei gleicher Berechnung in den österreichischen Kronländern mit Hinzurechnung der Viehweiden sich ergeben würden, und zwar auf:

10,129.331	Hektaren Aecker,
3,603.332	Hektaren Wiesen und Graspärten,
4,572.030	Hektaren Weiden.

Zusammen 18,304.693 Hektaren für 10,221.400 Stück Grossvieh oder per Hektar durchschnittlich 0·56 Stück Grossvieh.

Diese beiden Ziffern, nämlich die Durchschnittszahl des Viehstandes von 0·68 Stück in England, Schottland und Irland, und jene mit 0·56 Stück in den österreichischen Kronländern einander gegenüber gestellt, würde, wenn man die grosse natürliche Ertragsfähigkeit der Wiesen in England etc. berücksichtigt, eher zu Gunsten Oesterreichs sprechen, d. h. Oesterreich würde im Verhältniss des Flächeninhaltes seiner Aecker, Wiesen und Weiden, wenn man bei uns die für Wiesen weniger günstigen klimatischen Verhältnisse mit berücksichtigt, relativ einen ebenso grossen Viehstand aufweisen, als dies im Durchschnitte in England, Schottland und Irland der Fall ist.

Damit würden wir uns aber schon deshalb einer grossen Täuschung hingeben, weil der Viehstand und die Fleischproduction nicht allein von der Stückzahl, sondern auch von dem Gewichte der einzelnen Stücke abhängig ist.

Das ist es eben, worauf wir unsere Landwirthe aufmerksam machen möchten, dass die Fütterung des Mast- sowohl wie des Zuchtviehes eine nahrhafte und ausgiebige sein muss, nicht aber derartig besorgt werden darf, um nur Haut und Knochen der Thiere zusammenzuhalten; denn ein gut gefüttertes Zuchtpferd in England kann am Pfluge unter Umständen doppelt so viel leisten, als zwei schlecht gefütterte österreichische Pferde, und ein mit nahrhaftem Futter gemästetes Stück englisches Rindvieh muss selbstverständlich auch mehr und besseres Fleisch liefern, als ein auf unseren Hungerweiden herumirrender Ochse; und darin liegt eben die Hauptdifferenz des Viehstandes zwischen England, Schottland, Irland einerseits und den österreichischen Kronländern andererseits.

Dass bei künstlicher Bewässerung, namentlich der Wiesen und der für Futterbau erforderlichen Ländereien, in den österreichischen Kronländern und selbst bei den besten Anlagen wohl kaum daran zu denken sein wird, bei uns dieselben Erträge zu erzielen, wie dies in England und Irland der Fall ist, wo man 400 Centner Heu per Hektar in 5 Schnitten gewinnt, und zwar ohne dass an manchen Stellen die künstliche Bewässerung nöthig wird — das darf uns keineswegs abhalten, an die Durchführung derartiger Anlagen zu schreiten; denn wenn wir auf unseren künstlichen Wiesen auch nur den vierten Theil von jenem Quantum Heu ernten möchten, welches man in England an manchen Orten ohne derartige Anlagen gewinnt, so werden wir schon mit diesen bescheidenen Ansprüchen im Stande sein, mit verhältnissmässig viel geringeren Wiesenflächen, als sie England besitzt, unseren heutigen Viehstand nach Stückzahl und Gewicht, dem Bedarf entsprechend, auf den richtigen Stand zu bringen, und werden wir damit auch erreichen, dass unsere Ernteerträge an Getreide u. s. w. um Bedeutendes verbessert, respective gehoben werden.

Das England, Schottland und Irland nach der oben angegebenen Culturenvertheilung im Mittel nur 3.2 Percent der Gesamtfläche an Waldungen aufweist, zeigt uns, dass die Waldverwüstung auch dort grosse Dimensionen angenommen hat, denn vor kaum 50 Jahren noch besaßen die britischen Inseln ausgedehnte Waldungen von mehr als 70.000 Quadrat-Kilometer, während gegenwärtig meist in den schottischen Hochländern nur etwa 10.000 Quadrat-Kilometer vorhanden sind.

Uebrigens hat namentlich England und Wales ausserdem bekanntlich seine Hecken und Baumreihen, welche die gartenähnlichen Felder umgeben, sowie neuere Anlagen von Waldgruppen, die in den Ebenen nicht unbedeutende Flächen einnehmen, aufzuweisen.

Die meisten bisher uncultivirten Weideflächen in England scheinen, wenn man den früheren mit dem jetzigen Waldbestand vergleicht, aus derselben Ursache entstanden zu sein, wie dies bei uns der Fall war; denn auch wir besitzen nicht unbedeutende Gebiete, die fast ganz uncultivirt unter dem Titel „Weide“ aufgeführt werden, die sich aber in der That als nichts Anderes als des Waldbestandes beraubte, unangebaute und meist ganz ertragslose Flächen darstellen oder in solchen Ländereien bestehen, die — sei dies nun aus Mangel an Arbeitskräften oder aus Mangel an Betriebscapital — wenn überhaupt, so doch nicht rationell bewirthschaftet werden, oder auch in manchen Jahren, wie dies z. B. nicht selten in Galizien geschieht, ganz unbenützt liegen bleiben.

Es kann aber die Entwaldung in England keinen so schädlichen Einfluss auf die Wasserverhältnisse und auf den rapiden Abfluss, wie auf die zeitliche Vertheilung desselben ausüben, als dies bei uns der Fall ist; denn die ruhig in den Ebenen dahinfließenden Flüsse und Bäche, welche sogar theilweise ihren Ursprung in den Ebenen selbst haben, leiten einmal wegen des geringen Gefälles das Wasser viel langsamer ab, als dies bei unseren fast sämmtlich aus Gebirgen kommenden Flussläufen der Fall ist, und ferner können die Quellgebiete in den Ebenen Englands durch die ihnen constant zugeführten Niederschläge behufs Speisung der Flüsse, Canäle u. s. w. nie versiegen, wesshalb denn auch das „Zurückhalten“ der Wassermengen in gebirgigen Gebieten Englands von weniger Wichtigkeit ist, als dies bei unseren Fluss-Systemen und bei unseren klimatischen Verhältnissen für den landwirthschaftlichen Betrieb unbedingt nothwendig wird.

Ferner besitzt England mit der jährlichen mittleren Regenmenge von 760 Millimeter ein von dem Golfstrome bedingtes, im Vergleiche zu anderen unter gleicher

Breite gelegenen Ländern ungemein mildes Klima, eine Gleichmässigkeit der Feuchtigkeit, welche nicht nur dem Wachsthum der Menschen, sondern auch jenem der Thiere und Pflanzen ausnehmend günstig ist, so dass man fast den ganzen Winter hindurch pflügen und säen kann, das Vieh auch das ganze Jahr hindurch unter freiem Himmel ausreichende Nahrung findet.

Nur der gemässigten Seeluft verdankt also England seine grosse Fruchtbarkeit und das herrliche Grün seiner Wiesen. Das Land ist weiter mit einer Unzahl von Seen bedeckt, wie z. B. in dem Kumbrischen Gebirge im sogenannten „Lake district Windermere“, von denen jedoch der grösste nur etwa 1200 Hektaren Fläche einnimmt. Auch in Wales gibt es mehrere Seen, wie z. B. der Bala Lake etc. Namentlich aber auch Irland mit seinem oceanisch-milden und feuchten Klima und einer mittleren jährlichen Regenmenge von 900 Millimeter, mit einer Feuchtigkeit der Luft, die zwar dem Ackerbau nicht günstig, aber andertheils der „grünen“ oder „Smaragd-Insel“, wie man sie nennt, auf welcher selbst in den Bergen der Schnee höchst selten sich zeigt, ein immer frisches Grün verleiht, also auch Irland mit seinen 200 Flüssen und seinen nackten, felsigen Bergen, das mit nur 20 Percent der ganzen Oberfläche sich über eine Höhe von 150 Meter über dem Meere erhebt, während 80 Percent des Gebietes unter dieser Höhe gelegen sind und aus einer welligen Tiefebene bestehen, wird von einer Unzahl Seen bedeckt, wie z. B. der 40.000 Hektaren umfassende Lough Neagh, etc. und von so ausgebreiteten wasserreichen Fluss- und Bachnetzen durchzogen, dass man es hier nicht mit einem „Zurückhalten“, wohl aber mit einem „Fortschaffen“ des Wassers, d. h. mit ausgedehnten Entwässerungen zu thun hat.

Wir sehen aus den obigen Erörterungen, dass mit Ausnahme der Drainage in Grossbritannien jene Ent- und Bewässerungs-Anlagen, wie wir solcher z. B. im March- und Thaya-Gebiete bei unseren klimatischen Verhältnissen bedürfen, in England auszuführen unnöthig sind; wir sehen weiter, dass England, Schottland und Irland mit ihren 32 Millionen Einwohnern als Fabrikstaat, in welchem sich im Durchschnitt kaum 10 Percent der Gesamt-Bevölkerung mit Ackerbau und Viehzucht beschäftigen, schon aus Rücksicht auf ihren grossen Fleischconsum betrifft der Viehzucht und Viehmastung, um ihren Fleischbedarf zu decken, den Futterbau im grossen Massstabe zu betreiben sozusagen gezwungen sind, wozu denn auch die geographische Lage und die klimatischen Verhältnisse als besonders günstig zu bezeichnen sind. Alles das sind gegebene Factoren, die für den Agriculturstaat Oesterreich, in welchem 65.6 Percent der Gesamt-Bevölkerung mit der Land- und Forstwirtschaft beschäftigt sind, nicht in Betracht gezogen werden können, denn wenn wir einerseits bei uns auch künstliche Bewässerungen ausführen, so können wir doch weder im Winter pflügen, noch das Vieh im Winter auf die Weide schicken, und ebensowenig können wir, wie dies z. B. in Irland der Fall ist, in den bewässerten Gebieten auf 1 Hektar Acker 2 Hektaren zu Wiesenflächen verwenden; wir können auch nicht wie in England und Wales 55 Percent der Gesamtfläche dem Futterbau zuwenden, um nur 13 Percent mit Getreide zu bebauen, denn wir haben nicht nur Vieh zu mästen, sondern hauptsächlich auch Körnerfrüchte u. s. w. anzubauen; wir haben den Viehstand auch nicht allein des Fleischconsums wegen, sondern zur Bodenbearbeitung und des Düngers wegen nöthig; ja auch unsere Wiesenflächen, wonach auf 3 Hektaren Aecker nur 1 Hektar Wiese kommt, würden sicher, wenn wir nebenbei auch noch den übrigen Futterbau vermehren, genügen, um unseren Viehstand sowohl an Stückzahl wie an Gewicht dem Bedarf entsprechend auf den richtigen Stand zu bringen; nur

müsste man eben diese heute als Wiesen angeführten Flächen erst zu Wiesen machen, denn 10 oder 20 Centner Heu per Hektar, wie wir sie gegenwärtig ernten, das ist eben kaum der zehnte Theil von jener Heumenge, die wir bei nur 3 Schnitten ernten können, wenn man nebst dem nöthigen Wasser auch den nöthigen Dung herbeischafft und den Futterbau in rationeller Weise in die Hand nimmt.

Das, was wir in Bezug auf die Landwirthschaft den Engländern für unsere Verhältnisse passend nachzuahmen haben, bezieht sich also hauptsächlich auf die Anwendung der Maschinen und auf die Einführung der Drainagen neben Benützung des flüssigen Düngers, der Abfallwässer der Ortschaften. Die ersteren hier zu besprechen, ist nicht der Zweck dieses Elaborates, während andererseits die Drainage-Anlagen und die Benützung der Abfallwasser, insoweit dies für das allgemeine Verständniss und zur Beleuchtung über den Werth derselben bei den Ent- und Bewässerungs-Anlagen nothwendig ist, schon an anderen Orten besprochen wurden.

Frankreich und die Schweiz.

In Frankreich werden bekanntlich alle Landes-Meliorationen durch das fast militärisch organisirte Corps der Civil-Ingenieure besorgt, welches dem General-Director der Brücken und Chausseen untergeordnet ist.

Für Drainirungen und für die Viehzucht besteht eine „Commission du drainage“ und die „Commission des Herd-Book.“

Die Ent- und Bewässerungs-Angelegenheiten werden von der Regierung mit grosser Machtvollkommenheit verwaltet; sie unternimmt alle Vorarbeiten für derartige Anlagen auf Staatskosten; sie subventionirt nicht nur die Ausführung, sondern übt durch eigene Organe auch die Controle bei der Durchführung der Bauten aus; sie ertheilt Concessionen an Associationen oder Private, welche alsdann an die Interessenten die Wasserabgabe gegen Zahlung eines bestimmten Entgeltes zur Vertheilung bringen. Aehnlich verhält es sich mit der Trockenlegung, respective Urbarmachung versumpfter Gebiete, durch welche z. B. in der Soulogne, Dombes, Brenne und auf Corsica in letzter Zeit unendlich viel geleistet worden ist.

Derartige Entwässerungen werden theils von der Regierung selbst angeordnet und ausgeführt, wofür sie sich dann aus einem entsprechenden Theile des meliorirten Terrains bezahlt macht; und theils bilden sich auch concessionirte Gesellschaften, denen gegenüber ein vom Präfecten ernanntes Syndicat die Interessen der Grundeigenthümer vertritt. In dieser Weise sind z. B. in der Gascogne grosse, mit „Wiederbewaldung“ der Höhen verbundene Arbeiten ausgeführt worden.

Auch die Drainage-Arbeiten unterstützt der Staat durch Ausführung der Vorarbeiten; er überwacht alle derartigen Anlagen auf das sorgfältigste, gibt ausserdem nicht nur Subventionen, sondern verschafft seit 1852 durch den Crédit foncier auch die nöthigen Darlehen für die Durchführung von Ent- und Bewässerungen, wie für Landes-Meliorationen überhaupt.

Für die Vorarbeiten und Ausführungen von Ent- und Bewässerungs-Anlagen werden exclusive jener Kosten, welche die Centralverwaltung verursacht, und exclusive jener Darlehen, welche durch den Crédit foncier begeben werden, von Seite der französischen Regierung alljährlich im Interesse der Hebung und Sicherung des land-

wirtschaftlichen Betriebes aus Staatsmitteln circa 6 Millionen Gulden verausgabt.

Die Einwohner von circa 36 Millionen (Volkszählung von 1872) sind der Beschäftigung nach einzutheilen in etwa:

51	Percent	oder	18,360.000	beim Ackerbau beschäftigt,
35.1	"	"	12,636.000	bei Industrie und Handel,
5.0	"	"	1,800.000	Kunst, Wissenschaft, Militär und Beamte,
5.8	"	"	2,088.000	leben von Renten,
3.1	"	"	1,116.000	sind geschäftslos etc.

Demnach entfällt von jenen Summen, welche die französische Regierung für die Meliorationen verausgabt, per Jahr und per Kopf der landwirthschaftlichen Bevölkerung etwa $\frac{1}{3}$ Gulden.

Hinsichtlich seiner wirtschaftlichen Benutzung zerfällt Frankreich mit seinem Flächeninhalt von 528.600 Quadrat-Kilometer in etwa:

41.6	Percent	oder	220.000	Quadrat-Kilometer	Ackerland exclusive Futterbau,
6.6	"	"	35.000	"	Futterbau, und zwar künstliche Wiesen mit Klee und Luzerne bestellt,
9.8	"	"	51.600	"	natürliche Wiesen,
4.3	"	"	23.000	"	Weinland,
16.4	"	"	87.000	"	Waldland, wovon nur ein sehr geringer Theil in Hochwald besteht,
12.3	"	"	65.000	"	Viehweiden, ausschliesslich in den gebirgigen Gegenden des Südens,
1.2	"	"	6.000	"	Landes und unbestellbar, auch theils Weiden im Norden,
1.3	"	"	6.300	"	Gärten,
0.2	"	"	1.100	"	Oel-, Mandel- und Maulbeerbaum-Pflanzungen,
1.1	"	"	5.600	"	Kastanienwälder,
0.1	"	"	600	"	Erlen- und Weidengebüsch,
1.4	"	"	7.400	"	Wasserflächen,
3.7	"	"	20.000	"	Plätze, Strassen, Gebäude und nicht classificirter Boden etc.

528.600 Quadrat-Kilometer.

Nehmen wir die vom Staate den Ent- und Bewässerungs-Anlagen zugeführten Beträge von 6 Millionen Gulden alljährlich für die 58 Percent der Gesamtfläche, respective für Ackerland mit Hinzurechnung der künstlichen und natürlichen Wiesen im Ausmasse von 306.600 Quadrat-Kilometer in Betracht, so ergibt sich für das in der Landwirthschaft benützte Gebiet „per Hektar und per Jahr“ im Durchschnitt eine jährliche Subvention von 20 Kreuzer Oesterreichische Währung.

Nach den Erhebungen vom Jahre 1872 beläuft sich in Frankreich der Viehstand auf etwa:

10,024.000	Stück	Hornvieh,
2,883.000	"	Pferde,
299.000	"	Maulthiere,
451.000	"	Esel,

5,377.000 Stück Schweine,
 24,708.000 „ Schafe,
 1,792.000 „ Ziegen,

oder auf Grossvieh reducirt (8 Schafe oder 8 Ziegen oder 4 Schweine zu 1 Stück Grossvieh gerechnet), ergibt dies circa 18,313.000 Stück Grossvieh.

Rechnen wir analog, wie dies bei der Besprechung des englischen Viehstandes geschah, den Viehstand auf obigen Acker- und Wiesenflächen mit 30,660.000 Hektaren, so entfällt auf 1 Hektar 0.6 Stück Grossvieh, während bei gleicher Berechnung in England per Hektar 1 Stück und in Oesterreich im Durchschnitt 0.7 Stück Grossvieh resultirt.

Mit Hinzurechnung der Weideflächen von 65.000 Quadrat-Kilometer ergibt sich für die Flächen: Ackerland, Wiesen und Weiden, zusammen = 37,160.000 Hektaren, in Frankreich im Durchschnitte per Hektar ein Viehstand von 0.49 Stück, während bei gleichen Annahmen in England per Hektar 0.68 Stück und im Durchschnitt in Oesterreich 0.56 Stück Grossvieh entfällt.

Aus diesen Berechnungen geht klar hervor, dass der Viehstand — abgesehen von den 60 Millionen Stück Geflügel, die Frankreich besitzt — in Oesterreich in Bezug auf die Stückzahl und im Verhältniss zu den landwirthschaftlich benützten Gebieten grösser ist, als bei gleichen Annahmen in Frankreich, und da ferner der gegenwärtige Viehstand in Oesterreich auch der Stückzahl nach keinesfalls für den bearbeiteten Flächenraum genügt, so muss in Frankreich der Viehstand an Stückzahl im Allgemeinen sehr vernachlässigt sein, was eine bedeutende Einfuhr fremden Viehes zur nothwendigen Folge hat. Dass dies auch in der That der Fall ist, beweist der Umstand, dass die Einfuhr per Jahr etwa 200.000 Stück Hornvieh, 10.000 Pferde, 1,500.000 Stück Hammel und Lämmer, 8000 Stück Ziegen und 150.000 Stück Schweine, oder auf Grossvieh reducirt per Jahr circa 436.000 Stück beträgt.

In Bezug auf die Grösse der Flächen des Futterbaues im Verhältniss zum Viehstande ergibt sich für Frankreich mit Hinweglassung der Schweine auf einer Gesammtfutterfläche von 151.600 Quadrat-Kilometer an künstlichem Futterbau, natürlichen Wiesen und Viehweiden ein Grossviehstand von 16,969.000 Stück oder auf 1 Stück durchschnittlich 0.893 Hektaren Futterfläche, während in Oesterreich bei gleicher Berechnung auf einer Futterfläche von:

36.033 Quadrat-Kilometer Wiesen und Graspärten,
 8.100 Quadrat-Kilometer Klee und Luzerne etc.,
 45.720 Quadrat-Kilometer Weideflächen,

zusammen 89.853 Quadrat-Kilometer bei einem Grossviehstande von 9,583.600 Stück, exclusive der Schweine — auf 1 Stück Grossvieh 0.938 Hektaren Futterfläche sich ergibt.

Freilich ist für die obige Vergleichung des Viehstandes nicht allein das Verhältniss der Grössen der Flächen, sondern es sind auch die Ernte-Erträge auf denselben, die Menge und Güte des erzeugten Futters zu berücksichtigen.

Allein die Ernte-Erträge des Futterbaues sind in Frankreich jedenfalls schon deshalb viel bessere als in Oesterreich, weil die Bewässerungen in Frankreich sich vornehmlich auf die mit 35.000 Quadrat-Kilometer angegebenen künstlichen Wiesenflächen erstrecken, während Oesterreich nur 8100 Quadrat-Kilometer unbewässerten Klee- und Luzernbau aufweist.

In Frankreich ist man in letzter Zeit unendlich bemüht, den Futterbau zu heben, so dass besonders in den nördlichen Gebieten, wie namentlich in Flandern, der Picardie, Ile de France u. s. w. der künstliche Wiesenbau seit den letzten 20 Jahren um etwa 30 Percent der früheren Futterfläche vermehrt wurde.

Während also der künstliche Futterbau namentlich in Nord-Frankreich betrieben wird, sind andererseits die natürlichen Wiesenflächen gleichmässig über den Norden und Süden vertheilt. An Letzteren am reichsten sind die Normandie, die unteren Bergpartien der Auvergne und Lothringens, die Vendée, das Limousin, die Picardie und Flandern.

Vergleichen wir in Frankreich und Oesterreich den Grossviehstand, exclusive Schweine, Schafe, Ziegen, im Verhältniss zur Futterfläche mit Ausschluss der Weiden, so ergibt sich: für Frankreich ein Grossviehstand von 13,657.000 Stück auf einer Futterfläche von 86.600 Quadrat-Kilometer, oder es kommen auf 1 Stück Grossvieh 0.63 Hektaren künstliche und natürliche Wiesen; während bei gleicher Berechnung in Oesterreich auf 8,832.900 Stück Grossvieh nur 44.133 Quadrat-Kilometer natürliche Wiesen sammt Klee- und Luzernenbau oder auf 1 Stück Grossvieh 0.5 Hektaren entfallen.

Berücksichtigt man nun noch, dass die künstlich bewässerten Futterflächen in Frankreich per Hektar einen viel grösseren Ertrag liefern, als dies bei unseren nicht bewässerten Flächen der Fall ist, so ergibt sich, dass das Vieh in Bezug auf die Ernährung gegenüber dem österreichischen Viehfutter sich verhält wie 70 zu 50, d. h. das französische Vieh wird um 40 Percent besser gefüttert als das österreichische.

Diese Betrachtungen führen uns zu dem Schlusse, dass der Viehstand in Frankreich im Verhältniss zu den in der Landwirthschaft ausgebeuteten Flächen zwar an Stückzahl um 15 Percent geringer, hingegen in Bezug auf Futterbau dem Flächeninhalte nach um 25 Percent besser steht, als dies in Oesterreich der Fall ist, während ausserdem noch mit Rücksicht auf die grosse Ausdehnung der künstlich bewässerten Futterflächen die Erträge desselben per Einheit sowohl an Quantität wie an Qualität um Vieles bedeutender sind, als dies bei uns der Fall ist. Denn z. B. eine künstlich bewässerte Wiese in Nord-Frankreich liefert per Hektar und per Jahr mindestens 60 metrische Centner trockenen Futters, während unsere nicht künstlich bewässerten Wiesen in ihren Erträgen sehr unsicher sind und kaum 20 metrische Centner liefern.

Die nächste Folge der künstlich bewässerten Futterflächen ist, dass man in Frankreich im Allgemeinen dem Viehstande eine viel bessere Ernährung angedeihen lässt, als dies bei uns der Fall ist, und wenn nun auch durch das Klima und durch die natürliche Beschaffenheit des Bodens in den gebirgigen Gebieten des mittleren und südlichen Frankreich, wie auch in einzelnen Gegenden der Normandie der natürliche Futterbau namentlich für Schaf- und Rindviehzucht begünstigt wird, und der reiche und fette Boden in den an Flandern und Hennegau angrenzenden nördlichen Gegenden, in den Gebieten der Somme und Seine, einem Theil des Flussgebietes der Loire, den Marschländern der Vendée u. s. w. für den landwirthschaftlichen Betrieb ausserordentlich günstige Verhältnisse bieten, so hat doch andererseits Frankreich auch viele unfruchtbare Gebiete, wie z. B. die Champagne pouilleuse, wo kaum 4 Zoll Ackererde über der Kreide liegt, ferner die Gegend um Chartres, die Landes (Haiden) in den Ebenen am Biscayischen Meer, wo man meilenweit keine Ortschaft antrifft, und entweder Sümpfe sich ausbreiten oder aber dünner Flugsand das Erdreich bedeckt;

ferner die meist unfruchtbaren ebenen Gebiete zwischen Bordeaux und Bayonne in einem Umfange von circa 12.000 Quadrat-Kilometer, deren Einwohner sich in ihren wie Oasen aus dem Sandmeer emporragenden wenigen Dörfern zum leichteren Fortkommen auf Stelzen bewegen; ebenso sind auch die Sologne im Departement Loire-et-Cher und das 1000 Quadrat-Kilometer grosse Kieselland Crau in der Provence zum Theil mit Haiden, Sümpfen und Teichen bedeckt.

Die vollkommeneren Ernährung des Viehstandes in Frankreich kann man im Verhältniss zu Oesterreich keinesfalls der besseren Bodenqualität oder den günstigeren klimatischen Verhältnissen zuschreiben, sondern sie ist namentlich in der künstlichen Bewässerung der Wiesen zu suchen; denn auch das Klima in den österreichischen Kronländern ist im Allgemeinen für den Futterbau überaus günstig, wenn man den Fluren nur zu rechter Zeit die erforderlichen Wassermengen zuführt, und ebenso sind die Bodenverhältnisse für den landwirthschaftlichen Betrieb in Oesterreich wenigstens gleich günstig als in Frankreich, denn die Ernte-Erträgnisse bei Weizen betragen in Frankreich im Mittel per Hektar etwa 15 Hektoliter, während z. B. in Nieder- und Oberösterreich, Böhmen, Mähren, Schlesien im Durchschnitt dieser Ertrag sich eher höher als niedriger stellt.

Frankreich mit einem Wein-Productionswerthe von jährlich 600 Millionen, auf einer Fläche von circa 23.000 Quadrat-Kilometer, ist bekanntlich das weinreichste Land auf der ganzen Erde, und trotz der Arbeit, welche dieser Zweig erfordert, besitzt Frankreich im Durchschnitt auf 1 Quadrat-Kilometer Acker, Wiesen, Wein, Weiden und Gärten eine landwirthschaftliche Bevölkerung von nur 50 Köpfen, während Oesterreich bei gleichen Annahmen und bei nur etwa 2000 Quadrat-Kilometer Weinbau per Quadrat-Kilometer im Durchschnitt 70 Seelen besitzt.

Die landwirthschaftliche Bevölkerung in Frankreich muss also, wenn man alle übrigen Verhältnisse des Ackerbaues mit jenen in Oesterreich als übereinstimmend annimmt, und wenn man auch die grössere Arbeitssumme, welche für den Weinbau in Frankreich erforderlich ist, nicht berücksichtigen wollte — mehr Fleiss entwickeln, als dies bei unserer landwirthschaftlichen Bevölkerung der Fall ist; denn nach obigen Daten arbeiten 50 französische Landbebauer ebensoviel als in gleicher Zeitdauer 70 österreichische, respective der Fleiss der französischen landwirthschaftlichen Bevölkerung ist im Allgemeinen um 40 Percent grösser als jener der österreichischen.

Vorhin wurde bewiesen, dass die Ernährung des Viehstandes in Frankreich um 40 Percent besser ist, als in Oesterreich, und da auch, wie wir sehen, der Fleiss der landwirthschaftlichen Bevölkerung in diesen beiden Staaten dieselbe Differenz aufweist, so müssen wir zu dem Schlusse kommen, dass mit der Hebung des Futterbaues nicht nur die Ernährung des Viehstandes, sondern auch die Ernährung der Menschen und demzufolge auch die Entwicklung der Arbeitslust und des Fortschrittes im Allgemeinen gehoben werden; denn in einem Lande, wo das Vieh Hunger leidet, müssen nothgedrungen auch die Menschen die Lust zur Arbeit verlieren. Ein Landwirth mit wohlgenährtem Viehstande wird viel mehr Lust zur Arbeit haben, als wenn er sein Vieh darben sieht, wie dies z. B. in Galizien nichts Seltenes ist. Ob aber die Steuerfähigkeit der französischen Landwirthe gegenüber derjenigen der österreichischen im gleichen Verhältniss grösser ist, als der Futterbau, das wollen wir der Beurtheilung der geehrten Leser dieses Elaborates überlassen.

Die Wichtigkeit des Futterbaues, respective der künstlich bewässerten Wiesen wird durch vorstehendes Beispiel genügend illustriert sein; denn obwohl wir, wie

schon gesagt, verhältnissmässig viel mehr Futterflächen aufzuweisen haben als Frankreich, so sind dennoch der Werth und die Menge des Futters bei uns viel zu gering, um unserem gegenwärtigen Viehstande die erforderliche Nahrung bieten zu können.

Wir wollen hier nicht untersuchen, ob der unerschöpfliche Reichthum Frankreichs durch Einführung des Mercantil-Systemes eines Colbert mehr gefördert wurde, als durch Einführung des staatswirthschaftlichen Systemes des Physiokraten oder Oekonomisten François Quesnoy, oder aber ob dem Industrie-Systeme des grossen Schotten Adam Smith der Vorzug zu geben sei oder nicht.

Die Thatsache aber ist durch die Geschichte erwiesen, dass der landwirthschaftliche Betrieb durch Bevorzugung des Mercantil-Systemes in Frankreich im 17. Jahrhundert nicht nur vernachlässigt wurde, sondern fast bis auf den heutigen Tag an den Nachwehen zu leiden hat; es ist auch geschichtlich erwiesen, dass im 17. Jahrhundert in einer Zeitperiode von 50 Jahren, meist durch die Vernachlässigung der Landwirthschaft, in Frankreich die Staatsfinanzen dermassen zerrüttet waren, dass in eben dem oben angegebenen kurzen Zeitraume eine 400procentige Steuer-Erhöhung nothwendig wurde, dass der Bauernstand in Frankreich dadurch dem totalen Ruine ausgesetzt und dermassen erbittert war, dass er noch an der Leiche des Begründers des Mercantil-Systemes, Colbert, Rache nehmen wollte und nur durch militärisches Einschreiten daran gehindert wurde.

Dass die Quelle alles National-Reichthums ausschliesslich in dem Landbau zu suchen sei, wie Quesnoy es uns lehrt, das müssen wir zwar in Zweifel ziehen, denn auch die Industrie und der Handel dürfen in einem wohlorganisirten Staate ebenso wenig vernachlässigt werden, als der Landbau. Allein der landwirthschaftliche Betrieb bildet jedenfalls eine der sichersten Grundlagen für die Steuerkraft und demnach auch für die finanziellen Bedürfnisse der Staaten, und ebensowenig kann sich in einem Staate, sei dies nun in Frankreich oder wo anders, die Industrie entwickeln, wenn nicht früher die Landwirthschaft in ihrem Betriebe auf einer derartig hohen Stufe steht, dass für die Ernährung der industriellen Bevölkerung hinlänglich Sorge getragen ist.

Durch die Schwankungen der Ernte-Erträge eines Landes werden die schroffen Werthwechsel auf dem Gebiete der Nahrungsmittel herbeigeführt, denn ebenso gut als bei reichen Ernten die Getreidepreise hinabgehen, ebenso gut erhöhen sich dieselben bei schlechten Ernten.

Nun ist aber längst bekannt, dass bei niederen Preisen der Nahrungsmittel die Consumption und der Preis der industriellen Waaren steigt, während bei hohen Getreidepreisen der umgekehrte Fall eintritt und alle Fabriks-Erzeugnisse, Colonialwaaren u. s. w. im Preise herabsinken.

Ebenso ist bekannt, dass aussergewöhnlich schlechte Ernten in der Regel viel eher Handelskrisen herbeiführen, als gute Ernten, wesshalb denn auch jeder besonnene Kaufmann oder Fabrikant an der Bewegung der Nahrungsmittelpreise ein besonderes Interesse nimmt.

Kann man die Schroffheit des Preiswechsels in den nothwendigen Massennahrungsmitteln durch Herbeiführung von constanten Ernte-Erträgen beheben, so muss ein solcher Normalzustand nach den oben angeführten Thatsachen auch von grossem Einfluss auf die Entwicklung des Handels und der Industrie sein.

Wir wissen, dass der Werth der Nahrungsmittel nicht in blos arithmetischer, sondern in geometrischer Progression der Verminderung oder Vermehrung der

Angebotsmassen steigt oder fällt, und dass, insoferne nicht die Nahrungsbedürfnisse den Verhältnissen entsprechend durch Aus- oder Einfuhr ausgeglichen werden, die landwirthschaftlichen Producte periodenweise entweder zu einer überstürzten Theuerung führen, oder aber eine für die Landwirthschaft ruinirende Wohlfeilheit platzgreift, was namentlich bei reichen Ernten dann und an solchen Orten der Fall ist, wenn und wo es an den nöthigen Communicationsmitteln fehlt.

Es sind also der landwirthschaftliche Betrieb, der Handel, die Industrie und die Communicationen in einem so hohen Grade von einander abhängig, dass man z. B. bei Vernachlässigung der Landwirthschaft auch die übrigen Erwerbs- und Handelszweige nicht nur lahmlegt, sondern dem völligen Ruine zuführen kann; und wie ist es möglich, dass durch die Sanirungen von Eisenbahnen auch die Rentabilität derselben in der Zukunft gesichert sein kann, wenn man nicht gleichzeitig und mit allen zu Gebote stehenden Mitteln die Productivität der von den Eisenbahnen durchschnittenen Ländereien zu verbessern, respective zu sichern bestrebt ist?

Die Sicherstellung und Verbesserung der landwirthschaftlichen Production ist also für die Entwicklung der Industrie, für den Handel und ebenso für das Communicationswesen von eminenter Wichtigkeit, ja man möchte sagen, dass in einem Lande, wo die Landwirthschaft vernachlässigt wird, eine allgemeine Zerrüttung der ganzen staatlichen Verhältnisse, der Finanzen u. s. w. unbedingt, wenn auch nur successive, jedoch um so sicherer eintreten müsse.

Die Stabilität der Ernte-Erträge z. B. in Oesterreich-Ungarn ist nur durch Anwendung der künstlichen Ent- und Bewässerung, durch Erhaltung und Sicherung der Forsten, Wiederbewaldung entblösster Anhöhen, Hebung des Futterbaues und des Viehstandes, durch fleissige Bearbeitung des Bodens zu erreichen; denn die Schwankungen der Ernten beruhen vornehmlich auf den hier angeführten Factoren, und sie beruhen weiter auf den localen Zufällen der Witterungs-Verhältnisse, denen entgegenzutreten die Aufgabe des Meliorationswesens ist.

Schon früher wurde gesagt, dass in Frankreich das Cultur-Ingenieurwesen fast militärisch organisirt ist, dass nicht nur die Kosten von der Regierung bestritten werden, sondern auch die Durchführung der Projecte seitens derselben ebensogut besorgt wird, wie sie auch die Bauten beaufsichtigen und theilweise selbst durchführen lässt. Aber nicht genug daran, sie beschafft sogar ausser den Subventionen noch Darlehen für derartige Unternehmungen und unterstützt durch eingreifende Thätigkeit mit ihren technisch gebildeten Organen vom Centralpunkte der General-Direction der Brücken und Chausseen aus die Betriebsleitung aller Ent- und Bewässerungs-Anlagen des ganzen Landes.

Von alledem ist nun bei uns in Oesterreich noch sehr wenig anzutreffen, denn unsere Regierung besitzt bis jetzt weder eine Centralstelle für Meliorationswesen, noch die dazu nöthigen Organe. Die landwirthschaftlichen Vereine und andere von der Regierung und von Privaten unterstützte Förderungsmittel sind jedenfalls in sehr lobenswerther Weise anzuerkennen, denn Vieles ist in letzter Zeit bereits zur Hebung der Land- und Forstwirthschaft geschehen; allein selbst mit dem besten Willen aller dabei thätigen Mitglieder wird man doch kaum im Stande sein, mit den bisherigen Organen und Förderungsmitteln die Frage der Ent- und Bewässerung der Ländereien in rationeller Weise zu lösen, respective derartige Bauten durchzuführen, den Betrieb der Anlagen und die landwirthschaftliche Ausnützung des Wassers zu leiten u. s. w.

Man verwechsle hier nicht die Arbeiten des Wasserbau-Technikers mit jenen des Cultur-Technikers; denn obwohl beide Arten von Arbeiten sehr nahe mit ein-

ander verwandt sind, so weichen sie in ihren Grundprincipien doch wesentlich von einander ab, und zwar fürchtet der Wasserbau-Techniker das Wasser, er baut meist Durchstiche und Dämme und sucht auf diese Weise das Wasser möglichst schnell aus dem Lande zu schaffen, während der Cultur-Techniker nicht nur ein Feind der Durchstiche und Dämme ist, sondern auch als Freund des Wassers dasselbe im Lande möglichst zurückhält, um es mit seinen Düngstoffen für die Ländereien zur Belebung der Vegetation und zur Sicherung reichlicher Ernten dienstbar zu machen.

Es kann also ein Techniker für die Ausführung von Durchstichen und Dämmen ausserordentliches Talent besitzen, er kann in diesem Fache schon Bedeutendes geleistet haben, er ist aber trotzdem noch nicht Cultur-Techniker; denn Letzterer hat schon bei den Projectirungen von Meliorationen verschiedene Zweige der Wissenschaft zur Anwendung heranzuziehen, die für den Wasserbau-Techniker bei den Durchstichen und Dämmen entweder ganz entbehrlich oder doch in sehr geringem Grade nothwendig sind.

Das landwirthschaftliche Gewerbe oder der landwirthschaftliche Betrieb erheischt, so einfach dies auch dem Uneingeweihten scheinen mag, für den Cultur-Techniker, ehe er an die Ausführung von Meliorationen schreiten kann, sehr viele Vorstudien, vorausgesetzt, dass er nicht halbe und einseitige, sondern brauchbare Projecte aufstellen will.

Ganz wie der Arzt — falls er die Absicht hat, dem Patienten wirklich zu helfen — die Ursache einer Krankheit gründlich erforschen und kennen lernen muss, ganz ebenso müssen bei Aufstellung von Meliorations-Projecten zunächst der Landwirth, sein Viehstand, sein Boden und seine Culturpflanzen auf's Sorgfältigste beobachtet werden, um zu erfahren, was ihnen fehlt.

Kennt man die Uebelstände ganz genau, dann sind die Ursachen an ihrer Wurzel zu erforschen; hat man auch diese gefunden, reiflich studirt und sich mit den gegebenen Naturgesetzen und örtlichen Verhältnissen genau bekannt gemacht, dann erst schreitet man dazu, die nöthigen Medicamente, das sind hier vornehmlich „Wasser“ und der stets fehlende „Dünger“, nach Menge und Beschaffenheit zu wählen und schliesslich das Recept, d. h. das Meliorations-Project, zu entwerfen.

Es genügt aber nicht nur, dass man die Heilmittel in richtiger Qualität und Quantität gewählt habe, sondern es handelt sich dann noch darum, die Wirkungen im Vorhinein zu erwägen und zu bestimmen, zu welchen Zeiten und in welchen Portionen — je nach den verschiedenen Boden-, nach den verschiedenen Pflanzenarten und je nach den klimatischen und örtlichen Verhältnissen — die Mittel zu verabreichen und anzuwenden sind.

Ist der Cultur-Techniker über das Ziel seiner Bestrebungen vollkommen im Klaren, so handelt es sich darum, den Faden der reihenweisen Verfolgung auseinander zu rollen und zunächst das Terrain eines gegebenen Fluss-Systemes in seinem ganzen Umfange kennen zu lernen. Da bietet sich nun, wenn man die Augen öffnet, mit dem nöthigen Denkungsvermögen ausgerüstet, dasselbe anspricht und sein „Wissen“ richtig anzuwenden versteht, in der schönen Natur ein sehr reiches Bild für den Forscher.

Zunächst geht es in die Gebirge zu dem Ursprunge der Wasseradern, der Bäche und Flüsse; dort heisst es den „Wald“ in seinem Zustande kennen zu lernen und zu untersuchen, welchen Tribut wir ihm schulden, d. h. welche Verbesserungen

und Sicherungen zu seinem Bestande nöthig sind. Jede Undankbarkeit gegen diesen Versorger und Beschützer rächt sich tausendfältig. Dort, wo es versäumt wird, die sichere Erhaltung des Waldes in den Gebirgen anzustreben, dort ist nicht nur das landwirthschaftliche Gewerbe, sondern alles irdische Leben zwar einem langsamen, aber sicheren Untergange preisgegeben. Die Quellen der Bäche und Flüsse versiegen, blühende Thalfächen und Ebenen verwandeln sich in Wüsteneien, und alle Vegetation verschwindet.

Hat man in den Gebirgen die bewaldeten und unbewaldeten Gebiete, die geologische Beschaffenheit des Bodens, die Quellgebiete aller Wasseradern, der Bäche, die verschiedenen Neigungen des Terrains, die Beschaffenheit und Benützung der Oertlichkeiten, die klimatischen Verhältnisse in allen Details gründlich erforscht und die zur Disposition stehenden Wassermengen nach Zeit und Mass in den verschiedenen Jahreszeiten ermittelt, die chemische Beschaffenheit des Wassers sowohl, als auch jene der Gebirgsgesteine, Geschiebe und des Bodens gefunden, erst dann setzt man, angekommen im Thalgebiete, die Studien auch hier fort, und verfolgt nun abwärts die sich nach und nach in grössere Bäche und Flüsse verwandelnden Wasserarme, und unterwirft alle im Meliorations-Rayon vorhandenen organischen und unorganischen Wesen einer eingehenden und gewissenhaften Prüfung.

Hier sind nun, ehe man an die Entwerfung des Meliorations-Projectes denken kann, noch verschiedene Fragen zu beantworten, und zwar ist zu wissen nöthig:

- a) Welche Uebelstände herrschen in den einzelnen Gebieten des in Aussicht genommenen Meliorations-Rayons? Fehlt es den landwirthschaftlichen Gewerben und anderen Betriebszweigen an Wasser, oder ist zu viel da und wo? Wann fehlt es, wann ist zu viel, wieviel fehlt und wann, zu welcher Jahreszeit braucht man das fehlende Wasser?
- b) Wie sind die klimatischen Verhältnisse im Thalgebiete, wie gross sind die niedrigsten, die mittleren und die höchsten Niederschlagsmengen, bei den verschiedenen Elevationen auf die Einheit vertheilt, in monatlichen Durchschnittsziffern in den verschiedenen Jahreszeiten?
- c) Kennt man das Maximum, Minimum und Mittel der Temperaturen und der Niederschlagsmengen, so ist zu bestimmen die Grösse des Stromgebietes, die Verdunstung bei den verschiedenen Temperaturen, der Wasserverlust durch Versickerung während des Regens oder Schneefalles, und man erhält dann jene Niederschlagsmengen, die noch übrig bleiben: für die Verdampfung bei regenarmen Tagen, für Filtration und für den Abfluss in den Stromrinnen an der Oberfläche.
- d) Es sind nun ferner die Abflussmengen des Wassers in den einzelnen Bach- und Stromrinnen, in den verschiedenen Jahreszeiten und an verschiedenen Orten direct zu messen, das Gefälle, die Geschwindigkeit und die bei Ueberschwemmungen sichtbar vorhandenen Staupunkte zu erheben, und der Querschnitt des bei Ueberschwemmungen eingeschlossenen und begrenzten Inundations-Gebietes mit der Menge der Staugewässer nach Thunlichkeit zu ermitteln.
- e) Wie verhält es sich mit der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Ackerbodens in den einzelnen kleineren Districten des Meliorations-Rayons? Ist es roher Boden oder Humus? Wie tief ist die Ackerkrume, und

- wie ist die Beschaffenheit des Untergrundes? Ist er dicht oder locker, und in welchem Grade?
- f) Wie verhält es sich mit dem Vorrathe der unorganischen Pflanzen-Nährstoffe in den verschiedenen Bodenarten? Welche Stoffe fehlen ihnen für das sichere Gedeihen aller oder der einen und der anderen Pflanzenarten? Fehlen Kali und Phosphorsäure oder Kalk, Natron, Schwefelsäure und andere, und welche unverbrennlichen Nährstoffe und in welchem Grade?
- g) Wie ist es mit dem Grundwasser bestellt? Sind stehende Gewässer, Sümpfe vorhanden, und aus welchen Ursachen? In welcher Art können die Grundwässer geregelt und die stehenden Gewässer lebendig gemacht werden? Oder sind die Sümpfe aus sanitären Rücksichten ganz zu beseitigen, können die Sumpfflächen mit nahe gelegenen Bodenarten durch Mischung der Cultur zugeführt werden? Sind Gewitter und Platzregen häufig, und zu welchen Jahreszeiten?
- h) Wie sind die Culturen-Vertheilungen und Bewirthschaftungs-Methoden vor der Melioration, und wie sollen sich diese nach der Melioration gestalten? Sind Weideflächen oder Aecker theilweise in Wiesen zu verwandeln und warum? Wie sind die Berglehnen zu verwenden: zu Wiesen, Wein- oder Hopfenpflanzungen, oder zu welchem andern Zwecke? Wie verhält es sich mit dem Ungeziefer, den Feinden der Culturgewächse? Wie mit den Krankheiten der letzteren? Können sie durch Wasser oder durch die Melioration oder durch die Wahl anderer Pflanzen zerstört werden, oder ist stellenweise die Vermehrung des Unkrautes und Ungeziefers zu befürchten?
- i) Wie ist es mit dem Viehstande in Zahl und Beschaffenheit, wie mit den landwirthschaftlichen Arbeitskräften, mit der landwirthschaftlichen Industrie vor der Melioration bestellt, und wie soll sich dies nach der Melioration gestalten? Genügen voraussichtlich die vorhandenen Arbeitskräfte auch nach der Melioration? Um wie viel ist der Viehstand zu vermehren? Wie sieht es mit dem Gesundheitszustand und der Mortalitätsziffer der Bevölkerung aus, und wie steht es mit dem Bildungsgrade der Bevölkerung?
- k) Herrscht unter der landwirthschaftlichen Bevölkerung Wohlstand oder Verarmung, und welches sind die Ursachen? Wie sieht es in ihren Hütten, Ställen, Höfen, Wohnungen aus? Wie sieht es mit den landwirthschaftlichen Geräthen, mit der Bearbeitung des Bodens aus? Ist es ein fleissiges oder ein träges Volk? Und wie hat sich dies zu gestalten, wenn die Meliorations-Anlagen richtig ausgenützt werden sollen?
- l) Welche Pflanzenarten werden vor der Melioration mit Vortheil angebaut, und welche können nach der Melioration mit mehr Vortheil gewählt werden? Welche Flächen sind in Bezug auf die Bodenverhältnisse mit Handelspflanzen, Getreide, Gemüse u. s. w. zu wählen? Sind die Absatzwege für die Zukunft sicher?
- m) Zu welcher Zeit, in welchen Quantitäten und Qualitäten ist den einzelnen Culturgewächsen Wasser und Dünger zuzuführen? Welche Wärme- und Wassermengen sind den nach der Melioration gewählten Pflanzen in den einzelnen Entwicklungs-Perioden, je nach den verschiedenen Bodenbeschaffenheiten, Elevationen, Witterungs-Verhältnissen, zuzuführen? Zu welcher Zeit findet die Saatbestellung statt? Welche ist die vortheilhafteste, die trockenere

oder die nasse Bestellung? Ist auch vor der Einsaat zu bewässern? Wie verhält es sich mit den Wurzelgebieten der verschiedenen Pflanzen, bei verschiedenen Bodenarten, wie mit dem Grade der Intensität des Lichtes, wie mit den vorherrschenden Winden im Rayon?

- n) Es ist nothwendig, die Untersuchung der Wasser-Aufnahmefähigkeit der verschiedenen Bodenarten, der Ausstrahlung der Feuchtigkeit, die Gradmessung des Thaus in den verschiedenen Jahreszeiten bei verschiedenen Verhältnissen durchzuführen. Wie verhält es sich mit der Versickerung, Beschaffenheit und Menge des Lysimeter-Wassers, bei verschiedenen Neigungen des Terrains, bei gedüngten und ungedüngten Bodenarten, mit quantitativ und qualitativ verschieden zugeführten Düngungen und verschieden zugeführten Wassermengen, bei verschiedenen Bodenarten und verschiedenen Pflanzen, und wie verhält es sich mit den Aschen-Bestandtheilen der Pflanzen in den verschiedenen Wachstums-Perioden, bei verschiedenen Verhältnissen?

Hat sich nun der Cultur-Techniker mit allen diesen Verhältnissen in seinem Gebiete bekannt gemacht, die verschiedenen Patienten und die Ursachen der Krankheiten kennen gelernt, so muss er zunächst seine Studien sichten, sich über die Mittel, die er anzuwenden hat, klar sein; sich das Bild der Gegenwart, d. h. den Krankheitszustand, und das Bild der Zukunft, d. h. die Gesundung nach der Melioration, in seinem ganzen Umfange vor Augen führen; denn er ist der Arzt, der die Zukunft in seinem Rayon bestimmt; er bindet sich nicht mehr an das, was früher war, sondern er sucht daraus nur seine Lehren zu ziehen; er bestimmt die Culturgewächse, die vortheilhafteste Culturen-Vertheilung; er macht versauerte Weiden und Wiesen zu süßen; er verwandelt unproductiv daliegende Flächen in Wiesen, Wald, Aecker oder Weiden; er bestimmt im Vorhinein den zukünftigen Viehstand, die in Zukunft nöthigen Arbeitskräfte, die erforderlichen landwirthschaftlichen Geräte u. s. w. Er theilt sich zunächst seinen Rayon in Abtheilungen und diese wieder in Sectionen; dazu braucht er ein ausführliches und gewissenhaft angefertigtes Netz von Nivellements in seinem ganzen Gebiete mitsammt den Gebirgen. Er bestimmt in den einzelnen Abtheilungen für die Genossenschaften und in den einzelnen Sectionen auch für jeden Gemeinde-Rayon im Vorhinein die nöthigen Mengen Wassers und Düngers.

Dann fragt er sich noch einmal, ob nicht etwa in Zukunft eine Verstopfung bei seinen Patienten, auch in den kleinen zerlegten Gliedern oder Gebieten entstehen könnte, d. h. ob die nöthige Vorfluth für die kleinen Abtheilungen des Bewässerungs-Rayons auch überall vorhanden ist? Dann kehrt er zurück nach dem Gebirge, um seine Medicamente dort zu prüfen und zu sehen, ob sie seinen Bedingungen entsprechen; er sucht dann das Wasser und die anorganischen wie organischen Pflanzen-Nährstoffe zurückzuhalten, und er lässt davon Nichts ungenützt dem Meere zueilen, wenn er es für seinen Rayon nöthig braucht.

Er hält einmal, namentlich bei Massen-Niederschlägen, das Wasser und Eis in den Gebirgen zurück, um die verheerenden Ueberfluthungen der Thäler zu beseitigen; er sucht die Bach- und Quellenadern schon in den Gebirgen zu „verlängern“, damit hier die Reibung des Wassers vermehrt werde; er sucht durch künstliche Wälle und Wasser-Ansammlungen in den Gebirgen die Versickerung des Wassers nach dem Gebirgsinnern zu begünstigen; er benützt das Gebirgsinnere sozusagen als Reservoir, indem er dem Wasser anstatt des Laufes an der Oberfläche den längeren Weg des

Abflusses durch das Gebirgsinnere anweist; dort hat sich das freundliche Element neue Wege zu bahnen, die Quellen und Bäche in constanter Weise zu speisen, oder aber es hat am Fusse der Berglehnen in den Thälern wieder als Quelle zu Tage zu treten und zur Belebung der Vegetation den ihm vom Schöpfer bestimmten Zweck zu erfüllen. Mit der Verhinderung des rapiden Abflusses aus den Gebirgen sind aber selbstredend nicht nur die natürlichen Ueberfluthungen beseitigt, sondern es kann auch im andern Falle bei kleinem Wasserstande, die in den Gebirgen aufgespeicherte Wassermenge hervorgeholt werden, so dass damit nahezu ein normaler Wasserstand unserer Bäche und Flüsse zu erreichen möglich wird.

Weiter geht nun der Cultur-Techniker daran, mit Zuhilfenahme seiner Nivellements und seiner gesammelten Daten die Wege zu ebnen, d. h. die Canäle, Gräben, Teiche und Schleusen zu bestimmen, damit er das Wasser in Menge und Beschaffenheit zur richtigen Zeit weder zu wenig noch zu viel an seinen Verwendungsort hingleite. Dabei handelt es sich aber nicht nur darum, dieses Ziel zu erreichen, sondern er soll auch bestrebt sein, mit den grösstmöglichen Ersparnissen, mit dem geringsten Kostenaufwande sein Project sowohl dem Zwecke der Ent- als dem der Bewässerung entsprechend festzustellen. Hierbei muss er aber immer von dem Grundsätze geleitet sein: lieber zehn kleine Gräben zu entwerfen, als einen grossen Graben oder Canal, denn sein Freund, „das Wasser“, wird ihm gerne folgen, wenn er es nur versteht, es sich zu Nutze zu machen.

Die anorganischen Nährstoffe, welche er in den Gebirgen zurückhalten oder gewinnen will, muss er erst fein zerstampfen, denn seine Pfleglinge, die Pflanzen, können sie am besten nur in diesem Zustande und mit gleichzeitiger Zuführung des nöthigen Wasserquantums assimiliren.

Die Analysen des Ackerbodens und die Aschen-Analysen der verschiedenen Pflanzen sind ihm bekannt; er weiss, in welcher Mischung und in welcher Menge dieser oder jener Boden für die eine und die andere Pflanzenart eine Zuführung von Nährstoffen benöthigt. Auf welchem Wege er diese unverbrennlichen Nährstoffe, den verschiedenen Bodenarten der einzelnen Sectionen entsprechend, zuführen will, darüber muss er auch Versuche anstellen, und hiezu gibt es verschiedene Wege, und zwar: durch Düngerstreu-Maschinen, oder durch Mitverwendung bei der Compost-Bereitung, oder durch Ausstreuen des Pulvers auf den Dungstätten mit und ohne gleichzeitige Zuführung von Jauche, oder durch Einstreuen des trockenen Pulvers in die Stallungen, damit dort die flüchtigen Nährstoffe gebunden werden und schon im Stalle der „Generaldünger“ bereitet wird.

Das Einstreuen des Pulvers in grösseren Massen in die Canäle und Gräben ist bei längerem Laufe derselben nicht anzuwenden; denn einmal ist die richtige Vertheilung eine sehr unsichere, und das anderemal lassen die Wassermengen der Canäle und Gräben in ihrem Laufe die mineralischen Bodenbestandtheile — selbst wenn sie pulverisirt sind — zu Boden sinken, denn alle Canal- und Grabenläufe im Bewässerungs-Rayon erhalten nur geringes Gefälle.

Wir werden auf diesen wichtigen Punkt über die Projectirungen und Ausführungen von Ent- und Bewässerungen, ebenso wie auf die Ausbildung der nöthigen Cultur-Techniker dann wieder zurückkommen, wenn wir über derartige Anlagen in den österreichischen Kronländern sprechen werden.

In der Devastation der Wälder hat Frankreich noch mehr geleistet, als Oesterreich, denn während wir 94.710 Quadrat-Kilometer oder 33.83 Percent der Gesamt-

fläche an Waldungen besitzen, betragen diese in Frankreich nur 16.4 Percent der Gesamtfläche oder 87.000 Quadrat-Kilometer, wovon nur ein sehr geringer Theil in Hochwald besteht und in der Bretagne nur etwa 3.5 Percent der Gesamtfläche an Wald vorhanden ist.

Diese Holzarmuth und Entblössung der Lehnen und Höhen der Berge, namentlich in den Departements Loire und Rhône, haben in neuester Zeit die verheerendsten Ueberschwemmungen der Rhône und der Garonne herbeigeführt, wesshalb denn auch die französische Regierung in den letzten Jahren grosse Summen bewilligte, um in den obigen Departements, wie auch in der Bretagne und anderen Theilen des Landes die kahlen Berge wieder mit Wald zu bedecken, so dass in Frankreich die lange Zeit hindurch vernachlässigte Forstcultur in neuester Zeit wieder mit grosser Sorgfalt gepflegt wird.

Fragen wir nach den Mitteln, welche bis vor Kurzem in Frankreich angewendet wurden, um den verheerenden Ueberschwemmungen Schranken zu setzen, so sind es namentlich die Eindämmungen der Flussläufe, mit denen man auch in Frankreich die traurigsten Erfahrungen aufzuweisen hat. Wohl besitzt Frankreich, wie wir gesehen haben, ein wohl organisirtes Corps von Cultur- und Wasserbau-Technikern, wovon die Ersteren in der künstlichen Bewässerung der Felder an manchen Orten Erspriessliches leisteten und die Letzteren in den Anlagen von künstlichen Wasserstrassen Bedeutendes geschaffen haben. Allein an Versuchen, die Ent- und Bewässerung der Thäler nach einem wohldurchdachten Systeme durchzuführen und die richtigen Mittel zur Beseitigung der verheerenden Ueberschwemmungen mit der gleichzeitigen Durchführung der Bewässerung der Thäler zu verwenden — daran hat es auch in Frankreich im Grossen und Ganzen bisher gefehlt. Richtig aber ist es, dass Frankreich mit seinen 80 Schifffahrts-Canälen in der Länge von 5000 Kilometer, die bisher einen Kostenaufwand von 400 Millionen Gulden beanspruchten, und mit seinen 140 schiffbaren Flüssen und Bächen in der Länge von 8400 Kilometer die Durchführung der künstlichen Wasserstrassen nach bestimmten Systemen und in meist rationeller Weise anordnete.

Da ist vorerst der Canal du Midi, im Jahre 1667—81 unter Ludwig XIV. von P. P. Riquet angelegt, welcher, früher auch Canal von Languedoc genannt, den Atlantischen Ocean mit dem Mittelmeere verbindet, der mit seinen 72 Brücken und 62 Schleusen zur Zeit des Wassermangels aus einem künstlichen See (See von St. Ferreol) bei Castelnaudary gespeist und in einer Ausdehnung von 244 Kilometer mittelst 55 Wasserleitungen über ebensoviele Flüsse hinweggeführt wird. Ebenso der Garonne-Canal, welcher als eine Fortsetzung des Canals du Midi in entgegengesetzter Richtung anzusehen ist und gleichfalls unterhalb Toulouse seinen Ausgangspunkt hat, bei Moissac den Tarn und bei Agen mittelst eines prachtvollen Viaductes die Garonne selbst überschreitet und nach einem Laufe von 193 Kilometer sich wieder mit der Garonne vereinigt. Ferner der Canal du Centre mit 81 Schleusen und 122 Kilometer Länge, der Marne-Rheinanal, der Canal von Berri und andere künstlichen Wasserstrassen, die für den Verkehr in Frankreich von grosser Wichtigkeit sind.

Auch in den Anlagen von künstlichen Seen und Teichen, deren Gesamtzahl inclusive der natürlichen etwa 1700 beträgt (und von welchen der von Villers im Cher-Departement mit 6 Quadrat-Kilometer Flächeninhalt der grösste ist), ist in Frankreich in letzter Zeit Vieles geschehen; auch Stauwerke in den Fluss- und

Bachrinnen der Gebirge wurden an manchen Orten zur Ausführung gebracht; allein in der Hauptsache blieb man bis jetzt zur Verhütung der Ueberschwemmungen bei den Eindämmungen der Flüsse stehen, und da, wie hinlänglich bekannt, derartige Palliativmittel eher schaden als nützen und die Devastation der Wälder in Frankreich noch in grösserem Masse als in Oesterreich vorgenommen wurde, so treten die alljährlich wiederkehrenden Ueberschwemmungen in den Flussthälern Frankreichs meist in noch verheererender Weise auf, als dies bei unseren Flussthälern der Fall ist.

Die ausgeführten Eindämmungen der Flussläufe, sowie die Folgen der Dammbrüche, respective der verheerenden Ueberschwemmungen, wie solche bisher in Frankreich vorkamen, hier alle aufzuzählen, halten wir für überflüssig, da dergleichen auch in Oesterreich und zwar an vielen Flussläufen anzutreffen ist.

Die grossen Ueberschwemmungen im Jahre 1840 im Saône- und Rhône-Gebiet sind bekannt, und auch gegenwärtig noch treten sie bei der Saône in der Höhe von 4 Meter und bei der Rhône in der Höhe von 8 Meter auf. Ferner ist constatirt, dass z. B. bei der Rhône-Mündung in der fruchtbaren Ebene von Arles durch das Heben des Rhône-Bettes die kaum 100 Jahre alten und jetzt an Grösse immer mehr zunehmenden „Moräste von Arles“ auf künstlichem Wege, und zwar durch die „Eindämmung“ des Rhône-Flusses, entstanden sind; es ist auch erwiesen, dass die Ueberschwemmungen, sowohl im Rhône-Gebiet wie in den übrigen Thälern Frankreichs, in viel verheererender Weise nach der Eindämmung auftreten, als dies ohne dieselbe früher an den Flussläufen der Fall war.

Es ist in Frankreich ferner die Thatsache constatirt, dass z. B. an den Nebenflüssen der Saône, und zwar an den Doubs-Ufern, an den Ufern der Loué, wie an vielen anderen Flüssen und Bächen Frankreichs, die Erträge der Grundstücke vor der Eindämmung der Flussläufe und selbst ohne Zuführung von Dünger viel grösser waren, als nach der Eindämmung und mit Zuführung von Dünger.

Bei der Saône z. B. bebaut man heute das Vorland zwischen den Dämmen ohne Düngung, und der Reinertrag ist trotz mancher Beschädigungen mehr als doppelt so gross, als in den angrenzenden Gebieten ausserhalb der Dämme, mit und trotz der Düngung; ganz dasselbe ist auch an den alten Rhone-Inseln der Fall, denn auch hier werden die nicht eingedämmten Gebiete um das Dreifache theurer verpachtet, als die angrenzenden eingedämmten Grundstücke.

Bei den bisher ausgeführten Wasserbauten in der Schweiz handelte es sich weniger um die Ausführung von künstlichen Bewässerungen, als um Beseitigung der Ueberschwemmungen; denn die Wildbäche, mit denen die Schweiz gesegnet ist, führen bekanntlich aus den Rutsch-Terrains der Gebirge Unmassen von Geschieben mit sich, die, in den Thälern angekommen, sich hier an den Mündungen ablagern, ferner die Flussbette in schädlichster Weise erhöhen, die Verwilderung der Thalgebiete herbeiführen und nicht nur zu den verheerenden Ueberschwemmungen Veranlassung geben, sondern auch die Versumpfung mancher Thalstrecken, wie z. B. im Aarthale, im Linththale u. s. w., nach sich führen. Die Mittel, welche man zur Beseitigung dieser Uebelstände bisher in Anwendung brachte, bestehen theils in der Geradelegung, respective Verkürzung und Eindämmung der Recipienten, wie dies z. B. im Linththale geschah. Ferner in der Verengerung der Flussbette im Thale, respective Vermehrung der Geschwindigkeit des Wasserabflusses, zu dem Zwecke, um die von den Wildbächen herbeigeführten Geschiebe in Suspension zu erhalten, um dieselben weiter abwärts, und zwar meist in den nächsten Thal-Seebecken, zur

Ablagerung zu bringen. Ausserdem wendet man noch in den Gebirgspartien concave Abpflasterungen der Wildbachbette an und sucht durch Verbauung dieser Wasserrinnen, respective durch sogenannte Thalsperren, die entweder aus Stein oder Beton oder aus dem weniger dauerhaften Holze hergestellt werden, und durch Uferschutzbauten die Geschiebe in den Gebirgen zurückzuhalten, wie die Geschwindigkeit des Wasserabflusses aus den Gebirgen zu verringern. Sind die Wildbachbette hinter den Sperren mit Gerölle u. s. w. ausgefüllt, dann müssen selbstredend diese Verbauungen erhöht werden, wodurch schliesslich eine kaskadenartige Herstellung der Gebirgswasserrinnen entsteht.

Weiter sucht man die aus Rutsch-Terrains bestehenden Berglehnen durch Entwässerungsgräben, die möglichst gross an Zahl, in kleinen Dimensionen, aber mit grossem Gefälle, ähnlich wie dies nicht selten bei den Eisenbahnbauten ausgeführt wird, trocken zu legen.

Die theilweisen Erfolge derartiger Anlagen in der Schweiz sind, wie z. B. im Linththale, nicht ausgeblieben; denn dadurch, dass man die Thalbauten und Canalisirungen gleichzeitig mit den Gebirgsbauten ausführte, sind früher versumpfte und der Ueberschwemmung ausgesetzte Gebiete in blühende Fluren verwandelt worden; ja man wendet auch theilweise bereits die künstliche Bewässerung an, sucht die Abfallwässer der Ortschaften auf die Felder zu leiten und ist nach allen Richtungen hin rühmlichst bestrebt, die landwirthschaftlichen Erträgnisse zu erhöhen und zu sichern.

Trotz der bisher theilweise erzielten Erfolge der Entwässerung der Thäler hat sich das System der Thalsperren noch nicht genügend bewährt, was um so leichter erklärlich ist, weil sich diese Verbauungen immer nur auf die Wasserrinne selbst erstrecken und demnach die Wirkungen auch nur geringere Ausdehnung annehmen können. Jedenfalls würde der Erfolg ein viel sicherer sein, wenn man die von Wald entblössten Rutsch-Terrains, soweit es die örtlichen Verhältnisse gestatten, durch Wiederaufforstung sichern, und wenn man die Wasserrinnen der Wildbäche überall dort, wo es die Terrain-Verhältnisse nur immer gestatten, in den Gebirgen „verlängern“ würde, wodurch es gelänge, den Abfluss des Gebirgswassers mit geringem Gefälle und sozusagen auf Umwegen — anstatt, wie es jetzt der Fall ist, auf geradem Wege — in die Thäler, respective direct in die Thal-Seebecken zu leiten.

Die Vermehrung der Geschwindigkeit der Thalflüsse und die Eindämmung derselben zu dem Zwecke, „um die Geschiebe in Suspension zu erhalten und diese dem nächsten Seebecken im Thale weiter abwärts zuzuführen“, muss nothwendiger Weise, und wenn auch nur successive, aber sicher, mit der Zeit andere Uebelstände herbeiführen, die darin bestehen, dass, wenn die für die Ablagerung der Geschiebe dienenden Seebecken in den Thälern einmal in ihrer Sohle erhöht werden, ohne dass die anliegenden Gelände der Colmation unterzogen wurden, die letzteren nicht nur in Sümpfe verwandelt, sondern auch die Aufnahme der Geschiebe durch das Seebecken illusorisch werden würde.

Holland und Belgien.

Belgien ist, mit Ausnahme einzelner hügelartiger Erhebungen in den Provinzen Namur, Luxemburg und Lüttich, wo die von den Bächen und Flüssen durchzogenen Gebiete oft von tiefen Thälern und Schluchten durchschnitten werden, im Uebrigen

ein vorherrschend ebenes Land, und weisen diesen Charakter hauptsächlich auf: die Provinzen Limburg, Antwerpen, Theile von Brabant und Hennegau, sowie West- und Ostflandern.

Das Land besitzt einen Flächeninhalt von etwa 29.400 Quadrat-Kilometer, wovon entfallen:

33	Percent	oder	9700	Quadrat-Kilometer	auf	Getreidebau,
1	"	"	400	"	"	Hülsenfrüchte,
4	"	"	1100	"	"	industrielle Pflanzen,
8	"	"	2400	"	"	Hackfrucht und Gemüse,
7	"	"	2000	"	"	künstliche Wiesen, Klee, Ray- gras und Luzerne,
12	"	"	3600	"	"	natürliche Wiesen und Weiden,
12	"	"	3600	"	"	Wald, Weidepflanzungen und Pappeln,
23	"	"	6600	"	"	Sümpfe, uncultivirter Boden, Wege u. s. w.

Für die Futterflächen an künstlichen und natürlichen Wiesen, inclusive der Weideflächen von zusammen 560.000 Hektaren, besitzt Belgien einen Viehstand von circa: 290.000 Stück Pferden, 1,300.000 Stück Hornvieh, 600.000 Stück Schafe und 600.000 Stück Schweine, oder (8 Schafe oder 4 Schweine auf 1 Stück Grossvieh gerechnet) auf Grossvieh reducirt 1,815.000 Stück, sohin auf 1 Stück Grossvieh 0.31 Hektaren Futterfläche, während in Frankreich bei gleichen Annahmen auf 1 Stück Grossvieh 0.63 und in Oesterreich 0.50 Hektaren entfallen. Rechnet man Aecker, Wiesen und Weiden mit 1,920.000 Hektaren, so entfällt in Belgien per Hektar im Durchschnitte 0.94 Stück Grossvieh, während bei gleichen Annahmen in England 1 Stück, in Frankreich 0.6 Stück und in Oesterreich 0.7 Stück Grossvieh per Hektar entfällt.

Belgien hat also auf verhältnissmässig kleinen Futterflächen einen grösseren Viehstand, als dies in Oesterreich der Fall ist; und da der belgische Viehstand bekanntlich gut genährt ist, so müssen die Erträge der Futterflächen — der Stückzahl des Viehstandes nach berechnet — auch in dem Verhältniss von 94 : 70, d. h. um circa 35 Percent höher sein, als es sich bei unseren Futterflächen herausstellt.

Nun ist es aber nicht allein die Stückzahl, sondern auch das Gewicht, respective der Werth der Stücke, den man in Bezug auf Futterbau zu berücksichtigen hat; und jeder Reisende, der einmal jene nordwestlichen und westlichen Landschaften Belgiens, in denen die fruchtbaren Gefilde reich bewässert und von zahlreichen Flüssen durchzogen sind, mit den reinlichen und guterhaltenen Meiereien, mit den trefflich gepflegten Pflanzungen besucht hat, wird zugeben müssen, dass das Vieh in Belgien verhältnissmässig viel besser gefüttert ist, als in Oesterreich, und dass die Erträge der Futterflächen nicht, wie oben der Stückzahl des Viehstandes nach berechnet, nur 35 Percent, sondern auch in Rücksicht auf bessere Ernährung an manchen Orten Belgiens um 100 Percent höher sein müssen, als dies im Allgemeinen bei unseren Futterflächen der Fall ist.

Die grösseren Erträge der Futterflächen in Belgien sind nun aber längst bekannt, denn 60 metrische Centner getrocknetes Futter per Hektar rechnet man in Belgien nur als mittelmässige Ernte, während wir in Oesterreich im Durchschnitt nur 20 metrische Centner aufzuweisen haben.

Die klimatischen Verhältnisse sind zwar in Belgien für den Futterbau günstiger als in Oesterreich, denn in Belgien bedarf es der künstlichen Bewässerung nicht, um die obigen Erträge zu erzielen; allein in Oesterreich gibt es kein Thal ohne Wasser, wir dürfen dasselbe nur den Futterflächen zuführen, und wir werden dadurch auf künstlichem Wege jene Erträge erzielen, die in Belgien ohne künstliche Bewässerung erreicht werden.

Der starke Viehstand in Belgien in Verbindung mit der natürlichen Bewässerung führt aber nicht nur die hohen Erträgnisse der Futterflächen, sondern auch jene der Getreideflächen herbei, denn Belgien erntet im Mittel per Hektar Weizen und Korn etwa 25 Hektoliter, Gerste und Hafer, an manchen Orten mehr als 40 Hektoliter, während z. B. in Mähren im Mittel bei ersteren etwa 15 und bei letzteren etwa 20 Hektoliter anzunehmen sind.

Das „Wasser“ und der „Dünger“ sind es also, denen man in erster Linie nebst der guten Bearbeitung des Bodens die hohen Erträgnisse nicht nur bei Futterflächen, sondern auch beim Getreideanbau zu verdanken hat.

Von den Einwohnern Belgiens mit 5,100.000, oder per Quadrat-Kilometer 173 Menschen, beschäftigen sich beim Ackerbau etwa 1,300.000, oder es kommen für die 19.200 Quadrat-Kilometer Aecker, Wiesen und Weiden im Durchschnitt an landwirthschaftlicher Bevölkerung per Quadrat-Kilometer 67 Köpfe, während bei gleichen Annahmen z. B. in Frankreich inclusive des ausgedehnten Weinbaues nur 50 Köpfe und in Oesterreich 70 Seelen per Quadrat-Kilometer vorhanden sind.

Diesen Ziffern nach würde bei gleichartiger Bodenbearbeitung und bei gleicher Culturen-Vertheilung der Fleiss der landwirthschaftlichen Bevölkerung in Belgien nicht viel höher stehen, als in Oesterreich und hinter jenem in Frankreich sogar um Vieles zurückbleiben.

Allein hiebei darf man nicht unberücksichtigt lassen, dass die gegenwärtig auf einer hohen Stufe der Vollkommenheit stehende Bodencultur und Landwirthschaft in Belgien keineswegs unter günstigen Localverhältnissen hervorgerufen wurde, und dass, obschon das Klima für den Futterbau günstig ist, der Feldbau im Allgemeinen doch unter schwierigeren Verhältnissen stattfindet, als dies in Oesterreich und Frankreich der Fall ist.

Indem der Feldbau meist nur an jenen Berglehnen betrieben wird, wo die Nähe der Kalk-Fabriken die Bodendüngung erleichtert, sind die höher liegenden Gegenden für die Entwicklung der Vegetation meist ungünstig und vorherrschend nur für Viehzucht zu benützen, während andererseits in den Ebenen, respective im Flachlande und an der Meeresküste, insoweit nicht der Raum ganz aus Sumpfflächen besteht, die für die Cultur benützten Gebiete stets durchnässt und daher schwer zu bearbeiten sind.

Die natürliche Bewässerung des Landes geschieht mit Ausnahme der Yser mit Yperle durch die Systeme der Schelde und Maas, die theils durch Canäle unter sich verbunden und theils in ihrem Laufe „regulirt“ und „eingedämmt“ sind.

Ferner ist das Land von zahlreichen Schiffahrts- und Abzugscanälen durchzogen, welch' letztere, auch Wateringues genannt, dazu dienen, das Wasser aus den „Polders“ abzuführen, damit die Cultur in den der Ueberschwemmung ausgesetzten Gebieten möglich werde, von welchen Canälen unter andern der 40 Kilometer lange Selzaete-Canal und der 54 Kilometer lange, von Deynze zum Canal von Brügge ausgeführte Entwässerungs-Canal hervorzuheben sind.

Betrachten wir nun das System der „Durchstiche“ und „Dämme“ in Belgien, so müssen wir namentlich die letzteren Arbeiten gänzlich verwerfen, während andererseits die ausgeführten Durchstiche in den ebenen Gebieten schon deshalb ohne wesentlichen Nutzen für die Entwässerung bleiben mussten, weil selbst bei Verkürzung der Flussläufe im Flachlande der Abfluss an den Mündungen durch das Niveau des Meeres zurückgestaut wird.

Die Eindämmung hat, wie dies überall der Fall ist, die Erhöhung der Flusssohlen auch in Belgien begünstigt, und die unmittelbar von den Gewässern berührten Gegenden liegen an manchen Stellen bereits mehrere Meter tiefer als die Flusssohlen, die Sickerwässer nehmen immer mehr zu, so dass die Versumpfungen des Terrains fortwährend an Ausdehnung gewinnen und die Ueberschwemmungs-Gefahr von Jahr zu Jahr wächst.

Die oben angeführte Culturen-Vertheilung zeigt uns, dass die Ausdehnung der Sümpfe in Belgien grosse Dimensionen annimmt, die bei Anwendung richtiger Mittel durch die Entwässerung und in Anbetracht der Dichtigkeit der Bevölkerung längst der Cultur hätten zugeführt werden können, wenn man anstatt der Eindämmungen der Flüsse die „Colmation“ angewendet und wenn man nicht in der unverantwortlichsten Weise in Belgien die Devastation der Wälder herbeigeführt hätte; denn Belgien besass vor kaum 50 Jahren noch mehr denn 7000 Quadrat-Kilometer Waldungen, während heute die Berglehnen meist entblösst und im Ganzen nur noch 3600 Quadrat-Kilometer oder 12 Percent der Gesamtfläche an Wald, Weidepflanzungen und Pappeln zu finden sind.

Suchen wir die Erfolge der bisherigen Damm- und Durchstichsbauten auf, so finden wir, dass die an den Ufern der Nordsee, wie an den Binnenflüssen befindlichen Strecken, die man gegen Ueberschwemmung schützte (das sind die sogenannten „Polders“) im Ganzen kaum 50.000 Hektaren betragen, während der zehnfache Flächeninhalt trotz Dämmen und trotz Entwässerungs-Canälen aus Sumpf besteht. Aber auch in den Polders ist der Zudrang des Sickerwassers ein derartiger, dass der Ackerbau nicht nur erschwert, sondern meist ganz unmöglich ist, während andererseits bei irgend einem Dammbroche die der Cultur gewonnenen Gebiete der grössten Gefahr der Verwüstung ausgesetzt sind.

In Holland finden wir eines der schlagendsten Beispiele für die traurigen Folgen der Erhöhung der Flussbette und für die durch dieselben herbeigeführten Versumpfungen, respective für die Ansammlung der Sickerwässer.

Bis zu Anfang des 16. Jahrhunderts wurde, wie dies geschichtlich erwiesen ist, jenes in der niederländischen Provinz Nord-Hollands gelegene Gebiet, welches zwischen Haarlem, Leyden und Amsterdam in geringer Entfernung von der Nordsee situirt und jetzt unter dem Namen „Haarlemer Meer“ bekannt ist, nicht nur als Weide benützt, sondern dieses Gebiet war auch von circa 20.000 Menschen bewohnt. Mit der „Erhöhung“ der schon damals eingedämmten Flussbette wurden die „Sickerwässer“ im Verlaufe des 16. Jahrhunderts so gewaltig, dass bereits bei Anfang des 17. Jahrhunderts die Weideplätze theils nicht nur in „Sümpfe“, sondern auch theils in vier kleine „Seen“ mit zusammen etwa 70 □ Kilometer Umfang bei einem Meter Tiefe verwandelt waren. Die damaligen Bewohner dieser Flächen aber wurden durch die hervortretenden Sickerwässer nicht nur von diesen Orten, sondern auch von anderen der Ueberschwemmung ausgesetzten Gebieten der Niederlande vertrieben, sie wanderten, wie die Geschichte beweist, und zwar gerade in Folge der Eindämmung der

Flüsse, respective in Folge der Zunahme der Ueberschwemmungen, zumeist nach Westphalen und Sachsen aus, wo wir in der That auch heute die Nachfolger der seinerzeit durch die Ueberschwemmungen in Holland vertriebenen Bewohner vorfinden.

In der Zeit vom Anfange des 17. bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts wurden die oben erwähnten vier kleinen Seen von 70 Quadrat-Kilometer Flächeninhalt, durch die stete Zunahme der von den angrenzenden Flussläufen zugeführten Sickerwässer, in einen circa 250 Quadrat-Kilometer grossen, an manchen Stellen einen Meter und an manchen Stellen 40 Meter tiefen Binnensee verwandelt, dem man schliesslich den Namen „Haarlemer Meer“ beilegte. Da nun dieser Binnensee immer an Ausdehnung wuchs und für die angrenzenden Ortschaften einen sehr bedrohlichen Charakter annahm, so kam man im Jahre 1840 auf den Gedanken, die seit den letzten 300 Jahren angehäuften Sickerwässer abzuleiten, d. h. das Haarlemer Meer trocken zu legen. Diese Trockenlegung, in den Jahren 1840—1853 mit einem Kostenaufwande von circa 10 Millionen Gulden ausgeführt, wurde durch einen 40 Kilometer langen Canal, welcher eine Fläche von 183 Quadrat-Kilometer umzieht, die — in vier grosse Abtheilungen getheilt und mit Entwässerungsrinnen durchzogen — als Inseln zu betrachten sind, und durch drei Dampfpuempmühlen und eine Schöpfradwasser-Mühle, jede von 400 Pferdekräften, bewerkstelligt. Natürlicherweise müssen diese Wasserpumpen in steter Thätigkeit bleiben, widrigenfalls die Trockenlegung illusorisch sein würde.

Diesen 18.300 Hektaren grossen, gegenwärtig von circa 13.000 Seelen bewohnten Seegrund trocken zu legen, verursachte also, abgesehen von den laufenden Unterhaltungskosten des Wasserpumpens etc., per Hektar einen Kostenaufwand von 546 fl., während gegenwärtig in dem entwässerten Seegrunde des Haarlemer Beckens der Hektar Land mit mehr als 5000 fl. bezahlt wird.

Dieser Erfolg des hohen Kostenpreises der trockengelegten Gebiete des Haarlemer Meeres beweist aber durchaus nicht, dass auch das angewendete „System“ der Entwässerung als ein rationelles anzusehen sei, sondern es wird damit nur bewiesen, was schon längst bekannt ist, nämlich dass in Holland die Grösse der Culturflächen nicht der Bevölkerungs-Dichtigkeit entspricht, und dass eben in den grossen Ebenen der Niederlande die Trockenlegung versumpfter Gebiete wegen der Zunahme der Bevölkerung eine grosse Nothwendigkeit geworden ist.

Das „System der Trockenlegung“ mittelst Pumpen von 400 Pferdekräften, und selbst wenn diese auch in kleineren Dimensionen angewendet worden wären, müssen wir entschieden nicht nur für das Haarlemer Meer, sondern auch bei anderen versumpften Gebieten, an den Flussläufen, gänzlich verwerfen. Denn hat man einmal den Fehler begangen, die Flussläufe durch Eindämmung derselben auf ein höheres Niveau zu bringen, als die anliegenden Gelände, so erhöhe man auch diese, wobei als einzig richtiger Weg die „Colmation“ mittelst des in jedem Flusse vorhandenen Schlammes zu wählen ist, welchem Verfahren schliesslich die „Planirung“ der an den Flüssen ausgeführten Dämme zu folgen hat. Würde man zur Trockenlegung des Haarlemer Meeres die Colmation angewendet und nebst den übrigen angrenzenden Flussläufen einen Hauptarm des unteren Rheinlaufes theilweise in das Haarlemer Meer geleitet, dasselbe gegen die Nordsee abgesperrt und die Erhöhung des Seebeckens durch den namentlich vom Rhein herbeigeführten Schlamm bewerkstelligt haben, so wäre nicht nur die Trockenlegung, wenn auch langsam, so doch billiger ausgeführt und das Wasserpumpen unnöthig geworden, sondern die Sicherstellung des

trockengelegten Terrains für landwirthschaftliche Zwecke wäre natürlicherweise bei Erhöhung desselben auch eine viel grössere, als dies bei dem Auspumpen der Fall sein kann; denn durch das Auspumpen des Sickerwassers mit den 400 Pferdekräfte starken Maschinen muss das Haarlemer Culturbecken stets „tiefer“ zu liegen kommen, und zwar aus dem Grunde, weil die Pumpen kein reines Wasser, sondern Schlammwasser, d. h. die Schlamm-Ablagerungen aus dem trockengelegten Seebecken abführen. Zu dieser Schlammabführung aus dem Seebecken tritt aber noch der Umstand, dass die angrenzenden eingedämmten Flussläufe stets höher zu liegen kommen und dass die Höhendifferenz zwischen dem trockengelegten Seebecken und den Flusssohlen von Jahr zu Jahr grösser werden muss, wodurch selbstredend der Zudrang der Sickerwässer in den ausgepumpten Gebieten immer grössere Dimensionen annimmt. Dass dies, nach kaum 30jährigem Bestande der Trockenlegung, schon heute der Fall ist, beweist die Thatsache, dass die früher projectirten und ausgeführten Pumpwerke heute mehr Wasser fortzuschaffen haben, als vor 10 oder 20 Jahren.

Die an grosse und kleine Wasserläufe angrenzenden, tiefer als die Flussbette liegenden Gebiete sind immer und trotz Wasserpumpens der grössten Gefahr ausgesetzt; so wurde z. B. Beveland, einst die schönste und fruchtbarste Landschaft Hollands, in den Jahren 1530 und 1532 dermassen durch die eindringenden Sickerwässer, durch Damnbrüche und Ueberschwemmungen heimgesucht, dass eine grosse Zahl Menschen und Vieh umkam und von der ganzen Insel nur einige, aus dem Wasser hervorragende Kirchthurmspitzen zu sehen waren.

Fragen wir weiter, „warum dasselbe Beveland heute wieder bewohnt ist“, so erhalten wir zur Antwort, „dass dieses Beveland etwa 100 Jahre hindurch der natürlichen Ueberfluthung, d. h. der Colmation ausgesetzt war, und dass diese Landschaft durch Schlamm-Ablagerung binnen 100 Jahren und ohne irgend welche menschliche Beihilfe erhöht wurde, weil die Dämme durchbrochen worden waren und daher die Wassermassen mit ihrem Schlamm sich über das ganze Gebiet ausbreiten konnten.

Aber dasselbe Beveland, hiedurch noch nicht klug geworden, hat die Katastrophe von 1530 und 1532 längst vergessen und in diesem Jahrhundert von Neuem die Flussläufe eingedämmt, in Folge dessen heute die an den Flussläufen liegenden Gebiete bereits wieder einige Meter tiefer liegen, als die Flusssohlen, so dass mit Bestimmtheit angenommen werden muss, dass es nicht lange mehr anstehen kann, bis Beveland durch Sickerwässer und Damnbrüche von Neuem verwüstet wird.

Es sind übrigens an den Schelde- und Rheinmündungen noch weitere Folgen der Eindämmungen in Holland zu verzeichnen; so fand z. B. das einstige Bommena, eine Stadt mit mehreren Tausend Einwohnern, auf der Insel Schouwen gelegen, im Jahre 1682 durch Damnbrüche, respective durch eine fürchterliche Ueberschwemmung seinen Untergang.

Die ausgedehnten Moor- und Sumpfflächen in Gröningen, Friesland, Nord- und Südholland, Nordbrabant etc., wie überhaupt in ganz Holland, sind zu nicht geringen Theilen von Canal-Anlagen durchzogen, wodurch grosse Flächen für die Cultur gewonnen wurden; allein der Zudrang der „Sickerwässer“ ist durch die eingedämmten und höher als das natürliche Terrain liegenden Flussläufe ein so bedeutender, dass die gewonnenen Culturflächen zumeist wohl für die in grossem Umfange betriebene und in hoher Blüthe stehende Viehzucht Verwendung finden, jedoch

eine Bearbeitung des Bodens für den Ackerbau nahezu ausgeschlossen und auf verhältnissmässig geringe Flächen angewiesen ist.

Es würde uns in unseren Betrachtungen viel zu weit führen, wollten wir die grosse Anzahl von Canälen, die für die Entwässerungen der Niederungen Hollands, wie für die Schifffahrt ausgeführt wurden, hier anführen; aber die grossartigen Schleusen-, Damm-, Dünen- und Hafengebäuden, die Wasserschöpf-Vorrichtungen etc. zeugen von der ungemein grossen Thätigkeit der Holländer in dem gesammten Wasserbau.

Doch trotz all' der grossartigen Entwässerungs-Canäle, die wegen des geringen Gefälles zumeist nicht den gewünschten Erfolg nach sich zogen, und trotz des ausgedehnten Wasserpumpens werden die Niederungen Hollands, insolange die eingedämmten Flussläufe höher als das natürliche Terrain liegen, der steten Gefahr der Ueberfluthung und dem Untergange preisgegeben sein. Das „n a s s e“ Holland bedarf zwar nicht der künstlichen Zuführung des Wassers wegen Wassermangels, wohl aber und trotz der vorhandenen Nässe bedarf es der künstlichen Bewässerung, d. h. der im Wasser vorhandenen Schlammmassen, die heute, anstatt sich auf die Niederungen auszubreiten, durch Dämme zurückgehalten, nicht nur die Flussbette in ihrem Niveau erhöhen, sondern auch die Mündungen verstopfen und die Schifffahrt ungemein erschweren. Holland bedarf der „Erhöhung“ seiner Niederungen und es wird ähnlich, wenn auch in geringerem Masse und weniger schnell, als dies am Ganges der Fall ist, nur durch die „C o l m a t i o n“ zu jener Sicherheit der Ländereien gelangen, welcher man für bewohnte und der Cultur unterzogene Gebiete bedarf.

Freilich gibt es an den Meeresküsten auch solche Dämme und Dünenbauten, die man der Meeresfluthen wegen nicht beseitigen oder planiren darf; erhöht man indessen die tiefer als das Meer liegenden Gebiete hinter den Dünen oder Dämmen durch die in grosser Menge zur Verfügung stehenden Schlammmassen der Flussläufe, so werden auch dadurch die schädlichen Einflüsse der vom Meere zurücktretenden Sickerwässer abgeschwächt.

Wenn nun auch an den Flussläufen in Belgien und Holland in Anbetracht der ausgebreiteten Flussmündungen, der vorherrschend tiefen Lage dieser Ländergebiete und mit Rücksicht auf die Nähe des Meeres etc. ganz andere Verhältnisse vorherrschen, als dies bei unseren Thalgebieten und Ebenen der Fall ist, so sehen wir doch aus den angeführten Beispielen der eingedämmten Flüsse in Belgien und Holland, dass auch in diesen Ländern, selbst wenn periodenweise mit Zuhilfenahme des Wasserpumpens behufs der Entwässerung ein scheinbarer Erfolg an manchen Orten vorliegt, die nöthige Sicherstellung der rationellen Ausnützung der Ländereien für den landwirthschaftlichen Betrieb auf die Dauer keinesfalls gegeben ist, und dass wir an unseren Flussläufen zur Verhütung der Ueberschwemmungen unter gar keinen Umständen die Eindämmung in Anwendung bringen dürfen.

Deutschland.

Die in Deutschland bisher angewendeten Mittel zur Beseitigung der Ueberschwemmungen bestehen in nichts Anderem, als in den Durchstichen der Flussläufe und namentlich auch in den Eindämmungen oder Eindeichungen derselben, d. h. in solchen Palliativmitteln, wie wir sie in ihren Misserfolgen sowohl in Asien, wie in Frankreich, Belgien, Holland, Oesterreich u. s. w. finden.

Man wende nicht ein, dass es ausser jenen Flussstrecken, in welchen Damm-Durchbrüche vorkommen, in Deutschland auch solche Eindeichungen gibt, die bisher dem Hochwasser Widerstand geleistet haben, und die demnach auch als rationelle Anlagen zu betrachten seien; denn mit derartigen unstichhaltigen Argumenten ist nichts Anderes bewiesen, als dass die eingedämmten Flussläufe an solchen Orten noch nicht so hoch gehoben sind, wie sie es zur Demolirung der Dämme benöthigen. Immer und überall aber wird man an den eingedämmten Flussläufen in Deutschland finden, dass hinter den Dämmen der Zudrang der Sickerwässer von Jahr zu Jahr grösser wird, ja dass man sogar, wie z. B. an der Elbe, hinter den Eindeichungen bereits besondere Canäle anzulegen gezwungen ist, um die Sickerwässer des Flusses auf künstlichem Wege abzuleiten.

Derartige Entwässerungen hinter den Eindeichungen können nun zwar auf eine gewisse Zeit von Nutzen sein, auf die Dauer aber sind sie es unter keinen Bedingungen, denn durch die Hebung der Flussbette muss schliesslich eine Zeit eintreten, wo die Erhöhung des Grund- respective Sickerwasser-Spiegels durch Entwässerungs-Gräben oder Canäle nicht mehr hintangehalten werden kann und die an den Flüssen tief liegenden Gelände nicht nur der Versumpfung und den verheerendsten Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, sondern die landwirthschaftliche Ausnützung derselben illusorisch werden muss.

Bezüglich der Systeme, welche man bisher zur Beseitigung der Ueberschwemmungen in der Form von „Dämmen“ und „Durchstichen“ in Deutschland, wie auch in anderen Ländern angewendet, sei hier folgende Verirrung der Hydrotekten erwähnt.

Die ersten natürlichen „Dämme“ oder „Wälle“ entstanden und entstehen heute noch an den flachen Küstenländern unter dem Namen „Seestrandsdünen“ und „Stranddünen“. Aus dem vom Meere ausgeworfenen Sande bildeten sich schon früher wie noch gegenwärtig an den flachen Küsten, meist in parallelen Zügen, zwischen 10 und 50 Meter hohe Hügelreihen, die, von einzelnen Querthälern durchschnitten, für das dahinterliegende Binnenland einen Schutzwall bilden, und die in ihren Dimensionen, Neigung, Lagerung und Richtung bekanntlich von der Stärke und Richtung des Windes und von der Grösse der Flugsandkörner abhängig sind.

Unter diesen natürlichen Wällen unterscheidet man zunächst die „Vordüne“ von der „hohen Düne“, und zwar bildet die erstere jene Kette, welche das vom Meere herbeigeführte Material zuerst empfängt, während der zweite, hinter der Vordüne liegende Wall, der namentlich dann, wenn er genügend erhöht und bewachsen ist, das Binnenland gegen die vom Meere herkommenden Sandwehen schützt, mit dem Namen „hohe Düne“ bezeichnet wird. Die vom Winde entweder durch unverbauete Klüfte oder über den nackten Grat der hohen Düne hinübergeführten Sandmassen werden, insoferne sie niedrige Hügelreihen bilden, mit der Bezeichnung „Innendünen“ belegt.

Stranddünen, in ähnlicher Weise gebildet, findet man längs der südlichen Küste der Ostsee in Livland, Kurland, Preussen, Pommern, Mecklenburg, ferner auf den esthländischen Inseln Dagö und Oesel, ebenso an der Küste der Nordsee, auf den Inseln Helgoland, Norderney etc., ferner in Belgien und Holland, an einigen Orten der englischen Ostküste und an der ganzen westlichen Küste von Holstein, Schleswig, Jütland, auf Sylt und Föhr, an der Westküste von Frankreich, in der Bretagne etc.

Die meisten flachen Küstenländer Europas verdanken ihr Dasein fast ausschliesslich diesen natürlichen Wällen, denn letztere schützen, wie gesagt, das hinter der Dünenzone oft tiefer als der Meeresspiegel liegende flache Land, meist aus Sümpfen, Mooren, Teichen und Seen bestehend, gegen den Einbruch der Meeresfluthen.

Um der Ausdehnung und dem Vorrücken des Flugsandes in's Land herein Schranken zu setzen und den Abbruch der Küsten durch Wellenschlag zu verhindern und überhaupt dem Seewinde Hindernisse entgegen zu stellen, ergriff man — namentlich in Deutschland, Flandern und Holland — künstliche Massregeln, welch' letztere unter dem Namen „Stranddünenbau“ bekannt sind, wodurch man die Bildung einer „Vordüne“ und einer „hohen Düne“ mittelst Reisigzäunen, Baum- und Strauch-Anpflanzungen etc. zu begünstigen pflegt. Die Bildung der „Wälle“ oder „Dünen“ war bis zum 13. Jahrhundert an den flachen Küstenländern Europas ausschliesslich der Natur überlassen, als jedoch im genannten Jahrhundert verschiedene Völkerstämme in die unwirtschaftlichen Küstengebiete durch das Christenthum und durch politische Umwälzungen verdrängt wurden, entstanden successive durch Menschenhand die ersten künstlichen „Dünenbauten“ an den Küsten, und nebst diesen entwickelte sich auch die Ausführung von künstlichen „Dämmen“ und „Durchstichen“ an den unteren Flussläufen.

Die Dünen haben, wie wir aus dem Obigen ersehen, den Zweck, „das Binnenland gegen Sandverwehungen zu schützen“; sie bilden aber gleichzeitig in ihrer natürlichen Entstehung, wie wir sie als „Wälle“ erwähnten, auch den eigentlichen Ursprung für die künstliche „Eindämmung“ der unteren Flussläufe, d. h. die Entstehung der natürlichen „Küstenwälle“ führte schon unsere Vorfahren auf den unrichtigen Gedanken, zur Beherrschung zweier ganz verschiedener Elemente, nämlich „Sand“ und „Wasser“, ein und dasselbe Mittel anzuwenden, ein Umstand, der sich bis auf den heutigen Tag in ausgedehnter Weise fortpflanzte.

Zunächst entwickelten sich also die „Dämme“ oder „Deiche“ am Meeresufer oder an Seen und an den unteren Flussläufen, worüber uns die bisher bekannte „älteste“ Deichordnung aus dem 13. Jahrhundert für das friesische Humsterland Aufschluss gibt.

Derartige Eindämmungen, und zwar einmal die „Dünen“ am Meeresstrande und das anderemal die „Deiche“ oder Dämme an den Flussläufen, mussten, da durch diese Bauten das Austreten der Meeresfluthen sowohl wie das Austreten der Flüsse verhindert wurde, dazu führen, dass namentlich die an den Flussläufen liegenden Gelände tiefer zu liegen kamen, als die stets sich erhöhenden Flussmündungen, wie dies bei manchen „Marschen“ der Fall ist. Diese „Eindämmungen“ der Flussläufe mussten nothwendigerweise zur Folge haben, dass das auf künstlichem Wege der Ueberschwemmung entzogene Binnenland hinter den Dämmen sich theils in Sumpf verwandelte und demnach eine Trockenlegung dieser Gebiete erforderlich wurde. In der That finden wir bereits in einem aus dem Jahre 1670 stammenden ostfriesischen Deichgesetze die Nothwendigkeit von Siel- und Schleusen-Anlagen bestätigt. Dieses Siel-Recht (ostfriesisches Landrecht) besteht aber in nichts Anderem, als in der Trockenlegung, respective Entwässerung jener Grundstücke, die man seit dem 13. Jahrhundert durch die Eindämmung der Flussläufe der Versumpfung zugeführt hatte.

Die einerseits durch die natürlichen „Dünen“ und andererseits durch die „Eindämmung“ der unteren Flussläufe „abgesperrten“ Niederungen mussten,

da sie nicht mehr wie früher der Ueberfluthung und demnach auch nicht mehr der „Aufschlammung“ ausgesetzt waren, in ihrem Niveau sowohl gegenüber dem Meeresspiegel, wie auch gegenüber den Flussbetten immer mehr hinabsinken und schliesslich nicht nur die Veranlassung zu Sumpfbildungen bieten, sondern auch die Entstehung von Seebecken herbeiführen, wie dies z. B. in den Marsch-Gebieten an den Küsten, wie auch beim Zuyder-See, beim Haarlemer Meer u. s. w. der Fall war.

Würde man schon im 13. Jahrhundert, anstatt die unteren Flussläufe einzudämmen, die „Aufschlammung“ der hinter den natürlichen Dünen liegenden Tiefländer begünstigt haben, so wären heute jedenfalls sehr wenige unfruchtbare Flächen an den unteren Flussläufen vorhanden; denn der Flussschlamm, vermischt mit dem Flugsande des Meeres, bietet bekanntlich eine der fruchtbarsten Ackererden.

Die künstliche Eindämmung der unteren Flussläufe in Verbindung mit den natürlichen Dünenbildungen führten aber im weiteren Verfolge auch zu den ersten künstlichen Ausführungen von „Durchstichen“; denn da sich der Wasserzudrang nach Herstellung der Flusseindämmungen in den Niederungen durch Sickerwässer, Regen- und Schneewasser, wie auch durch Zuflüsse der abgesperrten höher gelegenen Gebiete vermehrte, und da alle diese Wassermassen hinter den Dünen und Dämmen abgesperrt waren, musste man zunächst die Dünen und ferner auch manche Flussarme in den Deltas „durchstechen“, um die nöthige Vorfluth herzustellen. Allein in den meisten Fällen waren die Niederungen bereits so tief hinabgesunken, dass auch diese Durchstiche nichts mehr nützten, und es blieben demnach an Orten, wo die Vorfluth unmöglich geworden war, die Niederungen versumpft, während man an anderen Orten genöthigt ist, die früher begangenen Fehler dadurch zu sühnen, dass man, wie z. B. am Haarlemer Meer, den Wasserzudrang durch Pumpen fortzuschaffen sucht. Wieder an anderen Orten, wo in den durch „Deiche“ abgesperrten Niederungen oder Thalgebieten noch eine Vorfluth vorhanden war, bildeten sich schon im 17. Jahrhundert an den Flussläufen neben den „Deichverbänden“ zugleich auch „Sielbände“ oder „Sielachte.“ Diese Deich- und Sielbände haben sich wider alles Erwarten in Deutschland bis auf den heutigen Tag erhalten, denn z. B. in Preussen allein bestehen deren nicht weniger als 100 an der Zahl, die — ob schon die Mittel, die man seit Hunderten von Jahren gegen die Ueberfluthungen in Anwendung brachte, meist unrationell genannt werden müssen — in ihrer Organisation nichts zu wünschen übrig lassen. An der Spitze solcher Verbände stehen zunächst die „Ober-Deichgrafen“, denen die Ober-Deichinspectoren, Deichgrafen Deichinspectoren, Deichhauptleute, Deichvögte, Deichgeschworene u. s. w. folgen.

Durch derartige Verbände werden nun in Deutschland sowohl die Deiche oder Dämme am Meere, an Seen, Strömen und Flüssen, wie auch an den niedrig gelegenen Ländereien, Marschen u. s. w. angelegt, um die Gebiete gegen Ueberfluthung zu schützen. Die am Meere, an Seen und Flüssen angelegten Eindämmungen nennt man äusserer Deiche, während jene in den Marschen „Achter-“ oder „Hinterdeiche“ benannt werden. Unter „Binnendeichen“ versteht man jene inneren Eindämmungen, welche hinter einem Hauptdeich an besonders gefährlichen Stellen errichtet sind und dazu dienen, für den Fall eines Wasserdurchbruches die Stelle der äusseren Deiche zu vertreten. „Winterdeiche“ sind solche, die als Haupteindämmungen jedem Hochwasser Widerstand leisten sollen, während die „Sommerdeiche“ nur für gewöhnliche Ueberschwemmungen berechnet sind. „Grobendeiche“ nennt man jene Dämme, die als Hauptdeich auf bereits fest gewordenem Boden liegen und nur von hohen Fluthen erreicht werden. „Schlickdeiche“ sind solche, welche zum Auffangen des Schlicks dienen.

Ist ein Flussbett bereits derart erhöht, dass durch die Hochwasserstände die Dämme durchbrochen werden, nun dann baut man landeinwärts die sogenannten „eingeleigten“ Dämme, wodurch die „eingedeichten Ländereien“ entstehen. Jene Ländereien, welche durch die Eindämmungen geschützt sind, nennt man, Binnen-deichs-Land“, während jene zwischen dem Wasserlaufe und dem Dämme liegenden Ländereien mit „Aussendeichs-Land“ oder „Vörland“ bezeichnet werden.

Dass alle derartigen Fluss-Eindämmungen in Deutschland sowohl wie in anderen Ländern einer beständigen Ausbesserung benöthigen, bedarf wohl kaum der Erwähnung; trotz alledem und selbst bei der besten Instandhaltung erfüllen sie auch in Deutschland ihren Zweck nicht; denn ganz abgesehen von den so schädlichen Sickerwässern, die sich hinter den Dämmen ansammeln, sind die Dämme bei schwellenden Hochfluthen sehr bald in ihren Kronen oder Kappen beschädigt, und schon bei den kleinsten Verletzungen der Letzteren entstehen die sogenannten „Kappenstürze“, d. h. die künstlichen Dämme werden durch das „eingezwängte“ Wasser demolirt, und die ahnungslosen Uferanwohner sehen nicht nur ihre jahrelange Dammarbeit binnen ganz kurzer Zeit vernichtet, sondern die unverhoffte Ueberschwemmung führt dann viel verheerendere Nachtheile und Unglücksfälle herbei, als wenn man die Flussläufe ohne Eindämmungen gelassen hätte.

Um bei Eintritt eines Hochwassers den Damnbrüchen entgegenzutreten, sucht man an der inneren Böschung die meist entstehenden Oeffnungen und Auskolkungen durch kegelförmige „Zapfen“ zu verkeilen, während man an jenen Rissen, die sich an der äusseren Böschung des Dammes zeigen, Erdsäcke, Pechleinwand, Wachstuch oder andere wasserdichte Stoffe in Anwendung bringt, d. h. gegen die Hochwasserfluthen Mittel anwendet, die, selbst wenn sie manchmal von Nutzen sein mögen, dennoch wohl in die Reihe der Kinderspielerei, nicht aber in jene der Wasserbaukunst zu verweisen sind.

Durch die Eindämmungen der Flussläufe in Deutschland hat man in der That in ausgedehnter Weise hinter den Dämmen nicht nur ein für die Vegetation schädliches Grundwasser, sondern auch Versumpfung herbeigeführt, während andererseits die Ueberschwemmungen durch die stete Erhöhung der Flusssohlen von Jahr zu Jahr zunehmen.

Um aber das Stau- oder Sammelwasser, welches hauptsächlich durch die Arbeiten der „Deichverbände“ herbeigeführt wurde, zu beseitigen, bildeten sich, wie schon erwähnt, die sogenannten „Sielverbände“.

Die Arbeiten der letzteren bestehen in Ausführung und Unterhaltung von Sielen und Schleusen, die in Verbindung von Canälen, Gräben und anderen Entwässerungs-Anlagen an den Flussläufen meist nur den Zweck haben, das innerhalb des Binnenlandes und der Deich-Anlagen, und zwar das durch letztere veranlasste Stauwasser in Bewegung zu bringen, respective abzuleiten. Die Anlage und Instandhaltung derartiger Entwässerungs-Bauten hinter den Deichen kann nun je nach den Verhältnissen des Grundeigenthumes auch Sache der Mitglieder eines Deich-Verbandes sein, was namentlich dann der Fall ist, wenn der Deich-District in seiner ganzen Ausdehnung durch oder ohne die Dämme auch gleichzeitig mitversumpft ist. Treten die durch die Dämme herbeigeführten Sickerwässer oder Versumpfung nur in einem Theile eines gegebenen Deich-Districtes oder Deich-Verbandes und selbst in solchen Grundstücken auf, deren Eigenthümer nicht dem Deich-Verbande angehören, so sind die Besitzer derartiger Grundstücke nicht nur nicht berechtigt, für

die ihnen durch die Eindämmungen der Flüsse zugefügten Schäden einen Ersatz zu beanspruchen, sondern sie sind ausserdem noch verpflichtet und können polizeilich dazu gezwungen werden, die ihren Grundstücken auf künstlichem Wege durch die Eindeichungen des Deich-Verbandes zugeführten schädlichen Gewässer etc. auf ihre Kosten abzuleiten und die Bauten zu unterhalten. Solche in ihrem Eigenthume durch die Fluss-Eindeichungen beschädigte Grund-Eigenthümer bilden dann neben den Deich-Verbänden unter sich einen „Sielband“ oder eine „Sielacht“, und jeder Landbesitzer, dessen Grundstücke in einer solchen Sielacht liegen, muss derselben beitreten und ebensowohl zu den Kosten wie zu der Instandhaltung der Bauten im Verhältniss der Grösse der Grundstücke beitragen. Damit aber noch nicht genug, übt ausserdem der Staat durch die „Deich-Beamten“, das sind jene Organe, unter deren Leitung die Dämme, respective die Sickerwässer hinter den Dämmen entstanden, noch eine scharfe Controle über den Bau und über die Unterhaltung desselben aus, ja der Staat zwingt die so beschädigten Grundeigenthümer, Uebelstände zu beseitigen, die durch die Dämme ihrer Nachbarn herbeigeführt wurden, und das Alles rechnen die „Deich-Beamten“ zu den „Pflichten“ eines gehorsamen Unterthanen.

Im gewöhnlichen Leben wird nun überall der Rechtsgrundsatz aufgestellt, „dass an einem Flusse von Niemandem solche Arbeiten vorgenommen werden dürfen, womit einem Andern nachweislich Schaden zugefügt werde“.

Dass dieser Rechtsgrundsatz in Deutschland und namentlich in Preussen bisher nicht aufrecht gehalten wurde, zeigen uns die oben angeführten Thatsachen der „Deich- und Sielverbände“, denn es wird wohl wenige Fälle in einem Flussgebiete geben, in denen die Arbeiten der ersteren nicht zum Nachtheile der letzteren ausgeführt worden wären.

Die Bildung der natürlichen Dünen oder Wälle, durch welche den „Sandverwehungen“ Grenzen gesteckt wurden, und die Durchstechungen derartiger Wälle am Meeresufer behufs Ableitung der Staugewässer, diese ersten Arbeiten führten in ihrer Entstehung nicht nur die Bewohner an den unteren Flussläufen auf die unrichtige Idee, auch derartige Wälle gegen das „W a s s e r“, respective gegen Ueberschwemmungen in Anwendung zu bringen und die Durchstechungen der Flusskrümmungen anzubahnen, sondern diese schon in ihrer ersten Anwendungsweise für die Flussläufe gänzlich zu verwerfenden Systeme verpflanzten sich successive, trotz der schlechten Erfolge, die man an den unteren Flussläufen machte, dennoch immer weiter aufwärts an den grossen und kleinen Flüssen, ja sogar bis hinauf in die Gebirge.

Dass derartige Verirrungen, die im 13. Jahrhundert von unseren Vorfahren an den unteren Flussläufen begangen wurden, sich trotz all' der Misserfolge, die von den Damm- und Durchstichs-Systemen in allen Ländern Europas aufzuweisen sind, bis auf den heutigen Tag nicht nur fortpflanzten, sondern auch noch zur Ausführung gebracht werden, ist leider eine kaum zu glaubende Thatsache.

Die vor mehreren hundert Jahren in den unteren Flussgebieten Deutschlands aufgestellte Bauernregel: „Kein Land ohne Deich und kein Deich ohne Land“ wird in Deutschland nicht nur von den Uferanwohnern nachgeahmt, sondern sie findet auch in den Gesetzgebungen, wie z. B. in dem preussischen Gesetze über das Deichwesen und in den Deich-Ordnungen Oldenburgs u. s. w., kräftige Unterstützung, und

das ist ein Umstand, der uns zeigt, inwieweit das verfehlte Damm- und Durchstichs-System in Deutschland Wurzel gefasst hat. In dem preussischen Gesetze über das Deichwesen bedeutet der Satz: „Kein Land ohne Deich“, dass alle jene Grundstücke deichpflichtig sind, welche von einem Hauptdeiche begrenzt sind, ohne denselben aber der Inundation ausgesetzt sein würden, während der zweite Satz: „Kein Deich ohne Land“, so aufgefasst wird, dass die Deichpflicht von dem Grundstück, auf dem sie lastet, nicht getrennt werden darf, und demnach die Deichlast gleichsam als eine Real- oder als eine Unterthanenlast anzusehen ist.

Eine weitere Bauernregel, nämlich: „Wer nicht will deichen, muss weichen“, fand ebenfalls in Preussen gesetzliche Annahme; denn jene Eigenthümer, welche die auf ihren Grundstücken ruhende Deichlast nicht abtragen wollen oder können, werden derselben verlustig erklärt, während andererseits rückständige Deichlasten auch durch Zwangsmassregeln eingetrieben werden. Jene Ländereien, welche noch nicht der Cultur zugeführt oder so hoch gelegen sind, dass sie schon aus letzterer Ursache vor Ueberschwemmung geschützt erscheinen, wie dies namentlich bei den Moor- und Geestländern der Fall ist, sind von der Deichlast befreit.

Dass sich die Eindämmungen der Flüsse gegen die Abhaltung der Ueberschwemmungen thatsächlich sehr schlecht bewähren, zeigen uns auch z. B. die in Preussen bestehenden Deich-Polizeigesetze in Betreff der sogenannten Nothhilfe; denn man fand sich bereits seit mehr denn 200 Jahren genöthigt — durch den vollständigen Misserfolg der Eindämmungen veranlasst — ausser den „ordentlichen“ auch noch „ausserordentliche“ Deichlasten einzuführen.

Bei Eintritt eines wirklichen Hochwassers schweben, wie bekannt, die an den Flussläufen aufgeführten Dämme in beständiger Gefahr, durch die Wasserfluthen mit fortgerissen zu werden, wodurch selbstredend die tiefliegenden Uferländereien hinter den Dämmen in viel höherem Grade der Verwüstung preisgegeben sind, als dies ohne die Dämme der Fall sein würde.

Nun sollte man annehmen, dass durch die seit mehreren hundert Jahren und namentlich in letzter Zeit auftretenden verheerenden Dammdurchbrüche nicht nur die preussischen Deich-Verbände, sondern auch die preussischen Regierungs-Organen zu der Ueberzeugung hätten gebracht werden müssen, dass die Eindämmungen ihrem Zwecke nicht entsprechen, und dass man an andere, rationellere Mittel zu denken habe.

Allein zu dieser Einsicht ist man bisher nicht gekommen; man hielt an dem Althergebrachten nicht nur fest, sondern schuf, nachdem die Dämme sich als unzureichend erwiesen, für die Uferanwohner neben den Sielachten noch andere Lasten, und zwar die obenerwähnte „Nothhilfe“, respective die ausserordentlichen Deichlasten. Diese letzteren bestehen nämlich darin, dass „alle Umwohner“ in der Nähe eines eingedeichten Flusslaufes, als gehorsame Unterthanen, gleichviel ob sie auf den Bergen oder in den Thälern wohnen, oder ob sie dem Deich-Verbande angehören oder nicht, durch „Polizeigewalt“ in Bewegung gebracht und gezwungen werden können, die Dämme mit zu schützen, respective bei Eintritt eines Hochwassers mit Säcken, Schaufeln, Hauen und anderen derartigen Hilfsmitteln herbeizueilen, um nicht nur die Dämme der Deich-Verbände zu repariren, d. h. die begangenen Fehler gutzumachen und sich an den Kosten der ihnen nicht angehörigen Anlagen zu betheiligen, sondern auch bei den Flickarbeiten bei den Ueberschwemmungen ihr Leben auf's Spiel zu setzen.

Nun fragen wir: Wären alle derartige gesetzliche Gewaltmassregeln nothwendig, wenn die Dämme ihren Zweck, d. h. dem Hochwasser Widerstand zu leisten, entsprechen möchten? Aus welchem Rechtstitel kann man die „Sielverbände“ zwingen, sich die ihnen durch die „Deich-Verbände“ zugefügten Nachtheile der Versumpfung der Ländereien, der Vermehrung der Ueberschwemmungsgefahr u. s. w., nicht nur gefallen zu lassen, sondern auch die durch die Dämme nothwendig gewordene Entwässerung auf ihre Kosten auszuführen? Mit welchem Rechte kann man die den eingedeichten Grundstücken und den Dämmen ganz ferne stehenden Unterthanen zwingen, an den Nachtheilen und an der Instandhaltung der unzumuthbaren Damm-Anlagen zu participiren? Und sollten nicht die preussischen Deich-Verbände rechtlich und gesetzlich gezwungen werden, für die durch ihre fehlerhaften Anlagen herbeigeführten Nachtheile den Besitzern der Nachbarländereien gegenüber aufzukommen?

Selbstredend gibt es in den Ebenen des norddeutschen Tieflandes auch solche versumpfte Gebiete, die mit den Eindämmungen der Flüsse in gar keinem Zusammenhange stehen, und die theils durch Entwässerungs-, theils durch andere künstliche Anlagen in ausgedehnter Weise der Cultur zugeführt wurden, wie dies z. B. bei manchen Marschen an den Meeres-Ufern und bei manchen Geestgebieten der Fall ist. Jene tiefliegenden, äusserst fruchtbaren Gebiete, die an dem Meeres-Ufer oder auch an den unteren Flussläufen und in der Nähe der letzteren durch die vom Wasser herbeigeführten Ablagerungs-Materialien bereits in einer solchen Weise erhöht sind, dass sie Futter für das Vieh erzeugen, bezeichnet man mit „Marschländer“, während man unter „Geestland“ solche Ländereien zu verstehen hat, die an hohen Meeres-Ufern liegen und die ausserdem in den Ebenen am Meere derartig erhöht sind, dass sie von den Wellen nicht überspült werden können. Solche Ländereien erstrecken sich in ihrer Ausdehnung oft viele Meilen weit und bestehen im Gegensatz zu den Marschen aus weniger fruchtbaren, höher gelegenen, hügeligen und trockenen Grundstücken, die oft nur mit Haide bedeckt, stellenweise auch bewaldet, meist aber nur an den niederen Rändern, respective angrenzend an den Marschen bebaut sind.

So besitzt z. B. die 38.479 Quadrat-Kilometer umfassende Provinz Hannover nicht weniger als 2500 Quadrat-Kilometer Marschen von ausgezeichneter Fruchtbarkeit, wie unter Andern an der Elbe das alte Land Kehdingen und Hadeln, an der Weser das Land Wursten und der Rand von Ostfriesland etc.; dagegen besitzt diese Provinz aber auch circa 6500 Quadrat-Kilometer Geestland, das, aus Moor- und Hügel-land bestehend, sich an den Landgrenzen der Marschen, wie an den Flussläufen hinzieht, so das Bourtanger Moor auf der Grenze gegen die Niederlande, das noch fast ganz der Cultur entbehrt; ferner die Moore des Hümmling im Südosten von Aurich, dann zwischen dem Dümmersee und der Weser, am Steinhuder Meer, zu beiden Seiten des Allerflusses u. s. w.

Grosse unfruchtbare Flächen finden sich in ausgedehnter Masse in der ganzen norddeutschen Tiefebene; so enthält z. B. allein die Provinz Hannover etwa 21.000 Quadrat-Kilometer sogenanntes Hügel-land oder Sandgeest, d. h. sandige, wenig fruchtbare Flächen, wie die etwa 170 Meter hoch über dem Meere liegende Lüneburger Haide, die sich zwischen der Elbe und Aller ausbreitet, namentlich an letzterem Flusse ausgedehnte Sumpfflächen enthält und mit Ausnahme einiger Einsenkungen der Flüsse und Bäche meist unfruchtbar und auf den Höhen grösstentheils nur mit Haidekraut bedeckt ist; ferner den sogenannten Hümmling, einen Landstrich auf

der rechten Seite der Ems, der nur aus reinen Sandflächen und Moor besteht in denen oft in meilenweiter Entfernung keine Hütte, geschweige denn ein Dorf aufzufinden ist. Der Cultur mancher Haideflächen stehen übrigens schon aus dem Grunde aussergewöhnliche Schwierigkeiten entgegen, weil sich in geringer Tiefe und theils auch an der Oberfläche ein vorzugsweise aus Quarzsand bestehender fester Stein, Ortstein genannt, vorfindet.

Canal-Anlagen, zur Entwässerung der Moore sowohl wie zur Schifffahrt dienend, finden sich in den Niederungen Norddeutschlands in ausgedehnter Weise vor, wie z. B. der Bremische Canal zwischen Oste und Hamme, der Canal von Bremervörde zwischen Oste und Schwinge, der Schwinge-Canal, der Ems-Canal auf der rechten Seite der Ems bei Lingen und Meppen, der Ems-Vechte-Canal zwischen Ems und Vechte, der Hadeln'sche Canal und andere mehr.

Mit der Fruchtbarmachung der Moore wurde schon im 13. Jahrhundert begonnen, denn unter Anderm wurden z. B. in der Provinz Hannover im Kreise Osterholz bereits im Jahre 1232 durch Anlagen von Gräben grössere Flächen entwässert, was zu einer Colonisirung der Moorflächen führte. Ebenso sind die sogenannten „Fehn-Colonien“ in Ostfriesland dadurch entstanden, dass bei ihrer Gründung von einem mit Seeschiffen zu befahrenden Gewässer in das anzubauende Moor ein für kleinere Seefahrzeuge passirbarer Hauptcanal, den man „Fehn“ nannte, hergestellt wurde, welch' letzterer ebenso zur Entwässerung des Moores, wie als Hauptverkehrsader für die Colonisten diene.

Sind nun auch, aus den früher schon mehrfach angeführten Gründen, die Eindämmungen der Flussläufe, und namentlich in Preussen, gänzlich zu verwerfen, so ist doch andererseits hier besonders hervorzuheben, dass neben verfehlten Anlagen auch solche durchgeführt wurden, die für den Wohlstand der Bevölkerung von ausserordentlicher Wichtigkeit sind. Zu diesen Anlagen sind die eigentlichen künstlichen Bewässerungen der Felder und Wiesen zu rechnen, die, wie überhaupt alle Meliorations-Anlagen, nicht nur von Seite der preussischen Regierung, sondern auch von allen andern Regierungen des deutschen Reiches in letzterer Zeit sich der kräftigsten Unterstützung erfreuen, und die bereits in einer solchen Ausdehnung in Anwendung gebracht wurden, dass die landwirthschaftliche Bevölkerung in Deutschland von dem grossen Werthe der künstlichen Bewässerungen durch viele bereits in rationellster Weise ausgeführte Beispiele längst überzeugt ist.

Im gegenwärtigen Preussen allein bestehen über das ganze Land vertheilt mehr als 300 Meliorations-Genossenschaften, von denen bisher circa 1 Million Hektaren, und zwar meist Wiesenflächen, wie z. B. in den Thälern des Siegener Landes, in der Bocker und Tuchler Haide, die mehrfachen Anlagen in der Provinz Hannover etc., mit einem Kostenaufwande von über 30 Millionen Gulden der künstlichen Bewässerung zugeführt wurden, und alle Vorarbeiten zu derartigen Anlagen wurden unter der Leitung des preussischen Ackerbau-Ministeriums, respective auf Kosten des Staates durchgeführt.

Ebenso werden schon seit etwa 25 Jahren die künstlichen Bewässerungen der Fluren in Sachsen, Hessen, Württemberg, Baden, Baiern u. s. w. mit den besten Erfolgen in Anwendung gebracht. So finden wir unter Anderem z. B. in dem gesegnetsten aller Landstriche Europas, in Baden, die Wiesencultur und den Futterbau (Klee, Luzerne und Esparsette) durch die künstliche Bewässerung im Allgemeinen bereits auf eine derartig hohe Stufe der Vollkommenheit gebracht, dass

in Folge derartiger Anlagen und des vermehrten Futterbaues das frühere Deficit in den badischen Staatskassen heute schon etwas ganz Unbekanntes geworden ist; denn die Erfolge der künstlichen Bewässerung haben nicht lange auf sich warten lassen, und Futternoth für das Vieh oder Creditnoth bei den Landwirthen oder bei der Staatskasse — alles das sind Calamitäten, die den Bewohnern des badischen Landes heute kaum dem Namen nach bekannt sind. Zudem aber hat das 15.311 Quadrat-Kilometer grosse, von 1,461.400 Menschen bewohnte Grossherzogthum Baden in seinen ausgedehnten Gebirgsgebieten etwa 10 Percent des Gesamt-Terrains oder 153.000 Hektaren an solchen Flächen, die für die Cultur unzugänglich sind; an „Wasser“ fehlt es aber nirgends, denn circa 34 Percent der Gesamtfläche oder 520.000 Hektaren bestehen aus Waldungen, und das nach dem düsteren Aussehen der Tannen mit „Schwarzwald“ bezeichnete Gebirgsgebiet, mit seinen reizenden Gegenden und Naturschönheiten, erfreut sich einer Pflege in der Forstcultur, wie wir es im übrigen Deutschland wohl kaum besser antreffen dürften.

Der landwirthschaftliche Betrieb in Baden ist aber bei der vorherrschend gebirgigen Beschaffenheit des Landes besonders erschwert; denn von dem obigen Gesamtgebiete bestehen nur circa 16 Percent oder 245.000 Hektaren aus ebenen Ländereien, während andererseits trotz des gebirgigen Charakters des Landes nur etwa 4.5 Percent der Gesamtfläche oder 69.000 Hektaren als Weide dienen, die übrigen Gebirgspartien aber rationelleren Culturen unterzogen wurden. Etwa 600.000 Hektaren oder 39.3 Percent der Gesamtfläche entfallen auf Ackerland und 9.5 Percent oder 150.000 Hektaren auf natürliche Wiesen, so dass auf 4 Hektaren Ackerland erst 1 Hektar natürliche Wiese entfällt, wobei aber berücksichtigt werden muss, dass der übrige in den Ackerflächen einbegriffene Futterbau noch fast ebenso grosse Flächen einnimmt, als die Wiesen. Von dem Reste des gesammten Flächeninhaltes entfallen etwa 32.000 Hektaren oder 2.2 Percent auf Weinberge und Gärten und circa 0.5 Percent oder 7100 Hektaren auf Flüsse, Wege u. s. w.

Die landwirthschaftliche Bevölkerung beträgt auf den 851.000 Hektaren, Aecker, Wiesen, Weiden, Weinberge und Gärten umfassend, etwa 585.000 Menschen oder 40 Percent der Gesamtbevölkerung, so dass auf 1 Quadrat-Kilometer solcher Culturflächen im Durchschnitt 70 Köpfe landwirthschaftlicher Bevölkerung entfallen, was dem Verhältnisse in Oesterreich genau entspricht, da bei gleichen Annahmen diese Ziffer dort im Mittel ebenfalls 70 beträgt. Der Viehstand im Grossherzogthum Baden betrug im Jahre 1871:

579.600	Stück	Rindvieh,
71.300	„	Pferde,
157.400	„	Schafe,
65.000	„	Ziegen,
309.000	„	Schweine,

oder auf Grossvieh reducirt (8 Ziegen oder Schafe und 4 Stück Schweine zu 1 Stück Grossvieh gerechnet) = 755.900 Stück Grossvieh; oder es entfallen per Kopf der landwirthschaftlichen Bevölkerung in Baden 1.3 Stück Grossvieh, während Oesterreich bei gleichen Annahmen bei etwa 13 Millionen landwirthschaftlicher Bevölkerung mit 10,221.000 Stück Vieh (auf Grossvieh reducirt) per Kopf der Bevölkerung nur 0.8 Stück, d. h. um fast 40 Percent weniger Grossvieh aufweist als Baden. Es entfallen ferner auf die gesammten Culturflächen exclusive Weingärten und Wald

in Baden auf 1 Hektar = 0.92 Stück Grossvieh, während Oesterreich bei gleichen Annahmen im Durchschnitt nur 0.56 Stück Grossvieh per Hektar besitzt.

Unser Viehstand in Oesterreich steht demnach, ganz abgesehen von der Ernährungsweise desselben, auch in der Stückzahl jenem des Grossherzogthums Baden gegenüber um etwa 40 Percent zurück. Es wurde nun aber schon früher darauf hingewiesen, dass der Fleiss und der Wohlstand der Bevölkerung in causalem Zusammenhange stehen mit dem Futterbau und demnach auch mit der Ernährung des Viehstandes, woraus sich bei Anwendung obiger Ziffern ergibt, dass auch der Thätigkeitsgrad und die Intelligenz der landwirthschaftlichen Bevölkerung im Grossherzogthume Baden um 40 Percent höher stehen müssen, als dies im Allgemeinen bei unserer landwirthschaftlichen Bevölkerung zu finden sein wird, d. h. 50 Köpfe von der badischen Bevölkerung besitzen die gleiche Productionskraft als 70 österreichische. Dasselbe Verhältniss besteht in Frankreich, bei dessen Besprechung wir ebenfalls fanden, dass 70 Köpfe der österreichischen landwirthschaftlichen Bevölkerung in ihrer Productivität nicht mehr werth sind, als 50 französische.

Das Vieh ist nun aber bekanntlich in Baden nicht nur viel besser genährt, als dies im Allgemeinen bei dem österreichischen Viehstande und namentlich in Ost-Galizien der Fall ist, sondern man ist im Grossherzogthum Baden ausserdem auch noch bestrebt, den Futterbau und damit den Viehstand zu vermehren und zu verbessern. Kann es uns unter solchen Umständen noch befremden, wenn Industrie, Gewerbe und Handel im Grossherzogthume Baden, trotz des letzten „Krach,“ zumeist in vollem Betriebe stehen und die Landwirthe in Wohlstand leben? Kann es uns noch wundern, wenn wir im Badener Lande vergebens nach „Armuth“ und „Brotlosigkeit“ der Bevölkerung suchen, und wenn wir die Staatskassen in Baden gefüllt finden?

Forschen wir aber nach der Ursache dieses Wohlstandes, so finden wir, dass diese nicht in dem Klima, auch nicht in den günstigen Bodenverhältnissen allein zu suchen ist, sondern es ist dem Fleisse, der Thätigkeit, dem Bildungsgrade der landwirthschaftlichen Bevölkerung und der Initiative der weisen badischen Regierung zuzuschreiben, dass sich das Land dieses Wohlstandes erfreut, und namentlich letztere ist es, die überall mittelst Anwendung der künstlichen Bewässerung die Erhöhung der Bodenproduction kräftigst zu unterstützen sucht; sie greift nicht nur in die Staatskassen, um mit sogenannten Subventionen ihre Pflicht zu erfüllen, sondern sie sucht auch belehrend und durch rationelle Beispiele die Landwirthe anzueifern.

Die weitere Folge dieser Massregeln ist aber, dass nicht nur die 38 Percent der Gesamt-Bevölkerung, die sich mit den Gewerben, der Industrie und dem Handel beschäftigen, wie überhaupt die Gesamt-Bevölkerung mit eigenen Producten ernährt wird, sondern dass auch ausserdem noch eine bedeutende Ausfuhr stattfindet.

Bei allen künstlichen Ent- und Bewässerungen im Grossherzogthum Baden ist es in erster Linie die Regierung, die mit ihren Organen, respective Cultur-Ingenieuren an der Spitze solcher Anlagen steht; denn sie hat längst eingesehen, dass der Wohlstand des Volkes durch die Benützung des Wassers für die Landwirtschaft ungemein gefördert wird; sie beschäftigt sich daher nicht nur permanent mit dem Studium der Bewässerungs-Anlagen, sie lässt auf Staatskosten nicht nur Cultur-Ingenieure heranbilden, sondern sie besitzt auch staatliche Institute, um auf Staatskosten die niederen Cultur-Techniker und Aufseher für den Bau und Betrieb von Ent- und Bewässerungs-Anlagen ausbilden zu lassen. Aber damit noch nicht genug, die badische

Regierung führt auch fast sämtliche Ent- und Bewässerungs-Projecte auf Staatskosten aus, stellt diese Projecte den Interessenten unentgeltlich zur Verfügung und überwacht den Bau und Betrieb derartiger Anlagen, damit die Grundbesitzer über die Bedeutung des Wassers belehrt und vor den Nachtheilen von unpraktischen Anlagen bewahrt werden.

Die Bevölkerung des Grossherzogthums Baden hat im Vereine mit der Regierung bereits während der letzten 20 Jahre in der künstlichen Bewässerung gearbeitet, und die Folge davon war, dass allein durch die Benützung des Wassers sich die jährlichen Bodenerträge gegen früher um 3 Millionen Gulden gehoben haben, das ist auf den Kopf der landwirthschaftlichen Bevölkerung etwa 5 Gulden Mehrertrag oder Reingewinn, dem bei 5procentiger Verzinsung und per Familie zu 5 Köpfen gerechnet eine Verbesserung des Nationalvermögens von 500 Gulden per Familie entspricht.

Was durch die Initiative der Regierung bei rationeller Anwendung und durch das Cultur-Ingenieurwesen in Verbindung mit einer fleissigen und vorwärts strebenden landwirthschaftlichen Bevölkerung binnen ganz kurzer Zeit durch die Benützung des Wassers behufs künstlicher Bewässerung und durch intensive Bearbeitung des Bodens, durch Vermehrung des Futterbaues und des Viehstandes geschaffen werden kann, das zeigen uns die obigen Beispiele im gesegneten Badener Lande.

Würden wir, dem Beispiele Badens folgend, mit gleichem Fleisse und mit gleichem Verständniss wie dort auch in den österreichischen Kronländern einmal unausgesetzt 20 Jahre hindurch im Meliorationswesen arbeiten und „viribus unitis“ uns befehligen, nach einem bestimmten Programme vorzugehen, das Wasser für die Agricultur auszunützen, den Futterbau und den Viehstand auf die richtige Höhe zu bringen, den Boden rationell zu bearbeiten — nun so könnte das Nationalvermögen ebenfalls innerhalb dieser Frist auch bei uns um 500 fl. per Familie gehoben werden, was bei den 13 Millionen landwirthschaftlicher Bevölkerung oder bei 2,600.000 Familien die respectable Summe von nicht weniger als 1300 Millionen Gulden ausmacht, respective es könnte in 20 Jahren bei 5procentiger Verzinsung das Nationalvermögen um den jährlichen Reingewinn von 65 Millionen Gulden erhöht werden, so dass die landwirthschaftliche Bevölkerung allein im Stande wäre, innerhalb einer Frist von 40 Jahren die gesammten österreichischen Staatsschulden vollständig abzuzahlen, respective zu tilgen.

Die Lösung der grossen Aufgaben des k. k. Ackerbau-Ministeriums und die hohe Bedeutung des Cultur-Ingenieurwesens, sowie der in der landwirthschaftlichen Bevölkerung zu erweckende Fleiss und die Wichtigkeit des rationellen landwirthschaftlichen Betriebes überhaupt sind wohl durch obige Ziffern genügend illustriert. Mit der Erreichung dieser vorgesteckten Ziele wird aber nicht nur die Industrie und der Handel gleiche Fortschritte machen, sondern in der Verfolgung der Hebung der Bodencultur, und nur darin, liegt auch das Räthsel der Lösung einer radicalen Sanirung des österreichisch-ungarischen Eisenbahnwesens.

Auch die Regierung des Königreichs Bayern ist mit der Ent- und Bewässerung der Ländereien und mit der Hebung und Ausbildung des Cultur-Ingenieurwesens überhaupt im ganzen Lande zerstreut beschäftigt; es werden nicht nur Bewässerungen durchgeführt, sondern auch neue Culturgebiete durch Trockenlegung von Moosflächen gewonnen. So wurde unter Anderm z. B. das Donaumoos zwischen Pöttmes und Ingol-

stadt in der Grösse von 22.000 Hektaren mit einem Kostenaufwande von 500.000 fl. entwässert und bereits colonisirt.

Das Königreich Bayern hat unter der Oberleitung der Regierungs-Präsidenten in seinen acht Regierungs-Bezirken je einen vom Staate angestellten Kreis-Cultur-Ingenieur installirt, der mit dem nöthigen Hilfspersonale, als Wiesenbaumeister u. s. w., welch' Letztere wieder auf kleinere Districte vertheilt sind, nicht nur die Organisation und Constituirung der unter Selbstverwaltung der einzelnen Bezirke stehenden Ent- und Bewässerungs-Genossenschaften einzuleiten, sondern auch alle für die Ent- und Bewässerung nöthigen Projecte auf Kosten des Staates anzufertigen und den Bau und Betrieb zu überwachen hat.

Bayern, als eines der dünnbevölkertsten Gebiete Deutschlands, hat meist aus Veranlassung der früher sehr mangelhaften Ehe-Gesetzgebung und in Folge der dadurch herbeigeführten Auswanderungen viel Menschen verloren; denn es besitzt heute nur 64.1 Menschen per Quadrat-Kilometer (Oesterreich zählt durchschnittlich 68 Menschen per Quadrat-Kilometer).

Das Königreich Bayern mit seinen 4,863.000 Einwohnern besitzt in dem Gesamt-Flächeninhalte von 75.863 Quadrat-Kilometer etwa 26.000 Quadrat-Kilometer oder 34.2 Percent Waldungen und etwa 30.600 Quadrat-Kilometer oder 40.1 Percent Aecker und Gärten, 13.000 Quadrat-Kilometer oder 17.4 Percent Wiesen, 2500 Quadrat-Kilometer oder 3.3 Percent Weide, während der Rest mit 3763 Quadrat-Kilometer oder 5 Percent der Gesamtfläche auf uncultivirten Boden, Flüsse u. s. w. entfällt.

Der Viehstand betrug im Jahre 1873:

3,066.263	Stück	Rindvieh,
350.867	„	Pferde,
1,342.190	„	Schafe,
872.098	„	Schweine,

oder auf Grossvieh reducirt (8 Stück Schafe oder 4 Stück Schweine auf 1 Stück Grossvieh gerechnet) etwa 3,836.700 Stück.

Ausser den obigen Wiesenflächen von 13.000 Quadrat-Kilometer sind von den Ackerflächen noch 3100 Quadrat-Kilometer mit Futter, wie Klee, Luzerne u. s. w. angebaut; rechnet man dazu noch die Weideflächen mit 2500 Quadrat-Kilometer, so beträgt die Gesamt-Futterfläche in Bayern 18.600 Quadrat-Kilometer, während das Verhältniss der Wiesen zur Ackerfläche sich wie 1.7 zu 4 verhält, d. h. auf 4 Hektaren Aecker entfallen 1.7 Hektaren natürliche Wiesen. Mit Hinzurechnung des Klee- und Luzernebaues ist jedoch dieses Verhältniss derart, dass exclusive der Weideflächen auf 2 Hektaren Aecker etwa 1.2 Hektaren Futterfläche entfallen, während Oesterreich auf 103.523 Quadrat-Kilometer Ackerfläche (inclusive der Wein- und Hopfengärten), wovon 8100 Quadrat-Kilometer mit Klee, Luzerne etc. bebaut sind, nur 36.033 Quadrat-Kilometer Wiesen und Grasgärten besitzt, so dass sich bei unserer gegenwärtigen Culturen-Vertheilung im Durchschnitt, exclusive der Weide, auf 2 Hektaren Aecker nur 0.9 Hektaren Futterfläche ergeben.

Anders gestaltet sich jedoch das Verhältniss, wenn man die als Weide aufgeführten Gebiete mit hinzurechnet; denn in Oesterreich entfallen nicht weniger als 16.33 Percent der Gesamtfläche oder 45.720 Quadrat-Kilometer auf Weide, während Bayern nur 3.3 Percent oder 2500 Quadrat-Kilometer Weideflächen besitzt, so dass das Verhältniss der Futterflächen inclusive Weide sich in Oesterreich derart ge-

staltet, dass auf 2 Hektaren Aecker 1·8 Hektaren Futterfläche entfällt, während bei gleichen Annahmen in Bayern auf 2 Hektaren Aecker dann nur 1·3 Hektaren Futterfläche vorhanden sind.

Dieses für Oesterreich scheinbar günstige Verhältniss der Futterfläche wird aber sofort illusorisch, wenn wir den bayrischen Viehstand dem österreichischen gegenüberstellen; denn Bayern besitzt auf 1 Quadrat-Kilometer Futterfläche mit Hinweglassung der Schweine einen Grossviehstand von 194 Stück, während Oesterreich bei gleichen Annahmen nur 107 Stück aufzuweisen hat; sodann entfallen auf die gesammten Culturflächen, exclusive des Waldes, in Bayern per Quadrat-Kilometer 83 Stück Grossvieh, und Oesterreich zählt bei gleichen Annahmen per Quadrat-Kilometer nur 55 Stück am gesammten Grossvieh. Da nun Oesterreich, exclusive der Waldungen, auf einer Culturfläche von 185.277 Quadrat-Kilometer einen Viehstand von 10,221.400 Stück (auf Grossvieh reducirt) aufzuweisen hat, so würde dieser Berechnung zufolge der österreichische Viehstand dem bayrischen gegenüber um circa 5,200.000 Stück Grossvieh im Rückstande sein.

Stellen wir die Zusammensetzung des Viehstandes gegenüber, so ergibt sich für Bayern ein Viehstand per Quadrat-Kilometer Culturfläche, exclusive des Waldes, von 7·6 Stück Pferden, 66·5 Stück Rindvieh, 29 Stück Schafen und 19 Stück Schweinen, während Oesterreich bei gleichen Annahmen 7·4 Stück Pferde, 40 Stück Rindvieh, 27 Stück Schafe und 13·7 Stück Schweine aufzuweisen hat.

Die Rindviehzucht ist es also hauptsächlich, die, ganz abgesehen von der Ernährung des Viehes, auch an der Stückzahl im Allgemeinen in Oesterreich gegen Bayern in einer kaum glaublichen Weise zurücksteht. Forschen wir aber nach der Ursache dieser sehr traurigen Thatsache, so ist es in erster Linie der Mangel an Futter und in zweiter Linie das unverantwortliche Abschachten der kaum das Tageslicht erblickenden Kälber, wodurch die Landwirthschaft in ihrem Erwerbe nicht nur ungemein geschädigt, sondern dem Ruine zugeführt werden muss.

Der Mangel an der nöthigen Vermehrung des Viehstandes ist aber zunächst in dem Fehlen des genügenden Futters begründet; denn was soll der Landwirth mit den Kälbern anders anfangen, als sie der Schlachtbank zu überliefern, wenn ihm das nöthige Futter für dieselben fehlt? Ja der Landwirth ist in manchen Jahren und zu manchen Zeiten gezwungen, entweder des Futtermangels oder des Mangels an Kasse wegen, nicht nur die Kälber zu verkaufen, sondern auch seinen alten Viehstand zu reduciren. Wie ist es aber unter solchen Verhältnissen möglich, die Verproviantirungs-Frage der grösseren Städte, wie z. B. Wiens, lösen zu können? Alle commissionellen Berathungen über die Verproviantirung von Wien können unter den vorliegenden landwirthschaftlichen Verhältnissen zu keinem Resultate führen, denn diese Frage wird nur dann zu lösen möglich sein, wenn man früher die Futterfrage gelöst und den Viehstand auf jene Höhe gebracht haben wird, wie dies nicht nur für die Verproviantirung der Städte, sondern auch für den rationellen landwirthschaftlichen Betrieb überhaupt nothwendig ist.

Italien.

In Italien wird unsere Aufmerksamkeit vornehmlich auf die zwischen den Alpen und den Apenninen sich ausbreitende grosse Ebene der Lombardei gelenkt, die, wie bekannt, längere Zeit hindurch politisch und historisch von den übrigen Gebieten der Halbinsel getrennt, und zwar zur Römerzeit gallisch, im Mittelalter gothisch und

germanisch dem deutschen Reiche zugetheilt war, und die in ihrer ganzen Ausdehnung von West nach Ost vom Po mit seinen zahlreichen Nebenflüssen aus den Apenninen und Alpen, sowie von der aus den Nord- und Ost-Alpen sich entwickelnden Etsch, und ferner von dem Bacchiglione, der Brenta, der Piave, dem Tagliamento und Isonzo bewässert wird. (S. Skizze, Blatt VI.)

Die Ebene ist gleichsam als ein grosser Fruchtgarten zu betrachten, der mit seinen ausgebreiteten künstlichen Ent- und Bewässerungs-Anlagen als nördliche Kornkammer Italiens zur Bereicherung der ärmeren Theile der Halbinsel dient und demnach von grosser Bedeutung für die Existenz des jungen Königreiches Italien ist.

Die grosse Po-Ebene mit dem Etschthal-Gebiete u. s. w. ist als ein von dem übrigen Italien abgeschlossenes Territorium anzusehen und in geognostischer Beziehung hervorzuheben, dass diese ebenen Gebiete mit ihrer alpinen Umwallung durch Alluvionen, als: Geröllschichten, Sand, auch aus thonigen und lehmigen Ablagerungen — wie z. B. in den Lagunen von Venedig die auf festen Mergelschichten ruhenden 3 bis 5 Meter mächtigen Schlamm-Ablagerungen — gebildet wurden und dass ferner die der Diluvial-Zeit angehörigen Gebilde, unter denen als Spuren der Eiszeit die meist mit Schuttboden umkleideten Moränenreste an den grossen Seen und die Knochenhöhlen von Verona, Vicenza etc. zu nennen, vorhanden sind.

Aus dem oben Angeführten geht hervor, dass die gegenwärtig von dem Po und der Etsch durchzogene Ebene früher dem adriatischen Meere als Meerbusen angehörte, und dass diese Ebene aus den Verwitterungs-Producten der Muttergesteine der Apenninen und Alpen, respective durch die vom Wasser herbeigeführten Aufschlickungen, d. h. durch natürliche Colmation, entstanden ist.

Nachdem dieser Meerbusen durch die Aufschwemmungen in einer solchen Weise ausgefüllt, respective erhöht war, dass sich für den Po, für die Etsch und die übrigen unteren Flussläufe in den tiefsten Punkten des Beckens Abflussrinnen bilden konnten, entstanden gleichmässig und successive in der ganzen Ebene zunächst umfangreiche Sümpfe, ähnlich wie solche heute noch in manchen Theilen der Po-Ebene, und namentlich an den Mündungs-Gebieten, vorgefunden werden.

Durch die periodisch eintretenden Ueberschwemmungen in der Po-Ebene an den unteren Etsch-Gebieten u. s. w. wurden nun im weiteren Verlaufe der Aufschlickung des Meerbusens manche Sumpfflächen durch die natürliche Colmation in fruchtbare Gebiete verwandelt, wieder andere wurden bei Zunahme der Bevölkerung, respective bei Colonisirung der Ebene durch künstliche Colmation der Cultur zugeführt, und noch andere wurden dort, wo es die Gefällsverhältnisse gestatteten, durch Entwässerungs-Rinnen auf künstlichem Wege urbar gemacht. Da ferner bei allen derartigen Aufschlickungen und natürlichen Ueberschwemmungen die Lage und Richtung der Flussbette einer beständigen Veränderung unterworfen ist, so war nichts natürlicher, als dass schon vor mehreren hundert Jahren, und namentlich im unteren Laufe des „Po“ und an der reissenden „Etsch“ u. s. w., den natürlichen Wasserläufen dadurch eine bestimmte Grenze anzuweisen gesucht wurde, dass man diese Flussläufe „eindämmte“, um damit auch gleichzeitig einen Schutz gegen natürliche Ueberschwemmungen bieten zu können.

Die Eindämmungen der Flussläufe in Ober-Italien war und ist nun aber von ganz denselben Misserfolgen begleitet, wie wir dies schon bei anderen Flussläufen hinlänglich kennen lernten, und wenn wir daher im Allgemeinen die vor



Idealer Durchschnitt
der
Etsch
bet
Legnago.



mehreren hundert oder tausend Jahren bereits ausgeführten Entwässerungs-Anlagen in der Po-Ebene und an der Etsch u. s. w., insoweit dies die Eindämmungen betrifft, in ihren ersten Anfängen oder in ihrer Entstehung als ein verfehltes und systemloses Vorgehen kennzeichnen müssen, so ist doch eine andere sehr wichtige und für die Po-Ebene vortheilhafte Thatsache hier gleichzeitig und besonders hervorzuheben. Diese besteht nämlich darin, dass man schon seit fast tausend Jahren, ähnlich wie wir dies schon mehrfach erörterten und in Vorschlag brachten, nebst der verfehlten Eindämmung der Flussläufe nicht nur künstliche Colmationen in der Ebene ausführte, sondern auch in umfassender Weise zu künstlichen Bewässerungen der Felder schritt, wodurch mittelst der im Wasser vorhandenen Schlickmassen die Erhöhung der an die Flussläufe angrenzenden Ländereien, wenn auch in geringerem Masse, so doch gleichzeitig mit der Erhöhung der Flussbette erfolgen musste. Das ist nun ein Umstand, wodurch uns im Allgemeinen die Eindämmungen der Flüsse in Ober-Italien nicht in so grellem Lichte erscheinen, wie wir dies z. B. in der norddeutschen Ebene — wo die Flüsse wohl eingedämmt, die Aufschlickung hinter den Dämmen aber unterlassen wurde — constatiren mussten.

Trotz der mehrfach ausgeführten Colmationen und der mehrere hundert Jahre hindurch im Betriebe stehenden künstlichen Bewässerungen in Ober-Italien sind doch die Ländereien den Flussbetten gegenüber, in Bezug auf die Höhenlage der letzteren, um Bedeutendes zurückgeblieben (S. Sumpfflächen, Blatt VI), denn z. B. das Flussbett des Po ist bei Ferrara bereits über die Dächer dieses Ortes gehoben, während das Flussbett der Etsch bei Legnago (S. beispielsweise den idealen Durchschnitt der Etsch bei Legnago Beilage Blatt VI) nicht weniger als 6 Meter höher liegt, als die Strassen dieser Stadt, und wenn man auch bei dem steten Wachsen der Flussbette die Dämme mit erhöht, so können diese doch keinesfalls eine genügende Sicherheit gegen Ueberschwemmungen bieten, im Gegentheile, die Gefahr der Dammdurchbrüche, die Zunahme der Sickerwässer und der Versumpfungen muss an den eingedämmten Flussläufen in Ober-Italien beständig im Zunehmen begriffen sein, so dass die gesammten Bewohner in den tief liegenden Gebieten an den unteren Flussläufen jeden Augenblick dem Untergange preisgegeben sind.

Aus den Beispielen der Po- und Etsch-Eindämmungen ersehen wir aber weiter zur Genüge, dass selbst für den Fall der künstlichen Bewässerung und selbst bei Durchführung der auf künstlichem Wege herbeigeführten Colmation die „Eindämmung“ der Flussläufe auch dann noch zu verwerfen ist, und dass die Gefahr der Erhöhung der in den Thälern und Ebenen situirten Fluss- oder Bachbette auch für den Fall der Ausführung der oben erwähnten Anlagen keineswegs als vollständig behoben angesehen werden darf; denn die Flussbette, durch Dämme eingekeilt, sind auf viel geringere Dimensionen beschränkt, als die der künstlichen Wasserzuführung unterzogenen und im Verhältniss zu den Flussprofilen weithin ausgebreiteten Thäler und Ebenen, wesshalb sich denn auch die ersteren, namentlich bei geringer Geschwindigkeit, um Vieles schneller und mehr heben müssen, als die angrenzend künstlich bewässerten Gebiete. Aber auch die alleinige Beseitigung der Dämme mit Zuhilfenahme der künstlichen Bewässerung, respective der aus der letzteren entstehenden Aufschlickung, würde uns in solchen Gebieten, wo die Thalflussbette bereits höher liegen, als die angrenzenden Gelände, noch nicht den vollen Erfolg der Hintanhaltung der verheerenden Ueberschwemmungen sichern, wenn wir nicht bei unseren Flüssen in Oesterreich ausserdem noch, wie das schon früher hinlänglich besprochen, die zur Erhöhung der Flussbette wesentlich dienenden Geschiebe in den Gebirgen zurück-

halten möchten, und wenn wir nicht noch weiter die in Vorschlag gebrachten Entlastungscanäle am Fusse der Berglehnen entlang zur Ausführung bringen würden, sowie die Erhaltung der Wälder sowohl wie die Aufforstung der kahlen Bergpartien als einen integrierenden Bestandtheil der Meliorations-Anlagen betrachten möchten.

Auch Italien ist reich an bitteren Enttäuschungen über die Erfolge der Eindämmungen der Flussläufe; denn ausser dem Po und der Etsch fluthen noch andere strömende Gewässer, wie z. B. theilweise der „Arno“ u. s. w. auf der Höhe der Bodenoberfläche; an den meisten Flüssen haben sich ausgedehnte Moräste gebildet, und grosse Strecken Landes wurden durch die Dämme unfruchtbar gemacht; wieder andere Dämme, wie z. B. jene am Po, bedürfen der unausgesetzten Sorge und der grössten Anstrengung, um sich gegen den Andrang des eingedämmten Wassers zu vertheidigen. Aber trotzdem werden die Uebelstände von Jahr zu Jahr grösser, die Flussbette erheben sich immer mehr, und wenn man nicht andere Vorkehrungen als die bisherigen trifft, so muss eine Zeit kommen, wo die eingezwängten Wässer nicht mehr zurückgehalten werden können, ja es muss in Italien der Fall eintreten, dass der Rest seiner fruchtbarsten Ebenen in solche Moräste verwandelt ist, die jedes Versuches, sie trocken zu legen, spotten werden, und zwar aus dem Grunde, weil, wie wir oben gesehen haben, die Erdablagerungen an jenen Stellen, wo der durch Dämme eingezwängte Fluss seinen Schlamm aufhäuft, sich beständig vermehren und weil die künstlichen Dämme dieser Erhöhung folgen müssen, wodurch die tiefer als die Flussbette liegenden Gelände ohne Vorfluth bleiben und die Moräste an Ausdehnung gewinnen.

Da die Römer, welche in der Geschichte von allen grösseren Bauten erzählen, von dem Damm-Systeme nichts erwähnen, so scheint dasselbe erst in jener Zeit entstanden zu sein, wo Italien, in viele kleine Staaten getheilt, ein reiches und blühendes Land war; die Dämme waren der Ausfluss kleinlicher Sonderinteressen, ähnlich wie wir dies heute z. B. in Ungarn, in Deutschland u. s. w. durch die Deich-Genossenschaften begründet finden.

Man erbaute in Italien ungefähr so, wie wir das bei den Flüssen in Deutschland beschrieben haben, die ersten Dämme an den Mündungen der Flüsse, um die Wässer zu fixiren, welche das Küstenland verheerten; die Flüsse mit wenigem Gefälle an den Mündungen entsprangen theils aus Bergen, die mit einem beweglichen, leicht mitzuschleppenden Material bedeckt waren.

Diese mit Schlamm beladenen Gewässer hatten bald ihr von den Dämmen eingezwängtes Flussbett ausgefüllt, die Bewohner des oberen Uferlandes, welches dem benachbarten Staate gehörte, sahen in Folge dieser unten an den Flüssen durchgeführten Dammarbeiten die Uberschwemmungen ihrer Gebiete sich vermehren und das Gefälle der Flüsse sich vermindern, sie mussten also schliesslich auch zu dem Mittel der Eindämmung greifen, und so stiegen die Eindämmungen der Flüsse dem Laufe entgegen immer höher hinauf, und während dieser Zeit verloren die Wasserbecken ihren Ablauf, die Moräste stellten sich sehr bald ein, mit ihnen die Verpestung der Luft in manchen Districten, denn ein Theil der schönsten und fruchtbarsten Gebiete Italiens war zur Maremma geworden; dadurch verschwanden in kurzer Zeit die Bewohner, und manche Gegenden wurden durch die „Dämme“ in jenen elenden Zustand gebracht, in welchem wir sie heute in Italien finden.

Die römische Campagna ist ein Beispiel hievon, denn Plinius nennt 52 Städte, welche auf dieser jetzt nur noch periodenweise von Hirtenvölkern besuchten, sonst

aber fast ganz menschenleeren Ebene, bestanden; dazu wurde Rom, das durch die Malaria schrecklich heimgesucht wurde, auf $\frac{1}{20}$ seiner früheren Bewohner reducirt; ja die heilige Stadt würde durch die herbeigeführten Verwüstungen längst vollständig zu Grunde gegangen sein, wenn sie nicht als Metropole der christlichen Welt aufrecht erhalten worden wäre. Mantua ist mit einem Gürtel von Morästen umgeben, die keinesfalls vor der Gründung desselben bestanden haben können, denn in einem Sumpf baut man keine Stadt. Fragen wir aber, wodurch diese Versumpfungen entstanden, so erhalten wir zur Antwort, dass sie durch die Dämme und durch die Stauung am Po und dem einmündenden Mincio hervorgerufen wurden. Die Stadt Ferrara wird unbewohnbar wegen der Krankheiten, die eine Folge der umgebenden Sümpfe sind; auch die pontinischen Sümpfe waren, obschon Plinius bereits einen See erwähnt, doch, wie es die Spuren von 26 grösseren Städten beweisen, ehemals auf dem grössten Theile ihres Flächenraumes der fruchtbare und gesunde Wohnsitz des mächtigen Volksstammes der Volsker, welcher lange Zeit der Gewalt des aufblühenden Roms Widerstand leistete.

Auch in neuerer Zeit hat Italien die traurigen Folgen der Eindämmung erfahren. Es war im Jahre 1845, als der „eingedämmte“ Arno-Fluss oberhalb Florenz seine Dämme überschritt und auf seinem Wege Alles mit sich forttriss. Leichen von Menschen und Thieren, Wohnhäuser u. s. w. führte der Strom durch die Stadt, die niedrig gelegenen Stadttheile standen 15 Meter hoch unter Wasser, denn durch die Dämme, die unterhalb Florenz errichtet waren, eingezwängt, trat das Wasser in die Stadt zurück, und nur dadurch, dass letzteres die Dämme durchriss, war eine Rettung der Bevölkerung des bewohnten Thales möglich.

Am Adriatischen Meere ist von Rimini bis zur Po-Mündung nur aufgeschwemmtes horizontales Land, mit flacher öder Küste, an welcher die Sümpfe in letzterer Zeit bis an den Po di Primaro ausgetrocknet und die Beschaffung der nöthigen Vorfluth durch Regulirung der unteren Flussläufe angestrebt wurde; allein derartige Flussabkürzungen können auf die Dauer von keinem Nutzen sein, denn auch die abgekürzten Flussläufe werden mit der Zeit wieder zugeschlämmt, so dass man bei Anwendung derartiger Massregeln immer nur von Palliativ-Mitteln sprechen kann. Auch nördlich vom Po, am Golfe von Venedig, ist die Küste flach, und eine Reihe schmaler Dünen, „lidi“ genannt, trennt die allmählig in Sümpfe übergehenden Lagunen vom offenen Meer. Obschon nun das Klima Italiens, mit Ausnahme der hohen Gebirgsgegenden, mild und angenehm ist und der Tramontana (Nordwind) in angenehmer Weise seinen Einfluss ausübt, so ist doch anderseits der erdrückend wirkende Scirocco (Südwind) von lähmender Wirkung, und ebenso wird die Luft durch die oben erwähnten Versumpfungen und die erzeugten Miasmen, die oft von den Seewinden weit landeinwärts, wie z. B. bis in die Strassen Roms geschleppt werden, verpestet, ja hier und da, und namentlich an den Küsten, herrscht die Malaria, deren nächste Wirkungen auf den Menschen bekanntlich die leicht bösartig auftretenden kalten Fieber sind. Die Zeit der Herrschaft dieser, zumeist durch die Eindämmungen der Flüsse hervorgerufenen bösen Luft, die in der Nacht immer am gefährlichsten ist, sind die Monate Juni, Juli, August und September, d. h. die regenfreie Zeit, oder die Zeit gleich nach Beginn der Regenperiode, welche letztere in Italien bekanntlich auf den Herbst fällt.

Wenn wir nun im Vorstehenden die herrschenden Uebelstände, die meist durch das verfehlte Damm-System in Italien hervorgerufen wurden, kurz zu schildern versuchten,

so geschah dies aus dem Grunde, weil wir den besprochenen Ent- und Bewässerungs-Anlagen anderer Länder gegenüber consequent vorzugehen haben, und ferner wurden die fehlerhaften Anlagen in Italien auch schon desshalb vorgeführt, weil bei den grossen Erfolgen der künstlichen Bewässerung und den theils musterhaft ausgeführten Bewässerungs-Anlagen der Uneingeweihte leicht in den Irrthum verfallen könnte, dass Alles, was in Italien an Ent- und Bewässerungs-Anlagen bisher durchgeführt wurde, auch nachahmungswerth sei.

Ganz anders verhält es sich hingegen mit den seit länger denn 1000 Jahren in Italien ausgeführten Colmationen und Durchführungen von künstlichen Bewässerungs-Anlagen; denn hierin sind die Italiener an manchen Orten des Landes nicht nur in musterhafter Weise vorgegangen, sondern in diesem Zweige gebührt ihnen unstreitig auch der erste Preis unter den europäischen Völkern.

Die Wassermengen des Po-Flusses sind in ihrer Quantität zu künstlichen Bewässerungen in der Po-Ebene mehr von den Quellgebieten in den Central- und West-Alpen, als von jenen in den Apenninen abhängig; denn obwohl letztere sich an einzelnen Punkten der Schneelinie nähern, so tragen doch nur ihre bedeutendsten Höhen hie und da und auch dann nur auf einige Wochen eine Schneedecke, daher denn auch die continuirliche Speisung der Quellen der Po-Nebenflüsse von den mit nacktem Gestein bedeckten Berggipfeln der Apenninen eine unzureichende ist.

Anders verhält sich dies mit jenen Zuflüssen, die der Po aus seinen Quellgebieten aus den West-Alpen und aus den Zuflussgebieten jener Nebenflüsse erhält, die in den wasserreichen Central-Alpen ihren Ursprung haben. Dazu kommen aber noch die vielen und schönen Seen, welche die Alpen umschliessen, wie der Lago Maggiore, die Seen von Lugano, Como, Iseo, Idro, Garda u. s. w. Der Po entspringt am Monte Viso in den Kottischen Alpen, tritt nach einem 30 Kilometer langem Oberlauf bei Saluzzo aus dem Engthal in die Ebene, beginnt bei Pavia seinen sehr entwickelten Unterlauf und mündet im vielarmigen Delta in das Adriatische Meer. An seinem linken Ufer steht er durch die Fossa Polesella mit dem Canal Bianco und der reissenden Etsch in Verbindung, welche wieder durch Canäle mit dem Bacchiglione und der Brenta zusammenhängt, so dass der ganze Mündungsstrich eine Ausdehnung von 66 Kilometer hat.

Von den vielen Canal-Anlagen mit ihren ausgebreiteten Bewässerungs-Systemen, die theils rationell, theils aber auch in früheren Zeiten sehr mangelhaft durchgeführt wurden, wollen wir von jenen an den linken Ufergebieten des Po und seiner Nebenflüsse im Folgenden einige der Besprechung unterziehen.

In der piemontesischen Ebene im mittleren Po-Gebiete, am linken Ufer des Po-Flusses, ist es zunächst der Cavour-Canal, welch' letzterer, unterhalb der Orco-Mündung bei Chivasso vom Po abgeleitet, seine Richtung nach Nordosten nimmt und unter anderen die Dora-Baltea, dann die Nebenflüsse des Sesia-Flusses, als: den Elvo, Cervo, Roasenda und schliesslich den Sesia-Fluss selbst wie den Agogna und andere Wasserläufe kreuzt, um nach einem 83 Kilometer langen Laufe nordöstlich von Novara in den Ticino-Fluss einzumünden. Der Cavour-Canal wurde vor etwa 12 Jahren mit einem Kostenaufwande von circa 25 Millionen Gulden in Angriff genommen, hat aber, inclusive der Ergänzungen und der Zweigcanäle, dann an Zinsen, Verlusten an Bau-capital durch schlechte Finanzoperationen etc. bisher einen Kostenaufwand von fast 50 Millionen Gulden beansprucht; er entnimmt dem Po per Secunde etwa 40—50 Kubikmeter Wasser und wird ausserdem von der Dora-Baltea mit circa 50 Kubik-

meter im gleichen Zeitraume gespeist, so dass er mit 90 Kubikmetern per Secunde (von denen er in seinem Laufe in den Gebieten zwischen der Dora Baltea und dem Sesia-Flusse etwa 31 Kubikmeter per Secunde und ferner in den Gebieten zwischen dem Sesia- und dem Ticino-Flusse an den Lomellina-Zweigcanal circa 30 Kubikmeter per Secunde und den Rest von etwa 30 Kubikmeter Wasser, an mehrere Abzweigungen vertheilt, abgibt) ungefähr 900 Quadrat-Kilometer Culturfläche und die früher schon vorhandenen älteren Canäle mit Wasser versorgen kann und ausserdem, wie z. B. am Lomellina-Zweigcanal, wo 10.000 Pferdekräfte nutzbar gemacht wurden, nicht nur für die Agricultur, sondern auch für die Industrie von grosser Bedeutung ist.

Unterschätzen wir den grossen Nutzen, der durch den Cavour-Canal für die piemontesische Ebene geschaffen wurde, nicht, so muss uns doch der enorme Kostenaufwand, den die Anlagen inclusive der Zweigcanäle verursachten, auf den Gedanken führen, dass der Nutzen, der für die Agricultur und bei der Verwendung des Wassers zu Industriezwecken für letztere geschaffen wurde, gegenüber dem Kostenaufwande von 50 Millionen Gulden denn doch, und selbst für die piemontesische Ebene, in einem sehr ungünstigen Verhältnisse steht.

Angenommen, der Cavour-Canal führe durch vorzunehmende Verbesserungen anstatt 90 etwa 100 Kubikmeter Wassermenge per Secunde, und angenommen, es würden damit 1000 Quadrat-Kilometer Flächeninhalt anstatt 900 bewässert werden, so würden auf ein Hektar bewässertes Feld oder Wiese allein für die Hauptzuleitung des Wassers entfallen $\frac{50,000,000}{100,000} = 500$ Gulden Anlage-Capital, und bei 6percentiger Verzinsung per Hektar und per Jahr für Wasserabgabe von 1 Liter per Secunde eine Rente von 30 Gulden beansprucht werden müssen, während man in Italien für einen Zufluss von 1 Liter per Secunde nur 3 bis 5 Gulden an jährlichem Wasserzins zu zahlen gewöhnt ist, so dass selbst bei der ersten Anlage mit 25 Millionen Gulden Baucapital, wonach der Liter Wasser per Secunde und per Jahr auf 15 Gulden sich stellen würde — und wenn man die Benützung des Wassers als motorische Kraft, die per Pferdekraft per Monat mit $2\frac{1}{2}$ Gulden oder per Jahr mit circa 15 bis 20 Gulden zu berechnen wäre, nicht berücksichtigt, hingegen auch die Kosten der Instandhaltung ausser Rechnung lässt — schon im Vorhinein die Rentabilität der Cavour-Canal-Anlage hätte in Frage gestellt werden müssen.

Der Erfolg der Rentabilität des Anlage-Capitales ist denn auch bis heute ausgeblieben; zunächst erklärte sich die zu diesem Zwecke gebildete Actien-Gesellschaft, und zwar nachdem die Gründer bei der Finanzoperation circa 6 Millionen Gulden verdient hatten, trotz der Garantie des Staates bereits im Jahre 1866 für insolvent; die Regierung musste schliesslich die Cavour-Canal-Anlage, respective den Betrieb und die Verbesserungen an den Anlagen selbst in die Hand nehmen, d. h. nach Möglichkeit für die Lebensfähigkeit des Unternehmens Sorge tragen. Trotzdem aber und obwohl man zur Ueberzeugung gelangt ist, dass das Unternehmen in anderer Weise um vielleicht 20 Millionen Gulden billiger hätte ausgeführt werden können, rentirt sich bei den gegenwärtigen jährlichen Einnahmen von circa 500.000 Gulden das Anlage-Capital zu ein Percent, das sind bei 100 Kubikmeter Wassermenge per Secunde berechnet auf ein Liter per Secunde oder im Durchschnitt per Hektar der Bewässerungsfläche jene 5 Gulden jährlichen Wasserzinses, deren wir vorhin als in Italien üblich erwähnten, während jedoch, ohne die obigen Einnahmen zu erhöhen, für die Wasserabgabe, je nach der Entfernung vom Cavour-Canal berechnet, und zwar in nächster Nähe des Letzteren für Sommer-Bewässerung für einen permanenten Zufluss

von ein Liter per Secunde bis zu 15 Gulden, auf 2 bis 3 Kilometer Entfernung vom Hauptcanal 10 bis 12 Gulden und bei etwa 5 Kilometer 8 Gulden, für Winter-Bewässerung aber nur 1 Gulden bezahlt werden.

Der Cavour-Canal ist in Bezug auf die Durchführung der Anlagen von Aquäducten, der bei den Kreuzungen der Flüsse ausgeführten unterirdischen Leitungen, der Schleusen-, Brücken-Anlagen etc. — die hier des Raummangels wegen nicht besprochen werden können — als eine in der Ingenieurkunst hervorragende Leistung zu betrachten, die für den Techniker mannigfaches Interesse erregen muss; allein bei aller Begeisterung, der wir für das durchgeführte Unternehmen bezüglich der technischen Ausführung uns anschliessen, müssen wir doch bei objectiver Betrachtung des Gegenstandes zu dem Schlusse kommen, dass trotz der 1000jährigen Erfahrungen, welche die Italiener in der Anlage von Bewässerungen besitzen, die Cardinalfrage, das ist die Rentabilität der Anlagen, ungelöst blieb. Das ist nun aber eine jener wichtigen Fragen, die wir bei derartigen Durchführungen in Oesterreich in erster Linie zu lösen haben, und zwar früher, ehe man an die Ausführung solcher Bauten schreiten kann; denn unsere Landwirthe befinden sich heute im Allgemeinen nicht in der Lage, um Opfer für unrentable Canal-Anlagen bringen zu können, während andererseits die k. k. Regierung im allgemeinen Interesse es für nothwendig finden wird, jede Vertheuerung derartiger Unternehmungen durch kostspielige Finanz-Operationen zu perhorresciren; denn eine einzige in Oesterreich durchgeführte verunglückte Ent- und Bewässerungs-Anlage würde genügen, um unsere Grundbesitzer auch an anderen Orten mit Misstrauen gegen die Benützung des Wassers zur Bewässerung der Felder zu erfüllen.

Ausser den künstlichen Bewässerungen, die vom Cavour-Canale aus bewerkstelligt werden, finden wir in der piemontesischen Ebene unter Anderm noch die Abzweigungs-Canäle des wasserreichen Orco-Flusses, welcher letzterer im linken Quellgebiete des Po in den Grauen Alpen in der Höhe von 11.400 Fuss entspringt und an seinem linken Ufer bei Castellamento den im 16. Jahrhundert erbauten, etwa 32 Kilometer langen Caluso-Canal mit Wasser versorgt. Dieser zwischen dem Orco und der Dora-Baltea situirte Canal liefert in seinem Laufe bis nach Mazze, respective bis zur Einmündung in die Dora-Baltea eine Wassermenge von etwa 12 Kubikmeter per Secunde, womit man 75 Quadrat-Kilometer Culturflächen bewässert; demnach entfällt auf 1 Hektar durchschnittlich eine Wassermenge von 1.4 Liter per Secunde, wofür per Liter permanenten Zuflusses zur Bewässerung etwa $3\frac{1}{2}$ Gulden oder bei 1.4 Liter Verwendung per Hektar Bewässerungsfläche ein jährlicher Wasserzoll von etwa 4 bis 5 Gulden bezahlt wird, so dass die gesammten Einnahmen für Wasserabgabe etwa 30.000 Gulden per Jahr betragen, während die jährlichen Unterhaltungskosten sich auf 5- bis 6000 Gulden belaufen dürften, das sind per Liter 50 Kreuzer oder per Hektar 70 Kreuzer per Jahr, respective 16 bis 20 Percent der Einnahmen.

Der bei Hochwasser circa 3200 Kubikmeter und bei Niederwasser 200 Kubikmeter Wasser führenden Dora-Baltea, aus den Grauen und Penninischen Alpen in Höhen von 14.807 Fuss (Mont Blanc) und 13.845 Fuss (Matterhorn) entspringend, werden ausser jener 50 Kubikmeter Wassermenge, welche, wie wir bereits erwähnten, dieselbe in der Nähe ihrer Mündung behufs Speisung des Cavour-Canales abgibt, noch an ihrem linken Ufer und vor ihrem Eintritte in die Ebene auf mehrfache Weise etwa 100 Kubikmeter Wasser per Secunde abgezapft, womit man circa 380 Quadrat-Kilometer Culturflächen bewässert, so dass auf 1 Hektar durchschnittlich 2.4 Liter per Secunde entfallen, die hier theilweise für Reiscultur verwendet, per Liter durch-

schnittlich mit 2 Gulden oder per Hektar mit etwa 5 Gulden 30 Kreuzer jährlich bezahlt, mithin auf dieser Gesamtfläche an jährlichem Wasserzins rund 200.000 Gulden erzielt werden.

Diese Wassermengen werden, neben den vom Cavour-Canal herbeigeleiteten Wassermengen, in der Ebene zwischen der Dora Baltea und dem Sesia-Flusse für Bewässerungszwecke verwendet und durch die Hauptableitungen, wie den Naviglio di Ivrea, den Naviglio di Cigliano und den Rotto abgefangen, welchen sich dann noch in der Ebene die weiteren Canalverzweigungen, wie z. B. der Canal di S. Damiano, der Saluggia-, der Camera-Canal u. s. w. zur Vertheilung des Wassers bis an das Ufer des Po hin anschliessen.

Der 72 Kilometer lange Ivrea-Canal zweigt bei Ivrea von der Dora Baltea ab, folgt dem linken Ufer derselben abwärts über Borgomasino bis hinab westlich von Cigliano, geht von hier aus, eine östliche Richtung nehmend, bis Santhia, dann nach Südost weiter bis Vercelli am Jesia-Fluss, während der 30 Kilometer lange Cigliano-Canal westlich von der Stadt gleichen Namens von der Dora Baltea abzweigt, mit dieser etwa 6 Kilometer lang parallel läuft, dann seinen Lauf nordöstlich über Santhia nimmt, hier den Ivrea-Canal überschreitet, um bei Carisio in den Elvo einzumünden. Der Rotto-Canal hat seinen Einlauf oberhalb Saluggia und verzweigt sich in die Canäle Camera, Riva u. s. w., die zusammen eine Länge von etwa 50 Kilometer besitzen.

Die Gesamtlänge der Haupt- und Nebencanäle für die Zuleitung des oben angeführten Wasserquantums von 100 Kubikmeter für die 380 Quadrat-Kilometer grosse Bewässerungsfläche beträgt circa 400 Kilometer, die an jährlichen Unterhaltungskosten ungefähr 50.000 Gulden, d. h. 25 Percent der Einnahmen von obigen 200.000 Gulden für Wasserabgabe, oder per Kubikmeter 500 Gulden und per Liter 50 Kreuzer, d. h. per Hektar bewässerter Fläche bei 24 Liter Wassermenge 1 Gulden 40 Kreuzer jährlich beanspruchen.

Stellen wir auch über die vom Orco und von der Dora Baltea abgeleiteten Wassermengen, ähnlich wie dies beim Cavour-Canal geschah, eine Rentabilitäts-Berechnung auf, so muss man in Berücksichtigung darauf, dass, wie z. B. am Cigliano-Canal, mehrere Brücken und Aquäducte erforderlich wurden, alle diese Bauten aber vor 100 und mehr Jahren, d. h. zu einer Zeit ausgeführt wurden, wo man noch billigere Arbeitskräfte besass als heute, im Mittel per Kilometer Hauptzuleitungen, und zwar für den 32 Kilometer langen Caluso-, den 72 Kilometer langen Ivrea-, den 30 Kilometer langen Cigliano- und den inclusive seiner Abzweigungen etwa 50 Kilometer langen Rotto-Canal, also zusammen für 184 Kilometer Hauptcanal-Anlagen immerhin per Kilometer 15.000 Gulden als effective Baukosten, das sind zusammen 2,760.000 Gulden in Rechnung stellen; während die weiteren Nebencanäle ausschliesslich für die Zuleitung noch eine Gesamtlänge von etwa 250 Kilometer erforderten, die, per Kilometer mit 7000 Gulden veranschlagt, einen weiteren effectiven Kostenaufwand von 1,750.000 Gulden beansprucht haben mögen, so dass sich bei der obigen Bewässerungsfläche von $75 + 380 = 455$ Quadrat-Kilometer für die Hauptzuleitung nebst den Abzweigungen ein Baukosten-Betrag von rund 4,510.000 Gulden ergibt. Dieses Baucapital mit 5 Percent verzinst, erfordert eine jährliche Rente für Wasserabgabe von 225.500 Gulden, und da mittelst dieser Canäle 455 Quadrat-Kilometer mit einer Wasserzuführung von $12 + 100 = 112$ Kubikmeter Zufluss per Secunde bewässert werden, so entfallen für die Zuleitung des Wassers auf 1 Hektar Fläche

etwa 100 Gulden Anlagekosten, während der Liter permanenten Wasserzufflusses in Capital berechnet auf 40 Gulden 30 Kreuzer exclusive Instandhaltung der Bauten zu stehen käme, die jährliche Rente für Wasserabgabe per Liter aber nicht höher als 2 Gulden für die Hauptzuleitungen, und mit Hinzufügung der früher berechneten 50 Kreuzer per Liter für die Instandhaltung der Bauten also im Ganzen per Liter 2 Gulden 50 Kreuzer jährliche Rente, oder mit 5 Percent capitalisirt 50 Gulden Kaufpreis per Liter inclusive Unterhaltung der Hauptzuleitungen in Rechnung zu bringen wären. Derartig billige Preise sind aber bei neuen Anlagen in Italien ebensowenig zu erzielen, als dies in Oesterreich der Fall sein würde, und wir werden wenig von der Wahrheit abweichen, wenn wir nach den bisher üblichen Systemen der Bewässerung im Durchschnitt für die Zuleitung des Wassers, nach den heutigen Arbeitslöhnen veranschlagt, das Doppelte von obigen Kosten, d. h. 200 Gulden Anlagekosten per Hektar für die Hauptzuleitungen des Wassers und 100 Gulden Kaufpreis per Liter Wasser, oder aber eine jährliche Rente von 6 Gulden per Liter für die Bewässerungen in Oesterreich als eine normale in Aussicht stellen, die je nach der Grösse der Flächen bei kleineren Gebieten höher, bei grösseren Gebieten auch niedriger sich stellen kann, und die je nach den grösseren oder geringeren Schwierigkeiten der Anlagen manchen Variationen unterworfen sein würde.

Diese Kosten der Hauptzuleitungen können sich aber um Bedeutendes geringer gestalten, wenn man, anstatt das Wasser, wie dies nach den bisherigen Systemen der Bewässerungen der Fall ist, von den grossen Thalflüssen abzufangen (wie dies z. B. beim Cavour-Canal geschah), die Arbeiten theilweise in die Gebirge verlegt und dort derart anordnet, dass, wenn die constante Speisung der Gebirgsbäche gesichert ist, das „Abfangen“ der Wassermengen zur Bewässerung von diesen Bächen, nicht aber von den Recipienten im Thale aus geschehe.

Bei den Ableitungen des Wassers vom Recipienten aus sind stets grosse Canal-Anlagen für die Zuleitungen erforderlich, weil man in den meisten Fällen nur von einem Punkte aus Speisung erhält, während man die nur periodenweise mit Wasser versehenen Gebirgsbäche, die in einen solchen Canal einmünden, als nebensächliche oder doch als ungenügende Zuflüsse in Betracht zieht.

Ganz anders gestalten sich aber diese für die Bewässerung, respective zur Speisung der Hauptzuleitungs-Canäle einzumündenden oder abzufangenden Wassermengen der Gebirgsbäche, wenn man in den Quellgebieten solche Bauten durchführt, wodurch die Gebirgsbäche in einer constanten Wasserführung gesichert werden.

Ist aber die constante Wasserführung der Gebirgsbäche auch nur annähernd erreicht, und verwendet man diese zur Speisung der Hauptzuleitungs-Canäle, nun, dann können letztere auch in viel geringeren Dimensionen ausgeführt werden, weil nicht, wie bei den Ableitungen vom Recipienten, das Wasser von einem, sondern in dem Laufe des Zuleitungs-Canales an den Berglehnen entlang von mehreren Punkten sichere Speisung erhält und man auf diese Weise je nach Bedarf für die einzelnen Bewässerungs-Abtheilungen, zwischen zwei Gebirgsbächen begrenzt, das Wasser zurückhalten und auf die Felder vertheilen kann.

Die Hauptzuleitungs- oder Aufnahms-Canäle, an den Berglehnen entlang angeordnet, werden daher unter der Voraussetzung, dass die Gebirgsbauten im obigen Sinne durchgeführt sind, das Wasser für die Bewässerungen nicht nur um

Vieles billiger herbeileiten, als dies durch die Hauptzuleitungs-Canäle im Thale ermöglicht wird, sondern erstere dienen auch gleichzeitig bei Massen-Niederschlägen zur Entlastung des Recipienten, d. h. es werden durch die Anordnung der Hauptzuleitungs-Canäle an den Berglehnen entlang nicht nur die Bewässerungen, sondern es wird auch die Beseitigung der verheerenden Ueberschwemmungen gesichert.

Dazu kommt aber noch, dass nach den gegenwärtigen Systemen des „Wasserzuleitens“, d. h. beim Abfangen des Wassers aus den im Thale hinziehenden Hauptflüsse, meist durch die tiefe Lage des Thalflusses nicht über jenes Gefälle disponirt werden kann, um auch höher liegende Ländereien — das sind solche die der künstlichen Bewässerung am meisten bedürfen — mit Wasser versorgen zu können. Auch in dieser Beziehung bieten die von den Gebirgsbächen zu speisenden und am Fusse der Berglehnen auszuführenden Zuleitungs-Canäle, wie wir solche angewendet wissen möchten, dem gegenwärtigen Zuleitungs-Systeme gegenüber nicht unwesentliche Vortheile; denn hat man das Wasser der Gebirgsbäche schon vor dem Eintritte ins Thal in der Gewalt, d. h. „abgefangen“, so ist selbstredend die Beherrschung und Vertheilung der aufgefangenen Wassermengen eine viel günstigere, als wenn man das Wasser weiter abwärts vom Recipienten entnimmt.

Bei Anwendung dieses neuen Systemes müssen sich aber auch die Kosten der Zuleitung des Wassers für Bewässerungen um Vieles billiger stellen, denn wir bedürfen in der oben erörterten Weise nicht des oft meilenweiten Weges der Zuleitung, sondern nur der Canäle von einem Gebirgsbache zum andern, d. h. wir erreichen mit kleinen Canälen denselben Zweck, den man bisher, wie z. B. am Cavour-Canal, mit grossen Canälen erreichte.

Freilich können bei den Anlagen von Bewässerungen auch solche Fälle eintreten, wo man behufs Abfangung des Wassers keine Gebirgsbäche zur Verfügung hat, und wo man daher gezwungen ist, das Wasser vom Thalflusse, respective vom Recipienten zu entnehmen, wie dies z. B. im Marchfelde erforderlich wird; wesshalb denn auch die Zuleitungen des Wassers, respective die gesammten Bewässerungs-Anlagen, auf den Hektar reducirt, im Marchfelde um Vieles theurer sein müssen, als bei den Bewässerungs-Anlagen der übrigen Thäler Oesterreichs, wie z. B. des Marchthales etc.

Wir werden auf den Preis des Wassers für Bewässerungen dann wieder zurückkommen, wenn wir über derartige Projecte in Oesterreich sprechen werden; hier sei nur noch erwähnt, dass ausser den bisher besprochenen Bewässerungs-Anlagen in der piemontesischen Ebene, zwischen dem Sesia- und dem Ticino-Flusse noch exclusive jener Flächen, die hier vom Cavour-Canal aus mit Wasser versorgt werden, weitere 670 Quadrat-Kilometer Ländereien mit einer Wassermenge von etwa 70 Kubikmeter per Secunde der künstlichen Bewässerung unterzogen wurden, und dass diese Wassermengen mittelst etwa 1000 Kilometer langer Canalläufe, die in den einzelnen kurzen Strecken von 20 bis 50 Kilometern als Hauptzuleitungen, im Uebrigen aber als Vertheilungs-Canäle zu betrachten sind, sich über das ganze Thalgebiet von den Berglehnen bis zum Po hin ausbreiten.

Dem Tessin-Flusse (Ticino), welcher in den Central-Alpen in Höhen von 5904 Fuss (Luckmanier) und 12.400 Fuss (Fletschhorn) seinen Ursprung hat, am Fusse der Alpen den „Langen See“ (Lago Maggiore) durchströmt und unterhalb Pavia in den Po einmündet, werden bei seinem Eintritte in's Thal in der Lombardei, am linken

Ufer bei dem Orte Tornavento, durch den 50 Kilometer langen Naviglio Grande etwa 53 Kubikmeter Wassermenge per Secunde zu Bewässerungszwecken abgezapft, von welch' letzteren wieder etwa 13 Kubikmeter zur Speisung der Canäle von Bereguardo und Pavia entfallen und der Rest mit 40 Kubikmeter für die Bewässerungen des Naviglio Grande verbleiben.

Der Naviglio Grand wurde im 12. oder 13. Jahrhundert erbaut. Mittelst der 40 Kubikmeter Wasser werden circa 400 Quadrat-Kilometer Felder und Wiesen bewässert, so dass auf ein Hektar ein permanenter Wasserzufluss von circa ein Liter per Secunde entfällt. Der Canal von Bereguardo und der Canal von Pavia nach Mailand, im 15. Jahrhundert ausgeführt, respective begonnen, sind als Fortsetzungen des Naviglio Grande zu betrachten; die Länge des ersteren beträgt 18 Kilometer, und er bewässert mit einem Zuflusse von circa 4.5 Kubikmeter 43 Quadrat-Kilometer Felder und Wiesen, so dass auf ein Hektar Fläche etwa ein Liter per Secunde entfällt; während der Canal von Pavia nach Mailand, welcher erst im Anfange dieses Jahrhunderts vollständig ausgebaut wurde, etwa 34 Kilometer lang ist und mittelst einer Wassermenge von 4 Kubikmeter per Secunde einen Flächenraum von 40 Quadrat-Kilometer bewässert, so dass auf ein Hektar im Durchschnitt eine Wassermenge von ein Liter per Secunde resultirt.

Der Adda-Fluss, aus den Bernina-Alpen in der Höhe von 12.475 Fuss und am Ortles in der Höhe von 12.026 Fuss entspringend, durchströmt am Fusse der Alpen den Lago di Como, um nach Aufnahme des Serio-Flusses etc. oberhalb Cremona in den Po einzumünden.

Auch dem Adda-Fluss werden an seinem rechten Ufer ausser dem $2\frac{1}{3}$ Kilometer langen Pederno-Canal, der nur zur Schifffahrt dient, durch den Martesana-Canal und durch den Muzza-Canal im Ganzen etwa 70 Kubikmeter Wasser per Secunde zu Bewässerungszwecken abgezapft.

Der Martesana-Canal mündet bei Trezzo aus der Adda und vereinigt sich in Mailand mit dem Naviglio Grande; er ist etwa 38 Kilometer lang, entnimmt der Adda 25 Kubikmeter Wasser per Secunde, mit dem 240 Quadrat-Kilometer Aecker und Wiesen bewässert werden, so dass auf ein Hektar ein Zufluss von etwa ein Liter per Secunde kommt.

Der Muzza-Canal mündet bei Cassano aus der Adda und nimmt seinen Auslauf bei Castiglione wieder in dieselbe; er entnimmt der letzteren etwa 45 Kubikmeter, führt aber nebst den übrigen Zuflüssen der im Thale vorhandenen Quellen und Bäche etwa 60 Kubikmeter Wasser, mit denen man 750 Quadrat-Kilometer bewässert, so dass auf ein Hektar ein permanenter Zufluss von 0.8 Liter per Secunde entfällt.

Die Bewässerungs-Canäle in Ober-Italien hier alle aufzuführen und zu besprechen, ist nicht der Zweck dieses Elaborates, die gesammte Bewässerungsfläche mag sich in Ober-Italien bis jetzt auf circa 7- bis 8000 Quadrat-Kilometer erstrecken, die per Hektar im Durchschnitt einen Wasserzufluss von etwa 1.3 Liter per Secunde erfordern. In soweit nicht das künstlich herbeigeleitete Wasser durch frühere Gerechtsame den Grundbesitzern theilweise oder ganz unentgeltlich abgegeben wird, kann man mit Ausnahme des Cavour-Canales für die Zwecke der Bewässerung den Ankaufspreis eines Liter Wassers bei immerwährendem Zuflusse, in Capital berechnet, auf 120 Gulden, die jährlich zu zahlende Rente für Wasserbenützung mit 3 bis 5 Gulden veranschlagen, wobei aber nicht unberücksichtigt bleiben darf, dass die ersten Bau-

kosten der meisten Canal-Anlagen, sowohl jene für die Zuleitung, wie jene für die Vertheilung der Wassermengen, schon längst getilgt sind, andernfalls sich die letzteren Preise um Bedeutendes erhöhen würden.

Das Königreich Italien, in 16 Compartimenti (Landschaften) und diese in 69 Provinzen eingetheilt, hat auf dem Flächenraum von 296.305 Quadrat-Kilometer eine Bevölkerung von 26,801.154 Menschen, so dass auf 1 Quadrat-Kilometer 90.5 Einwohner entfallen.

Der Gesamt-Flächeninhalt inclusive Sicilien und Sardinien zerfällt in:				
40.8	Percent	oder	120.960	Quadrat-Kilometer Aecker, Gärten und Weinland,
21.2	"	"	63.000	" Wiesen und Weiden,
23.0	"	"	68.040	" Waldungen, inclusive der Oliven- und Kastanien-Haine,
15.0	"	"	44.305	" unproductive Flächen, wie Sümpfe, respective Maremmen, die dürre und heisse Apulische Ebene u. s. w.

100.0 Percent oder 296.305 Quadrat-Kilometer.

Der Viehstand beträgt nach der letzten Zählung etwa:

3,709.000	Stück Hornvieh,
1,392.000	" Pferde, Maulthiere und Esel,
8,806.000	" Schafe,
2,234.000	" Ziegen,
3,887.000	" Schweine

oder auf Grossvieh reducirt (8 Stück Schafe oder Ziegen und 4 Stück Schweine auf 1 Stück Grossvieh gerechnet) = 7,453.000 Stück Grossvieh.

Stellen wir auch hier analog, wie dies bei den Besprechungen der Meliorations-Anlagen und des Viehstandes in Bayern geschah, den italienischen Viehstand dem österreichischen gegenüber, so ergibt sich auf die Culturflächen exclusive des Waldes mit 183.960 Quadrat-Kilometer in Italien im Durchschnitt ein Grossviehstand von 40.5 Stück per Quadrat-Kilometer Culturfläche, während Oesterreich bei gleichen Annahmen 55 Stück und Bayern sogar 83 Stück per Quadrat-Kilometer aufzuweisen hat.

Stellen wir auch die Zusammensetzung des Viehstandes in Italien jener von Oesterreich und Bayern gegenüber, so ergibt sich auf 1 Quadrat-Kilometer Culturfläche exclusive der Waldungen an Stückzahl:

	Italien	Oesterreich	Bayern
1. Hornvieh	20.2	40.0	66.5
2. Pferde, Maulthiere und Esel . .	7.6	7.4	7.6
3. Schafe	47.8	27.0	29.0
4. Schweine	21.1	13.7	19.0
5. Ziegen	12.1	5.3	00.0

Die Rindviehzucht in Oesterreich mit 40 Stück per Quadrat-Kilometer Culturfläche ist also doppelt so gross, als jene in Italien, und da unsere Rindviehzucht sich bekanntlich keinesfalls auf jener Höhe befindet, auf der sie sich im Interesse der Landwirthschaft und im Interesse der Fleisch-Consumenten befinden sollte, so muss es in Italien im Allgemeinen mit der Rindviehzucht sehr traurig bestellt sein; und wenn sich auch Parma, Modena und Lucca mit den vortrefflichen Parmesan-Kühen, die sogar einen Ausfuhr-Artikel bilden, auszeichnen, so ist das doch im Verhältniss

zum ganzen Lande von wenig Bedeutung. Die Schafzucht ist in Italien wohl um etwa 80 Percent an der Zahl grösser, als in Oesterreich und Bayern; allein wenn man bedenkt, dass sich veredelte Schafe nur in Piemont und in der Lombardei vorfinden, und wenn man ferner berücksichtigt, dass Italien an unproductiven Flächen, die periodenweise und theils als Schafweide benützt werden, 15 Percent von der Gesamtfläche des Landes — gegenüber Oesterreich mit 8·04 Percent und Bayern mit 5 Percent — besitzt, so ist eben mit der grossen Zahl Schafe nichts Anderes bewiesen, als dass ein nicht geringer Theil der landwirthschaftlichen Bevölkerung des südlichen Italien, und namentlich in Sicilien und Sardinien, noch in die Kategorie der Hirten zu verweisen ist.

Trotz der niedrigen Ziffer des Rindviehstandes führt Italien alljährlich circa 50.000 Stück nach England aus, wodurch der landwirthschaftliche Betrieb namentlich im mittleren und südlichen Italien ungemein geschädigt werden muss. Nun könnte man freilich einwenden, dass die klimatischen Verhältnisse für die Rindviehzucht im südlichen Italien nicht so günstig seien, als z. B. in Oesterreich und Bayern; allein ein solcher Einwand wäre schon deshalb unstichhaltig, weil in dem noch südlicher gelegenen Algerien, mit viel geringerem Wieswachs als Italien, bekanntlich die Hornviehheerden und namentlich in den künstlich bewässerten Gebieten ganz vortrefflich gedeihen, wenn es ihnen nur nicht an Wintervorräthen und an Futter mangelt. Weiter könnte man einwenden, dass die klimatischen Verhältnisse die Bevölkerung Italiens nicht zu übermässigem Genusse von Speise und Trank reizen, dass der Italiener in Folge des Klimas in seiner ganzen Lebensweise sehr mässig und genügsam und daher auch der Fleisch-Consum in Italien ein viel geringerer als z. B. in Oesterreich und Bayern, und dass schon aus diesem Grunde die geringe Zahl des Viehstandes gerechtfertigt sei. Freilich beträgt der Fleisch-Consum in Italien per Kopf der Bevölkerung und per Jahr im Durchschnitt nur 30 Pfund, während er in Deutschland und Oesterreich auf 50 Pfund, in Frankreich auf 40 Pfund, in Belgien auf 84 Pfund und in England sogar auf 136 Pfund veranschlagt wird, allein auch damit ist der geringe Viehstand in Italien schon deshalb nicht gerechtfertigt, weil ein intensiver landwirthschaftlicher Betrieb in einem Lande wie Italien nur dann möglich ist, wenn es an dem nöthigen Viehstande und namentlich an dem nöthigen Rindvieh nicht mangelt; denn jene Beispiele, die wir über die rationelle Bewässerung und über den landwirthschaftlichen Betrieb bei gänzlichem Mangel des Viehstandes in China, Japan, Persien, im Kaukasus u. s. w. anführten, sind selbstredend für europäische Verhältnisse nicht anzuwenden, weil wir einestheils nicht wie die Chinesen nur von Gemüse leben können und andererseits nicht die Kurden- oder Hirtenvölker mit ihren grossen Viehheerden besitzen, wodurch der Fleisch-Consum z. B. in Persien und im Kaukasus gedeckt wird.

Fragen wir nach den Folgen des geringen Viehstandes in Italien, so steht an der Spitze die bedeutende Einfuhr von fast 3 Millionen Kilo-Centner Weizen. Italien ist nun aber mit seiner Bevölkerung von 90·5 Menschen per Quadrat-Kilometer in die Reihe der Agricultur-Staaten zu setzen, denn Industrie, Fabrikation und Grosshandel beschäftigen etwa nur 20 bis 25 Percent der Gesamt-Bevölkerung, während der Rest auf den Landbau angewiesen ist. Sind nun auch der Einfuhr des Weizens bedeutende Export-Artikel, wie Reis, in welch' letzterem Italien bekanntlich den ersten Platz in Europa einnimmt, ferner Hanf, Flachs, Obst und Südfrüchte, Olivenöl u. s. w., gegenüberzustellen, so ist doch nicht zu verkennen, dass die obige Weizen-Einfuhr, in Rücksicht auf den vortrefflichen Weizenboden, der z. B. theilweise in den toscana-

nischen und neapolitanischen wie in anderen Sumpfgebieten zu finden ist, mehr als gedeckt würde, wenn man nebst der Urbarmachung der grossen Sumpfflächen diese einem rationellen landwirthschaftlichen Betriebe zuführen und den Viehstand auf jene Stufe bringen möchte, wie er für den obigen Betrieb und namentlich für den Körnerbau nothwendig ist.

Die italienische Regierung sowohl als die Landwirthe in Italien sind aber mit der Beseitigung dieser Uebelstände unausgesetzt beschäftigt, und da das italienische Volk mit einer ausserordentlichen Beweglichkeit rasch und mit Leidenschaft alle Gegenstände auffasst, so wird die Zeit nicht mehr in weiter Ferne liegen, wo wir die heute zu trockenen Gebiete in Italien künstlich be- und die zu nassen Flächen entwässert finden, und die grossen Sumpfflächen unter dem Zauber der Natur und des Fleisses der Bewohner in die üppigsten Fluren verwandelt sein werden.

Die schon im 18. Jahrhundert versuchte Urbarmachung der römischen Campagna, die Trockenlegung und Urbarmachung der neapolitanischen und toskanischen Sümpfe sehen nebst vielen anderen Ent- und Bewässerungs-Projecten ihrer baldigen Ausführung entgegen, und die stetig fortschreitende Technik der Boden-Cultur, respective der Meliorations-Anlagen, bildet in Italien bereits eine besondere Wissenschaft des Ingenieurwesens, welch letzterer in ausgedehnter Weise nicht nur theoretische, sondern auch praktische Erfahrungen zur Seite stehen.

Abgesehen von jenem landwirthschaftlichen Betriebe in den Gebieten der Culturlosigkeit, zu denen also namentlich die Maremmen oder Sumpf-Landschaften, die sich vorherrschend längs der Meeresgestade hinziehen, wie jene am Arno, die von Pisa, Ostia, dann der pontinischen Sümpfe etc., zu rechnen sind, unterscheidet man in Italien das „kanaanitische“ von dem „lombardischen“ Cultur-System. Unter ersterem ist bekanntlich die „Terrassen-Cultur“ zu verstehen, wie wir solche heute noch am Libanon wie auch in manchen Theilen Persiens u. s. w. finden.

Das Canaanitische oder Terrassen-Cultur-System ist im Gegensatze zu jenem in den ebenen Landschaften auf kleine parcellirte, aber reizende Grundstücke beschränkt, die bereits bei Nizza an den Abhängen der See-Alpen beginnen und sich vornehmlich auf die Lehnen des Albaner-Gebirges, wie überhaupt auf die Regionen der Bergabhänge und Olivenwälder erstrecken, wo zugleich der Weinstock, der Feigenbaum, der Mandel- und Maulbeerbaum und mit zunehmender Progression gegen Süden auch Citronen, Limonen, Orangen, Palmen, Aloë, Kaktus u. s. w. nebst noch anderen edlen Culturgewächsen vortrefflich gedeihen.

Das „lombardische“ Cultur-System besteht in der Bewirthschaftung des Bodens durch Vertheilung in kleine Güter und in der künstlichen Ent- und Bewässerung der Ebenen. Der Landbebauer ist hier ein Anderer als in den Regionen der Terrassen-Landschaften; er ist nicht wie dort Eigenthümer seines kleinen Gutes, sondern er ist Pächter oder Höriger, während die Adeligen und Städter Eigenthümer der Grundstücke sind. Dieses Cultur-System erstreckt sich ausser auf alle Fruchtebenen des Südens namentlich auf die der künstlichen Ent- und Bewässerung unterzogenen Gebiete in der Lombardei, Venetien, Piemont, Toscana (das Arnothal) und auf die am Po gelegenen Districte der Emilia. Das lombardische- oder Colonats-System, nach welchem, wie gesagt, die Landbebauer meist Pächter der grossen Grundbesitzer sind und die Letzteren als Pachtzins von den sogenannten Colonen ihrer Grundstücke auf eine gewisse Reihe von Jahren entweder einen aliquoten Antheil der auf den verpachteten Grundstücken erzielten Früchte oder aber baares Geld erhalten, hat in

den ent- und bewässerten Gebieten Ober-Italiens die denkbar besten Erfolge erzielt, denn das ganze Thalgebiet des Po vom Fusse der West-Alpen ostwärts bis zum Adriatischen Meere, und vom Fusse der Central-Alpen bis zum Nordfuss der Apenninen ist, insoweit nicht die Thalgebiete bereits durch die Eindämmungen der Flussläufe in Sumpf verwandelt wurden, unter Anwendung des Colonats-Systems und durch Benützung der künstlichen Bewässerung der Ländereien in einen Fruchtgarten verwandelt, wie wir einen solchen weder in Europa noch in anderen Ländern finden werden. Die Boden-Cultur befindet sich in diesen künstlich bewässerten Gebieten auf der vollendetsten Höhe, wie solche in Europa wohl kaum noch anderswo anzutreffen ist.

Mit Ausnahme von Campanien mit 153 und Ligurien mit 159 Einwohnern per Quadrat-Kilometer besitzen die Landschaften Piemont, Lombardei, Venetien und Emilia die dichteste Bevölkerung und zwar:

	Land- schaften	Provinzen	Einwohner- zahl 1871	Flächen- Inhalt in Quadrat- Kilometer	Einwohner pro Quadrat- Kilometer
1.	Piemont	Alessandria, Cuneo, Novara, Turin	2,899.564	29.269	99
2.	Lombardei	Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Mantua, Mailand, Pavia, Sondrio	3,460.824	23.527	147
3.	Venetien	Belluno, Padua, Rovigo, Treviso, Udine, Venedig, Verona, Vicenza	2,642.807	23.464	113
4.	Emilia	Bologna, Ferrara, Forli, Modena, Parma, Piacenza, Ravenna, Reggio	2,113.828	20.515	103
		Summe oder Mittel . .	11,117.023	96.775	115

Im Mittel beträgt also die Gesamt-Bevölkerung der in der künstlich bewässerten Po-Ebene, in dem Etsch-Gebiete u. s. w. gelegenen vier Landschaften per Quadrat-Kilometer 115 Einwohner; werden hievon jene Bewohner mit 20 Percent in Abzug gebracht, die sich theils mit Industrie, theils mit Handel u. s. w. beschäftigen, so entfallen auf 1 Quadrat-Kilometer etwa 90 Köpfe landwirthschaftlicher Bevölkerung, das sind jene 5000 Menschen oder 1000 fleissigen Familien per Quadratmeile, die wir bereits bei den Besprechungen der chinesischen Landwirthschaft, Seite 16, für die Bearbeitung der künstlich bewässerten Gebiete als erforderlich bezeichnet haben.

Obwohl wir diese Zahl der arbeitenden Bevölkerung in künstlich bewässerten Gebieten im Allgemeinen und speciell für die österreichischen Thalgebiete, wie z. B. für Mähren, Böhmen, Niederösterreich, für erforderlich halten, so sind doch andererseits diese Ziffern, respective es ist die erforderliche manuelle Arbeitssumme schon deshalb in jedem einzelnen Rayon vor Inangriffnahme grösserer Bewässerungs-Anlagen speciell zu ermitteln, respective festzustellen, weil die Schwankungen von verschiedenen Factoren bedingt sind; denn sie ist nicht nur abhängig von dem Verhältnisse der Grösse des Waldbestandes, von dem Umfange der Weideflächen und der uncultivirbaren Gebiete zu den künstlich bewässerten Flächen, sondern sie ist auch abhängig von der Configuration der Bewässerungs-Gebiete und von der Boden-Beschaffenheit; sie ist in grossen Ebenen gewöhnlich geringer als in engen Thälern

und ist ausserdem bedingt durch die Art und Wahl des Pflanzen-Anbaues und durch die Bewirthschaftungs-Systeme überhaupt, und namentlich ist zu berücksichtigen, ob landwirthschaftliche Maschinen in Anwendung kommen oder nicht; sie ist ferner abhängig von dem grösseren oder geringeren Fleisse, von dem Bildungsgrade der Bevölkerung u. s. w., und zwar ist in ganz ähnlicher Weise auch die erforderliche Anzahl des Viehstandes in den verschiedenen Ent- und Bewässerungs-Rayons bedeutenden Schwankungen ausgesetzt.

Betrachten wir die künstlich bewässerten Gebiete mit Ausschluss jener Flächen, die entweder uncultivirbar oder theils als Wald oder Weide benützt sind, so ergeben sich für das Po-Gebiet im Allgemeinen folgende Resultate:

Ein Gut von 200 Hektaren Umfang erfordert bei einem Rotations-Betriebe mit dem Anbau von 20 Hektaren Marcite, 50 Hektaren beständige Wiesen, 10 Hektaren Mais, 50 Hektaren Reisfelder, 30 Hektaren Weizen, 30 Hektaren Roggen, Hafer, Raps u. s. w., 5 Hektaren Lein und 5 Hektaren Gemüse, in Ober-Italien 60 fest engagirte Knechte, 30 Mädchen und 10 Tagelöhner. Nehmen wir nun an, diese 60 Knechte seien sämmtlich verheiratet, so würden dadurch die Mädchen und Tagelöhner ersetzt, und es würden auf 200 Hektaren 60 Familien oder per Quadrat-Kilometer 30 Familien à 5 Köpfe = 150 landwirthschaftliche Einwohner entfallen, während wir inclusive des Waldes u. s. w. nur 90 Köpfe oder 18 Familien in Aussicht genommen haben. — Auf demselben Gute und bei gleicher Culturen-Vertheilung, wie oben angenommen, besteht nun in den bewässerten Gebieten der Viehstand aus 100 Kühen, 20 Ochsen, 20 Pferden und 50 Schweinen oder, auf Grossvieh reducirt, aus 152 Stück oder auf 1 Quadrat-Kilometer bewässertes Gebiet 76 Stück, während bei den gesammten Culturflächen in Italien im Durchschnitt nur 40·5 Stück, bei gleichen Annahmen in Oesterreich für sämmtliche Culturgebiete exclusive Wald nur 55 Stück, in Bayern hingegen 83 Stück auf den Quadrat-Kilometer entfallen.

Der Viehstand in den bewässerten Gebieten Italiens steht somit auch gegen den allgemeinen Viehstand in Bayern der Stückzahl nach zurück, was darin seinen Grund haben dürfte, dass im Po-Gebiete vorherrschend der Reisbau cultivirt wird.

Die Futterfläche in den gleichen Gebieten Italiens stellt sich bei der obigen Annahme inclusive der Maisfläche auf 80 Hektaren, so dass das Verhältniss derselben zur Ackerfläche sich wie 2 : 3 stellt und auf 1 Stück Grossvieh etwa 1 Hektar Futterfläche entfällt. Dieses Verhältniss der Futterfläche zum Viehstande muss als ein sehr günstiges bezeichnet werden, wenn man berücksichtigt, dass z. B. auf 1 Hektar Marcite etwa 2000 Centner Gras oder 400 Centner Heuwerth per Jahr gewonnen werden, und es ist daher auch leicht begreiflich, dass die Pächter solcher bewässerter Wirthschaften in den meisten Fällen allein aus dem Ertrage der Milchwirtschaft nicht nur den ganzen, per Hektar und Jahr zu zahlenden Pachtzins von 100 Gulden, sondern auch das zugeführte Wasser zu zahlen im Stande sind.

Ungarn.

Nachdem wir im Vorstehenden Umschau gehalten haben über das Meliorationswesen in fern- und naheliegenden Ländern, wollen wir nun auf unser Oesterreich-Ungarn zurückblicken und über den bisherigen Stand einige Betrachtungen anstellen.

Zunächst beschäftigt uns Ungarn mit seiner unglücklichen Theiss-Regulirung.

Schon im Jahre 1722 liess König Carl III. durch belgische Ingenieure ein Project für die Wasser-Regulirung im „Alföld“ aufstellen; die Königin Maria Theresia liess diese Studien im Jahre 1772 wieder aufnehmen, und im Jahre 1784 liess König Joseph wiederum holländische Ingenieure nach Ungarn kommen, um die Wasser-Regulirung im Alföld zu studiren und zu begutachten.

Vom Jahre 1790 bis 1844 haben auf den ungarischen Landtagen fast fortwährend Berathungen und Verhandlungen über diesen Gegenstand stattgefunden, ohne dass dieselben jedoch zu einem praktischen Resultate führten.

In den Jahren 1843 und 1844 bildeten sich zwei Regulirungs-Gesellschaften, die in den oberen Districten an der Theiss und Nebenflüssen „Dammarbeiten“ und „Durchstiche“ in Angriff nahmen und namentlich durch Inangriffnahme der Abkürzung des Theissflusses sozusagen den Anfang machten zu jenem weiteren Verfolge der Theiss-Regulirung, welcher uns heute ein sehr trauriges Bild vor Augen führt.

Viele Gemeinden an der Theiss protestirten schon damals — wohl instinctmässig durch Eingebung des natürlichen Verstandes — gegen die Ausführungen von Durchstichen an der oberen Theiss. Allein die bei dem Palatin Erzherzog Joseph eingelaufenen Bittschriften, welche gegen diese oberen Theiss-Durchstiche gerichtet waren, blieben unberücksichtigt.

In den Jahren 1845 und 1846 unter dem Vorsitze des Grafen Széchenyi entstand eine Regulirungs-Gesellschaft auf der Grundlage der Geldbeiträge zu den Baukosten nach dem Verhältniss des Nutzungswerthes des Bodens. Ein verfehltes Project, welches von ungarischen Landeskindern aufgestellt war, und welches nur auf die Entwässerung der Tiefebene abzielte, und demnach den vielfach geschlungenen Theiss-Fluss in der fast ebenen Thalfläche mittelst Durchstechung der Krümmungen in seinem Laufe verkürzen sollte, damit die Gewässer, ob Hoch- oder Niederwasser, so schnell als nur möglich über die ungarische Grenze hinaus befördert werden, dies Project sollte zur Ausführung gelangen. Diese unglückliche Idee wurde denn auch durch den herbeigeholten damaligen Wasserbaumeister Paleokapa aus Venedig einer Prüfung unterworfen. Dieser Herr verwarf damals alle Durchstiche an der oberen Theiss, als geradezu verderblich für die ganze Theiss-Niederung. Allein die wohlgemeinten Rathschläge des italienischen Fachmannes, der von Italien her den Werth des Wassers für das Gedeihen der Culturpflanzen genau kannte und zu schätzen wusste, und daher mit der Entwässerung auch gleichzeitig die Bewässerung der Felder berücksichtigt wissen wollte — auch diese guten Rathschläge blieben ganz unberücksichtigt.

Es wurde also an massgebender Stelle die Verkürzung des Theisslaufes in seiner ganzen Länge beschlossen und an die Spitze der Leitung ein ungarischer Fachmann, der heutige Ministerialrath Carl Herrich bestellt, welcher nun seit fast 30 Jahren mit einem ziemlich zahlreichen Personale an dem Ruine der ungarischen Tiefebene gearbeitet, mehr als 26 Millionen Gulden dabei verwendet hat und noch weiter in den Arbeiten fortschreitet.

Alle gutgemeinten Rathschläge, die im Laufe dieser Zeit von „unbefangenen Fachmännern“ an das leitende Organ der Theiss-Regulirung gelangten, mussten sich trotz des sichtbaren Misslingens der Meliorations-Arbeiten vor dem Eigendünkel und dem neuerfundenen sogenannten „ungarischen Meliorations-Systeme“ zurückziehen.

Dieses ungarische Meliorations-System beruht auf der Idee, dem Theissfluss eine möglichst gerade Richtung zu geben, damit das Wasser schnell abflüsse. Zu diesem Behufe wurden nun in den Flusskrümmungen Gräben in gerader und abgekürzter Stromrichtung gezogen, damit das Wasser sich selbst durch seine eigene Kraft neue Wege bahne und den erforderlichen Querschnitt des Flussbettes sich selbst ausarbeite; ausserdem wurden die Ufer eingedämmt. Mit einer bewunderungswürdigen Ruhe gibt der Oberleiter dieser Wasserbauten, Herr Herrich, in Betreff seiner bisherigen Thätigkeit im Jahre 1873 über den vermeintlichen guten Erfolg des Theiss-Regulirungs-Systems in seinem Berichte an das ungarische Parlament folgende Ziffern bekannt :

Durchstiche		Abkürzung des Theiss- flusses in Cur- rent-Klafter	Länge des Theissflusses		Mittlere Gefälle pro 100 Current - Klafter		Kubatur des Erdaushubes der Durchstiche in Kubik- Klaftern
Zahl	Länge in Current- Klafter		vor der Regu- lirung in Cur- rent-Klafter	nach d. Regu- lirung in Cur- rent-Klafter	vor der Regulirung in Linien	nach der Regulirung in Linien	
I. Theiss-Abtheilung von Tisza-Ujlak bis Csap.							
25	8.952	32.175	86.800	54.625	8.08	12.84	120.976
II. Theiss-Abtheilung A). Von Csap bis Tokaj.							
33	12.413	45.405	91.030	45.625	4.48	8.94	246.328
II. Theiss-Abtheilung B). Von Tokaj bis Tisza-Füred.							
14	12.184	43.922	100.458	56.536	2.85	5.07	218.249
III. Theiss-Abtheilung A). Von Tisza-Füred bis Csongrad.							
16	13.126	70.700	157.827	87.127	1.81	3.28	351.127
III. Theiss-Abtheilung B). Von Csongrad bis zur Grenze von Bacs.							
9	10.759	28.985	82.331	53.349	2.04	3.15	309.203
IV. Theiss-Abtheilung. Von der unteren Csongrader Grenze bis Titel.							
10	11 078	31.176	120.486	89.310	1.53	2.06	315.001
107	68.512	252.363	638.935	386.572	.	.	1,560.884

Die Theissfluss-Eindämmungen erforderten bis zum Jahre 1872 8,141.177 Kubik-Klafter, und die Länge der ganzen Theiss-Dämme beträgt 655.945 $\frac{1}{2}$ Current-Klafter.

Ferner gibt Herr Herrich in seinem Berichte an, dass er 1,884.409 Joch à 1200 Quadrat-Klafter vollständig entwässert und gegen Ueberschwemmung gesichert habe.

Die Anlagekosten exclusive der Unterhaltung beliefen sich bis zum Jahre 1872 auf 26,276.193 fl. 27 $\frac{1}{2}$ kr.

Bezüglich der Theiss-Durchstiche wird der grossartige Erfolg des ungarischen Meliorations-Systemes dadurch zu illustriren gesucht, dass Herrich uns vorführt:

- a) 39 Stück Durchstiche haben sich bereits in Theiss verwandelt,
- b) 22 Stück Durchstiche bilden sich gut aus,
- c) 40 Stück Durchstiche sind in der Ausbildung begriffen, und
- d) 6 Stück Durchstiche sind noch nicht ganz fertig.

Summa 107 Stück Theiss-Durchstiche.

So der Bericht des Herrn Herrich.

Sehen wir nun, was wir aus diesen Ziffern und bei dem gegenwärtigen Zustande der Theiss-Ebene, respective bei dem ungarischen Meliorations-Systeme lernen können.

Zunächst muss es jedem denkenden Menschen auffallend, ja räthselhaft erscheinen, warum man die Geschwindigkeit des Abflusses in den oberen und mittleren Theiss-Abtheilungen um Vieles mehr vergrösserte, als in der unteren Theiss-Abtheilung. Nach vorstehenden Ziffern wurden z. B. die Gefälle der Theiss-Abtheilung I) im Verhältniss wie 80 : 128, in der Abtheilung II A) wie 44 : 89 hinaufgebracht, während die IV. (untere Abtheilung) das Verhältniss wie 15 : 20 aufweist.

War eine grössere Erhöhung der Geschwindigkeit oder des Gefälles in der unteren Theiss-Abtheilung nicht möglich, warum vermehrte man dann die Geschwindigkeit des Abflusses in den oberen und mittleren Theiss-Strecken um Vieles mehr, als die Theiss in ihrem unteren Laufe fortzuschaffen im Stande ist?

Noch ehe aber das Land von der ungarischen Nation bewohnt wurde, war das Vorhandensein von steten Sümpfen an der Theissmündung und bei Hochwasserstand der Rückstau des Theissflusses an der Mündung bei Titel und Slankamen hinlänglich bekannt, und so muss es als unbegreiflich erscheinen, warum die Leiter der Theiss-Regulirung sich nicht um das Loch umsahen, durch welches das Wasser, das sie oben so schnell ableiteten, hinaus sollte.

Also selbst angenommen, dass die Theiss-Regulirung nur als Entwässerung hätte dienen sollen, so ist auch von dieser Seite aus betrachtet jedenfalls die untere Theiss-egend jetzt viel schlimmer daran, als sie es vor der Regulirung war.

Wir haben aber noch andere wichtige Momente aus den obigen Ziffern abzuleiten.

Nehmen wir die natürlichen Querschnitte des Theissbettes nur bei mittlerem Wasserstande im gewachsenen Terrain für die:

I. Flussabtheilung		zu 100 Quadrat-Klafter Fläche	
II.	"	A) "	120
II.	"	B) "	200
III.	"	A) "	250
III.	"	B) "	280
IV.	"	"	300

so würde der kubische Inhalt der ganz auszuführenden Durchstiche, d. h. die Herstellung der wirklich erforderlichen Fluss-Querschnitte für das Theissbett, wenn wir diese Querschnitte mit den Längen der Durchstiche aus der oben angeführten Tabelle (Seite 143) multipliciren, betragen haben für die:

I. Flussabtheilung	=	$8.952 \times 100 =$	895.200 Kubik-Klafter
II. „	A)	$= 12.413 \times 120 =$	1,489.560 „
II. „	B)	$= 12.184 \times 200 =$	2,436.800 „
III. „	A)	$= 13.126 \times 250 =$	3,281.500 „
III. „	B)	$= 10.759 \times 280 =$	3,012.520 „
IV. „		$11.078 \times 300 =$	3,323.400 „

Der Aushub der Durchstiche im Ganzen = 14,438.980 Kubik-Klafter.

Für den Fall, dass die Theiss-Regulirung nur zu dem Zwecke der Entwässerung hätte dienen sollen, und angenommen, aber nicht zugegeben, dass für diesen Zweck die Durchstechung der Krümmungen als nothwendig und richtig befunden würde, so hätten die Durchstiche einen Aushub für das richtige Theissbett erfordert von: 14,438.980 Kubik-Klafter.

Nach dem erwähnten Berichte Herrich's wurden aber nach der obigen Zusammenstellung aus den sämtlichen Theiss-Durchstichen ausgehoben an Material im Ganzen : 1,560.884 Kubik-Klafter.

Es verbleiben 12,878.096 Kubik-Klafter in den Durchstichen, oder es wurden in runder Summe den Theiss-Durchstichen zur Selbstausbildung ihres erforderlichen Strombettes überlassen: 13 Millionen Kubik-Klafter Erdmaterial.

Nach dem obigen Berichte Herrich's haben sich nun theils die Durchstiche bereits in den erforderlichen Theiss-Querschnitt verwandelt, theils sind diese Theiss-Durchstiche in der Ausbildung, d. h. in dem Wegreissen des Materials begriffen u. s. w.

Stellen wir uns nun aber die Frage: „Wo sollen denn diese 13 Millionen Kubik-Klafter Erdmaterial aus den unvollendeten Theiss-Durchstichen hinkommen, oder wo sind dieselben theils schon hingekommen?“ so werden wir auf den Gedanken geführt, dass jedenfalls dort, wo die Geschwindigkeit des Theissflusses am geringsten ist, auch die grösseren Ablagerungen stattfinden müssen; da nun die Theiss eingedämmt wurde und die geringste Geschwindigkeit trotz der Regulirung des Theissflusses nach den Angaben Herrich's in der unteren Theiss-Abtheilung zu finden ist, so muss diese Erdablagerung einmal in dem Theissbette und zwischen den Dämmen stattfinden, mithin das Theissbett und somit namentlich in der unteren Theiss-Abtheilung auch den Wasserspiegel erhöhen, und das anderemal den Rückstau an der Theiss-Mündung und damit die Gefahr der Ueberfluthung in der unteren Theiss-Abtheilung vergrössern, folglich die angrenzenden in der Ebene liegenden Ländereien verwüsten.

Durch die mechanischen Kräfte des Wassers ist der Strom im Stande, mit sich fortzureissen:

1. Feinen Schlamm bei 3 Zoll Geschwindigkeit,
2. feinen Sand bei 6 Zoll Geschwindigkeit,
3. groben und eckigen Sand bei 8 Zoll Geschwindigkeit.
4. abgerundete gerollte Kiesel von einem Zoll Durchmesser bei 2 Fuss Geschwindigkeit,
5. eckige, eigrosse Kiesel bei 3 Fuss Geschwindigkeit,

Nach diesem allgemeinen Gesetze werden wir, in Berücksichtigung des Gefälles des Theiss-Stromes, in der unteren Flussabtheilung feinen Schlamm und feinen Sand als abgelagertes und mitgebrachtes Material aus den halbfertigen Theiss-Durchstichen des oberen Flusslaufes vorfinden, während die schwereren Materialien ganz im Verhältniss

ihrer Widerstandsfähigkeit in dem Theissbette weiter stromaufwärts abgelagert werden. Die Ablagerung des feineren Materiales, welches von den angefangenen, aber nicht vollendeten Theiss-Durchstichen durch die Strömung mitgeführt wird, beschränkt sich aber nicht nur auf die Theiss-Mündung und auf die untere Theiss-Abtheilung, sondern es muss durch den Rückstau und mit Rücksicht auf die geringe Geschwindigkeit des Donaustromes unmittelbar unterhalb der Theiss-Mündung auch eine nicht unbedeutende Ablagerung von jenen 13 Millionen Kubik-Klaftern Erdmaterial, welches aus den halbfertigen Theiss-Durchstichen mitgerissen wird, in dem Donaubette selbst stattfinden. Die Folge davon ist, dass sich ganz im Verhältniss der Ausbildung der halbfertigen Theiss-Durchstiche auch die Gefahr der Entstehung von Untiefen in der Donau vermehren muss, die Donau-Dampfschiffahrt in ihrem Betriebe gefährdet wird, und dass, wenn man die Dampfschiffahrt an dieser Stelle der Donau aufrechterhalten will, mit Hinzuziehung der österreichischen Steuerzahler es sehr bald nothwendig werden wird, den ungarischen Schlamm der angefangenen Theiss-Durchstiche mit vielen Millionen Gulden Kostenaufwand wieder aus der Donau herauszubaggern.

Der Theiss-Strom mit seinen Nebenflüssen liefert aber durch die mitgeführten Geschiebe noch viel mehr Material zur Ablagerung, als oben berechnet wurde. Bei Eintritt eines Hochwassers werden sogar in den meisten Fällen die aufgeführten Dämme mitgerissen, so dass, wenn sich wirklich ein Theil des Ablagerungs-Materials in den alten Theiss-Krümmungen und im Vorlande zwischen den Dämmen niederlassen sollte, dies im Verhältniss zu der grossen Menge Ablagerungs-Material nur ein verschwindend kleiner Bruchtheil ist.

Betrachten wir nun den Erfolg des ungarischen Meliorations-Systems — wenn man überhaupt von einem Systeme sprechen will — in den oberen Theissfluss-Abtheilungen, so finden wir, dass sich bei Eintritt eines wirklichen Hochwassers die Gefahr der Ueberfluthung, trotz den Eindämmungen, schon deshalb vergrößert haben muss, weil die Geschwindigkeit und daher die verheerend wirkende mechanische Kraft des Stromes gegen früher vermehrt wurde; und da der Abfluss in der unteren Theiss-Abtheilung durch die Vermehrung des Rückstaues gehemmt ist, so kann selbst in den mittleren und oberen Theiss-Abtheilungen die Beseitigung der Ueberfluthung bei eintretendem Hochwasser keinesfalls als gesichert erscheinen.

Der einzige Erfolg der Entwässerung besteht also nur darin, dass der Wasserspiegel hauptsächlich bei kleinem Wasserstande durch die Vermehrung der Geschwindigkeit gesenkt erscheint und daher ein schneller Abfluss gerade zur Zeit der grössten „Dürre“ durch die Theiss-Regulirung herbeigeführt ist.

Ganz das Gegentheil von dem nothwendigsten „Principe“ und der allgemeinen Regel bei jedem Meliorations-Systeme, nämlich:

„Die Hochwässer zu rechter Zeit abzuleiten und die Mittel- und Niederwässer zur sorgfältigen Benützung, d. h. zur Bewässerung der Ländereien zu rechter Zeit zurückzuhalten“ — ganz das Gegentheil finden wir im grossen Massstabe bei dem sogenannten ungarischen Meliorations-Systeme, bei der 30jährigen Arbeit der Theiss-Regulirung.

Marcel Duka sagt auch bereits in der amtlichen Ernte-Statistik Ungarns vom Jahre 1870 wörtlich:

„Die Fluss-, insbesondere die Theiss-Regulirungen haben aber einen viel weitergehenden Einfluss gehabt, als man es zu glauben wagte, denn da die Regulirung blos

bei der Entwässerung blieb, so ist der Boden furchtbar ausgetrocknet, und die früher so berühmten Weiden sind kaum mehr im Stande, die Schafe mit Futter zu versehen.“

Durch die Austrocknung des Bodens wurden aber nicht nur die Boden-Erträge vermindert und in manchen Districten auf Null reducirt, sondern auch die klimatischen Verhältnisse müssen sich durch die Theiss-Regulierungs-Arbeiten um Bedeutendes verschlechtern haben. Feuchte Bodenarten haben mehr Wärme-Capacität als trockene; die Culturpflanzen bedürfen zu ihrer Entwicklung einer bestimmten Wärmemenge, und daher bis zu einem gewissen Grade auch der Anfeuchtung des Bodens. Legt man daher die Culturflächen — wie es in der Theiss-Ebene geschah — trocken, ohne gleichzeitig die Bewässerung zu berücksichtigen, so müssen unbedingt auch die Boden-Erträge hinabsinken. Durch die Vermehrung der ausgetrockneten Bodenflächen muss sich aber auch eine gewisse klimatisch ungünstige Aenderung einstellen, die Niederschläge müssen zur Zeit der Dürre wegen der verdorrten Vegetation und der Trockenlegung der Theiss-Ebene abnehmen. Die Luft wird mehr ausgetrocknet sein, als dies vor der Theiss-Regulirung der Fall war, und die grossen Extreme der Temperatur müssen der ungarischen Tiefebene immer mehr den Stempel des für Menschen, Thiere und Pflanzen so schädlichen Steppen-Klimas aufdrücken.

Nach dem heutigen Stande der vermeintlichen Theiss-Regulierungs-Erfolge ist die Melioration, das heisst die Ableitung der Hochwässer mit den gleichzeitigen Anlagen für Bewässerung der Theiss-Niederung nur dann möglich, wenn man solche Bauten ausführt, welche geeignet sind, in den oberen Fluss-Abtheilungen das Wasser zurückzuhalten, wenn man die Geschwindigkeit des Abflusses zu vermindern sucht und in dem regulirten oberen Theissbette von dem entgegengesetzten Grundsatz ausgeht, als dies bisher nach dem ungarischen Meliorations-Systeme der Fall war.

Um zur Zeit der Hochwässer die Gefahr der Ueberfluthung herabzumindern, ist es nöthig, von der oberen Theiss ausgehend einen Nothcanal mit Abzweigungen links der Theiss auszuführen, welcher, fast parallel mit der Theiss, aber mit grösserer Geschwindigkeit die übergrossen Wassermengen, welche die Theiss nicht im Stande ist abzuleiten, aufnehmen und direct in die Donau ableiten kann. Die Einmündung dieses Canales in die Donau soll an jener Stelle, und zwar bei Bazias stattfinden, von wo an die Donau bereits ein stärkeres Gefälle als bei der Theiss-Mündung hat und daher ein Rückstau weniger zu befürchten ist.

Dieser Nothcanal soll aber auch zur Zeit des mittleren und kleinen Wasserstandes die für die Bewässerung der Ländereien links der Theiss nöthigen Wassermengen zurückhalten und in seinem Laufe mit grösseren Reservoirs versehen werden. Ferner hat sich diesem Canale ein über die ganze Ebene auszubreitendes Canal-System nebst Anlagen von Teichen und Seen zur Bewässerung der Ländereien anzuschliessen.

Bei sämmtlichen Theiss-Nebenflüssen, welche aus den Gebirgen kommen, ist die Verminderung der Geschwindigkeit schon in den Gebirgen durch Verlängerung der oberen Bach- und Flussläufe, durch Absperrung des Abflusses der Wassermengen in den Quellgebieten, die Herbeiführung der Speisung des Gebirgs-Innern, wie überhaupt die Zurückhaltung der Wassermengen sowohl als der Geschiebe anzustreben und die Anlage von Nothcanälen ähnlich wie beim Hauptflusse in Ausführung zu bringen.

Ferner sind die Geschiebe bei der Ausbildung der halbfertigen Theiss-Durchstiche zurückzuhalten, und namentlich die bis jetzt in Folge der Durchstiche abge-

lagerten Erdmaterialien in der unteren Theiss-Abtheilung und an der Theiss-Mündung wieder herauszubaggern und die Theiss-Ufer möglichst zu versichern. Gleichzeitig wäre die Colmation der hinter den Dämmen liegenden Niederungen in ausgedehnter Weise durchzuführen, um schliesslich die bisher errichteten Dämme wieder beseitigen, respective planiren zu können.

Kann oder will man sich an massgebender Stelle nicht entschliessen, den bisherigen Fehler bei der Theiss-Regulirung einzusehen, und greift man nicht bald zu anderen, der Wissenschaft entsprechenden rationellen Mitteln, so wird die Steuerquelle der Landwirthschaft in der ungarischen Tiefebene sehr bald ganz versiegen und jedenfalls die Prosperität dieses Landtheiles vollständig untergraben werden, respective die Misserfolge des bisher befolgten ungarischen Meliorations-Systems werden den finanziellen Ruin Ungarns zwar successive, aber mit Sicherheit herbeiführen.

Nachdem wir nun bei dem ungarischen Meliorations-Systeme gelernt haben, wie man nicht ent- und bewässern darf, so wollen wir uns nach unseren österreichischen Kronländern wenden und unsere Betrachtungen auch hier anstellen.

Oesterreich.

A) Die herrschenden Uebelstände im landwirthschaftlichen Betriebe.

In Oesterreich gibt man sich vielseitig der irrigen Ansicht hin, dass die gegenwärtigen Resultate der Boden-Erträge als befriedigend betrachtet werden könnten; doch in Wahrheit ist der Futterbau dermassen vernachlässigt, dass im Allgemeinen selbst die geringe Zahl Vieh, das wir besitzen, nicht selten Hunger zu leiden hat und des Mangels an Futter wegen auf die Schlachtbank geführt werden muss; und da es an dem nöthigen Vieh mangelt, so fehlt es auch an den nöthigen Düngstoffen, um unseren Körnerbau auf die Dauer zu sichern, während andererseits um viele Millionen Gulden jährlich in den Bächen und Flüssen und von den Ortschaften etc. die Düngstoffe dem Meere zugeführt werden, anstatt diese auf unsere Fluren zu verwenden.

In der Bewässerungs-Frage ist in den österreichischen Kronländern bis heute, mit sehr wenig Ausnahmen, fast gar Nichts geschehen, wesshalb wir denn auch andern Ländern gegenüber insoferne im Vortheil sind, dass bei uns weder misslungene Bewässerungen, noch unglückliche Entwässerungs-Anlagen in einem solchen Masse anzutreffen sind, wie wir solche z. B. an der Theiss in Ungarn u. s. w. kennen lernten. In den meisten Fällen, in denen bis heute für die Durchführung von Wasserbauten von Seite der k. k. Regierung und von den einzelnen Kronländern Vorkehrungen getroffen oder selbst Bauten durchgeführt wurden, handelte es sich immer nur um partielle, auf geringe Ausdehnung sich erstreckende Entwässerungs-Arbeiten, um Uferversicherungen, Regulirung kleiner Fluss-Strecken, d. h. um solche Arbeiten, die entweder für Schifffahrtzwecke oder dazu nothwendig waren, um an einzelnen Orten die verheerenden Ueberschwemmungen der Uferländereien zu beseitigen.

Die in kurzen Strecken ausgeführten Durchstiche und Eindämmungen der Flussläufe in Oesterreich konnten aber, insoferne man damit die verheerenden Ueberschwemmungen beseitigen wollte, ebensowenig von einem günstigen Resultate begleitet sein, als dies in anderen Ländern bei ähnlichen Arbeiten der Fall ist,

worüber wir durch die bisher in diesem Elaborate vorgeführten Beispiele, wie auch durch die an unseren eingedämmten Flüssen sich ergebenden Misserfolge nun wohl hinlänglich belehrt worden sein dürften. Wohl finden wir, dass in Folge der Ausführung von Durchstichen und Dämmen an den österreichischen Flüssen, wie z. B. im March-Thale unterhalb Kremsier durch die Geradelegung der March und durch Eindämmung derselben an dem Orte der ausgeführten Arbeiten die Hochwässer der March nicht über die Dämme treten, und dass daher ein Erfolg der Durchstich- und Dammarbeiten, d. h. die Verhütung der Ueberschwemmungen constatirt sei. Allein derartige Erfolge, wie wir solche an mehreren Flüssen in Oesterreich, wie auch beim Donau-Durchstiche bei Wien finden, sind bei genauer Betrachtung der örtlichen Verhältnisse immer nur „scheinbare“, sie sind für den Kurzsichtigen sehr trügerisch, denn man vergisst z. B. an der eingedämmten Fluss-Strecke unterhalb Kremsier, dass man sowohl mit der Geradelegung als mit der Eindämmung der March nicht nur am Orte der ausgeführten Arbeiten den angrenzenden Ländereien mehr schadete als nützte, sondern dass man auch den Nachbarn weiter abwärts im Thalgebiete das Hochwasser sozusagen viel schneller in die Schuhe leitet, als dies vor der Durchstechung der March der Fall war. Aber jene Ländereien, die man gegen Ueberschwemmung schützen wollte, d. h. die man durch die Dämme des Marchflusses der Erhöhung entzog, liegen fast das ganze Jahr hindurch nicht nur „nass“, sondern theilweise sind die Gebiete hinter den Dämmen in Sumpf verwandelt, der wie überall das Auftreten von Fieberkrankheiten zur Folge hat. Kommen aber Beschwerden über die Zunahme der Ueberschwemmungen von jenen Grundbesitzern, die unterhalb eines solchen Durchstiches oder Dammes wohnen, nun, so gibt man ihnen den vermeintlich guten Rath, es den oberen Besitzern nachzumachen, d. h. die Durchstiche und Dämme weiter abwärts fortzusetzen. Die Bewohner in den oberen und mittleren Thalgebieten kümmern sich nicht darum, ob sie ihren Nachbarn weiter abwärts mit den Durchstichen und Dämmen schaden oder nützen, denn sie verfolgen nur immer den Zweck, das Wasser so schnell als möglich loszuwerden; sie fragen nicht danach, ob sie das Wasser in trockenen Zeiten für ihre Felder und Wiesen bedürfen oder nicht, sondern sie behandeln das Wasser als einen Feind, den man über die Grenzen zu schaffen hat. Kommen aber nach der Durchstechung und Eindämmung solcher Fluss-Strecken die früher sehr fruchtbaren Wiesen, denen man durch die zu tiefe Senkung des Grundwassers die nöthige Feuchtigkeit entzog, nicht nur in ihren Erträgen zurück, sondern sieht man diese mit der Zeit sich in solche Weideflächen verwandeln, auf denen das Vieh umsonst nach einem Grashalme sucht, nun dann wünscht man den „Regen“ oder man gibt dem „Wetter“ die Schuld, während man doch an dem ganzen Elende selbst die Schuld trägt. Ganz ebenso verhält es sich mit der Devastation der Wälder und der dadurch herbeigeführten Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse, der Vermehrung der Extreme, der Vermehrung der Ueberschwemmungen, ferner mit dem periodischen Versiegen der Quellen und Bäche und schliesslich auch mit der Zunahme der Intensität der Wolkenbrüche. Der grösste Theil der Berglehnen und Anhöhen wurde meist von Gemeinden und Privaten, insoweit nicht die staatlichen Behörden und, wie das hier besonders betont werden muss, auch manche grössere Herrschafts- und Privatbesitzer für die Erhaltung der Waldungen Sorge trugen, in der Absicht abgeholzt, um entweder das Holz zu Gelde zu machen oder Ländereien zu gewinnen, welche letztere aber heute als Oede oder Weide weder einen nennenswerthen Nutzen für die Landwirthschaft liefern, ohne daran zu denken, von dem früher gelösten Geld-Ertrage des verkauften Holzes auch nur einen geringen Theil für die successive Wiederaufforstung der entblösten

und ohne Ertrag daliegenden Flächen zu verwenden. Diese Thatsache der Wald-Devastationen finden wir übrigens nicht nur in Oesterreich-Ungarn, sondern fast in allen Staaten Europas, und wie wir in den angeführten Beispielen dieses Elaborates gesehen haben, auch in ihren traurigen Erfolgen in Asien u. s. w. constatirt.

Unsere Landwirthe finden es fast unerklärlich, dass nicht nur der April, sondern sogar auch der Mai durch die in den letzten 50 Jahren eingetretenen vorherrschend kalten Luftströmungen derartige Extreme herbeiführt, dass die Saaten der grössten Gefahr ausgesetzt sind, und doch sind diese Uebelstände, wie wir aus den Beispielen im Kaukasus ersehen haben, durch nichts Anderes als durch die Devastation der Wälder, d. h. durch menschliche Eingriffe hervorgerufen worden.

Manche Thalbewohner finden, dass nicht nur früher bestandene sehr ergiebige Quellen an den Berglehnen entweder in neuerer Zeit ganz versiegten oder nur zeitweise Wasser liefern, sondern dass auch die Brunnen austrocknen oder tiefer gemacht werden müssen; sie finden, dass die Mühlen an den Gebirgsbächen, die früher das ganze Jahr in Thätigkeit waren, jetzt nur einige Monate betriebsfähig sind, weil ihnen das nöthige Wasser fehlt, und doch sind alle Ursachen dieser Uebelstände auf die Thätigkeit der Waldfeinde, d. h. auf die Fehlgriffe der Bewohner der Bach- oder Flussgebiete selbst zurückzuführen; denn hätten sie ihre Wälder gepflegt, anstatt verwüstet, so würden die Eigenthümer derselben nicht nur eine ständige Nutzung des Holzbestandes ihren Nachkommen gesichert haben, sondern die zeitweise vorherrschend kalten Luftströmungen, die uns jetzt der Mai bringt, wären heute ebenso unbekannt, wie sie dies vor noch kaum 100 Jahren gewesen sind; die jetzt ausgetrockneten Teiche und Seen in den Gebirgen würden ebenso bestehen und mit Wasser versorgt werden wie vor 100 Jahren und die Ueberschwemmungen der Thäler und die Abschwemmungen der Acker-Erde und der Waldstreu aus den Gebirgen würde jedenfalls nicht in so hohem Grade auftreten, wie dies leider jetzt der Fall ist, wenn man den Werth des Waldes nicht unterschätzt hätte; ja manche Thäler wären ohne Eindämmung der Flussläufe gegen Ueberschwemmung geschützt, und zwar aus dem Grunde, weil der abgeholzte Wald und die abgeschlammte Moosdecke in ihrem früheren Bestande die Eigenschaft besaßen, das Wasser bei Massen-Niederschlägen in den Gebirgen zurückzuhalten, während dasselbe von den jetzt kahlen, respective entwaldeten Gebirgshängen plötzlich ins Thal hinabstürzt.

Aber auch die Wolkenbrüche, respective Gewitter würden, wenn man nicht in den letzten 100 Jahren den günstigen Einfluss des Waldes auf die klimatischen Verhältnisse unterschätzt hätte, keinesfalls so intensiv auftreten, als dies heute an manchen Orten der Fall ist. Bekanntlich theilt man die Ursachen der Entstehung der Gewitter in zwei Gruppen, und zwar in jene der plötzlichen Veränderung der polaren und äquatorialen, und in jene der auf- und absteigenden Luftströmungen. Tritt nämlich, wie dies bei uns der Fall ist, durch die ungleiche Erwärmung der Nordwest- oder Nordost-Winde, d. h. durch die polaren Luftströmungen einerseits und durch die Südwest oder äquatorialen Winde andererseits, eine gegenseitige Verdrängung ein, so werden durch den raschen Wechsel dieser entgegengesetzten Luftströmungen die plötzlichen Ausscheidungen von Niederschlägen ebenso herbeigeführt, wie dies beim Ausgleiche ungleicher Erwärmungen zwischen Berg und Thal, d. h. bei auf- und absteigenden Luftströmungen der Fall ist. Die Entstehung der Wolkenbrüche ist also in beiden Fällen von der grösseren oder geringeren Heftigkeit der stattfindenden Ausgleichungen der verschiedenartigen Luftströmungen abhängig. Der Wald übt aber, wie uns die Beispiele im Kaukasus und im Euphrat-Gebiete gelehrt haben, einen

bedeutenden Einfluss auf die Richtung der polaren und äquatorialen Luftströmungen aus; er mildert nicht nur die Extreme der Luftströmungen, sondern letztere werden sogar unter Umständen vom Walde auch ganz zurückgewiesen.

Zwischen Berg und Thal findet bekanntlich ebenfalls ein beständiger Ausgleich der verschiedenen Erwärmungen der Luftschichten statt; sind die Gebirge und Berglehren bewaldet, so ist der Ausgleich dieser auf- und absteigenden Luftströmungen namentlich an den Berglehnen kein so heftiger, als wenn letztere kahle Flächen darbieten, die zu einer übermässigen Erhitzung und demnach auch zu grösseren Extremen zwischen Berg und Thal Veranlassung geben.

Ganz ähnlich wie beim Walde ist nun aber auch das Verhältniss zwischen einer trockenen und einer bewässerten Fläche. Denken wir uns einmal beispielsweise die Theiss-Niederung, wie sie vor der Durchführung der 101 Theiss-Durchstiche und vor der Eindämmung des Theissflusses bestand, und wie sie nach der Ausführung dieser 30jährigen Arbeit sich uns darbietet. Bevor man die Durchstechungen der Theiss-Krümmungen durchführte, war namentlich an den oberen und mittleren Flussstrecken das Niveau des Theissflusses ein viel höheres, als nach den Ausführungen der Durchstiche. Durch das Senken des Niveaus im Theissflusse wurde nun aber auch, namentlich bei kleinem Wasserstande, gleichzeitig der Grundwasserstand in den anliegenden Niederungen meist derart hinabgesenkt, dass der Boden zu manchen Zeiten furchtbar ausgetrocknet ist und sogar die früheren üppigen Wiesen und Weideflächen, welche zunächst in Aecker verwandelt wurden, auch noch als solche wegen der grossen Trockenheit des Bodens die Ernte versagen.

Ferner bestanden vor der Regulirung der Theiss in den ebenen Gebieten manche Wasser-Ansammlungen, die zwar nach der Ausführung der Durchstiche in regenarmen Jahreszeiten sehr trocken liegen, keinesfalls aber durch die Durchstiche und Eindämmungen bei einem wirklichen Hochwasser gegen verheerende Ueberschwemmungen geschützt sind, während andererseits durch die Durchstechungen der Theiss-Serpentinen auch die Schwankungen des Grundwasserstandes in den am Flusse angrenzenden Niederungen viel grösser sein müssen, als vor den Ausführungen der Regulirungs-Arbeiten.

Diese auf künstlichem Wege ausgeführte „Austrocknung“ des Bodens, resp. die übermässige Senkung des Grundwasserstandes in regenarmen Jahreszeiten muss nun aber bei einer Fläche mit etwa 50.000 Quadrat-Kilometer, wie die Theiss-Ebene es ist, auf die über ihr lagernde Luftschichte in Bezug auf Wolkenbildung einen sehr ungünstigen Einfluss ausüben; denn hat der durch die Regulirung der Theiss künstlich trockengelegte Boden in den warmen Jahreszeiten seine Feuchtigkeit in hohem Grade auf eine gewisse Tiefe ausgestrahlt, so muss auch im Verhältniss dieser Austrocknung, respective Abnahme der Ausstrahlung der Bodenfeuchtigkeit, die über der Fläche befindliche Luftschichte in einem viel höheren Grade austrocknen, als dies vor der Regulirung der Theiss bei feuchten Bodenflächen der Fall sein konnte.

Treten nun in warmen Jahreszeiten in der in hohem Grade ausgetrockneten Luftschichte über der regulirten Theiss-Ebene regenbringende Winde ein, so werden meist sämtliche Wasserdämpfe von der trockenen Luftschichte verzehrt, die Wolkenbildung findet zwar statt, allein dadurch wird nur eine drückende „Schwüle“ erzeugt, keinesfalls aber werden dem ausgetrockneten Boden Niederschläge zugeführt.

Die über der Bodenoberfläche dahinschleichenden Regenwolken werden nun durch den beständigen Nachschub der Luftströmungen über die Ebene hinweg gegen die Gebirge geworfen; hier angekommen, stossen sie auf feuchte Luftschichten, der Wechsel der Extreme ist ein zu plötzlicher und die Fortbewegung ist gehemmt; kommen dazu nun noch die den Wolkenbrüchen günstigen polaren Luftströmungen, so tritt die drehende Bewegung derselben ein, und durch einen plötzlichen Ausgleich der extremen Verhältnisse werden unter Blitz und Donner durch rasche Ausscheidung der Niederschläge die Letzteren mit Vehemenz an einem Punkte entladen, anstatt sich auf die ganze Ebene auszubreiten.

Wenn wir nun auch die Gewitter, respective Wolkenbrüche, trotzdem dieselben als locale Erscheinungen zu betrachten sind, zu beseitigen nicht die Macht besitzen, so können wir doch durch gute Instandhaltung der Waldungen, durch Zurückhalten der Feuchtigkeit, d. h. durch künstliche Bewässerungen, namentlich dann, wenn dieselben im grösseren Massstabe ausgeführt werden, die Extreme der Erwärmung des Bodens und der Luftschichten mildern und demnach auch zur Herabminderung der Intensität der Wolkenbrüche wesentlich beitragen. Denn über einer Wald-, Wiesen- oder Wasserfläche, wie über den künstlich bewässerten Gebieten sind die Luftschichten niemals jenen Extremen ausgesetzt, als über unbebauten und ausgetrockneten Landstrichen; die Ausbreitung der atmosphärischen Niederschläge in einem bewässerten Thalgebiete findet viel leichter statt, als in einer ausgetrockneten Ebene, und endlich können die Schwankungen der Luftfeuchtigkeit und die Extreme zwischen Hitze und Kälte durch die Benützung des Wassers zur künstlichen Bewässerung in einer für die Vegetation besonders günstigen Weise auf ein Minimum hinabgedrückt werden.

Die an den österreichischen Flüssen bisher angewendeten Systeme der Durchstiche und Dämme behufs Beseitigung der Ueberschwemmungen leiden an demselben Uebel, wie wir dies in anderen Ländern kennen lernten.

Man beschränkte sich bei uns bisher darauf, am Orte der Erscheinung der Inundation die Uebelstände zu beheben; aber die Ursachen an ihrer Wurzel, d. h. namentlich in den Gebirgen zu erforschen und zu beseitigen, daran wurde ebensowenig bei uns als in anderen Ländern gedacht.

Mit Ausnahme der in letzter Zeit in Anregung gebrachten Bewässerung des „Marchfeldes“ und des „Marchthales“ finden wir fast im ganzen Reiche Mangel an richtiger Erkenntniss der Bewässerungs-Frage, und wenn auch in einzelnen Theilen des Reiches seit vielen Jahren von einigen wenigen intelligenten und erfahrenen Landwirthen die Nothwendigkeit der künstlichen Bewässerung der Felder richtig erkannt und von diesen Wenigen die Durchführung derartiger Arbeiten angestrebt wird, so fehlt es im Allgemeinen der gesammten landwirthschaftlichen Bevölkerung doch noch an dem richtigen Verständniss für die Durchführung derartiger Meliorations-Arbeiten.

Ein weiterer Umstand, welcher die Landwirthe abhält, solche Anlagen durchzuführen, liegt in der Schwierigkeit der Aufbringung der Kosten, wie nicht minder in dem Misstrauen der Landbevölkerung gegen jede Neuerung.

Die Steuerquote für die landwirthschaftlichen Producte, und speciell jene Steuern, welche heute von den Landwirthen verlangt werden müssen, haben bereits eine Höhe erreicht, die ernstliche Besorgnisse erwecken muss. Dem Landwirthe benimmt man sozusagen durch die Höhe der Steuerquote bereits, wenn nicht die Möglichkeit, so

doch den Muth, noch an die Beschaffung von Baucapitalien zu denken, die er zur Melioration seiner Grundstücke benöthigen würde, denn er ist in manchen Jahren und an manchen Orten heute kaum mehr im Stande, seinen Pflichten als Steuerträger nachkommen zu können, ohne dabei sich in Schulden zu stürzen, seine Grundstücke zu verpfänden, sein Vieh ganz wider seinen Wunsch auf den Markt zu treiben, oder aber ersparte Capitalien zuzusetzen.

Von einem wirklichen allgemeinen Wohlstande unter den österreichischen Landwirthen kann, nach den bestehenden Verhältnissen zu urtheilen, kaum die Rede sein. In dieser Beziehung können wir auch in Zukunft keine Besserung erwarten, wenn man nicht ernstlich daran geht, die Boden-Erträgnisse zu heben, den Futterbau und Viehstand zu erhöhen und dem Boden mehr abzugewinnen, als dies bis heute der Fall ist. Der Staat verlangt von dem Landwirthe bereits Unmögliches, und ganz ebenso will der Landwirth von seinem Grund und Boden nur immer Vortheile ziehen, seine Existenz fristen, während doch in Wirklichkeit sehr wenig oder gar Nichts geschieht, um dem Boden die ihm entzogenen Kräfte wieder zuzuführen, den Landwirth aber in den Stand zu setzen, dass er in seiner Steuerfähigkeit befestigt und gesteigert werde.

Die herrschenden Uebelstände in den einzelnen Kronländern hier speciell anzuführen, ist desshalb unmöglich, weil dazu früher genaue Erhebungen an Ort und Stelle anzustellen wären; allein im Allgemeinen werden die oben erwähnten Mängel im ganzen Reiche angetroffen, sie sind allseitig bekannt, so dass weitere Auseinandersetzungen in dieser Beziehung hier sogar unnöthig sein dürften.

Es muss die Beseitigung der herrschenden Uebelstände des landwirthschaftlichen Erwerbes eine der wichtigsten Aufgaben nicht nur für die k. k. Regierung und für die Volksvertreter, sondern auch für die Landesvertreter der einzelnen Kronländer und hauptsächlich für die Landwirthe selbst bilden; denn nur dann, wenn es der landwirthschaftlichen Bevölkerung nicht an dem nöthigen Verständniss, an dem nöthigen Fleisse und an der nöthigen Einigkeit in dem vereinten Vorgehen mangelt, nur dann können bei Anwendung richtiger Mittel die Uebelstände in der Landwirthschaft nicht nur beseitigt, sondern in Folge dessen der Wohlstand der gesammten Bevölkerung, die Hebung der Industrie und des Handels in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit in jener Weise gesichert werden, wie dies für unsere staatlichen und finanziellen Bedürfnisse für die Zukunft erforderlich sein wird.

B) Die Mittel zur Beseitigung der Uebelstände.

Der Zweck der Ent- und Bewässerungs-Anlagen ist, die Ueberschwemmungen zu beseitigen, die Temperatur-Extreme herabzumindern und die Nachteile trockener Jahreszeiten aufzuheben, wie überhaupt die im landwirthschaftlichen Betriebe in den österreichischen Kronländern herrschenden Uebelstände auf rationelle Weise in Wegfall zu bringen.

Zur Erreichung dieses Zweckes sind nun verschiedene Mittel zu ergreifen, die jedoch in ihrer Anwendung als mehr oder weniger zusammenhängend oder von einander abhängig in Betracht zu ziehen sind. Bei Verfolgung der Besprechung über die anzuwendenden Mittel werden wir nun an den geeigneten Orten uns stets auf jene Beispiele stützen, die wir in ihren „Erfolgen“ in anderen Ländern kennen lernten; wir werden das „Brauchbare“, insoweit dies mit der Ent- und Bewässerung in Beziehung steht, für die Durchführung derartiger Arbeiten in Oesterreich

in ihrer Anwendungsweise in unser endgiltiges Programm einschalten, ohne jene „Missgriffe“ anderer Länder nachzuahmen, die wir in ihren „Misserfolgen“ zu erörtern Gelegenheit genommen haben.

In solchen Punkten, in denen uns aus den angeführten Beispielen nicht genügendes Material bei Aufstellung unseres Programmes zur Verfügung steht, werden wir das Fehlende zu ergänzen haben und ferner darauf Rücksicht nehmen müssen, dass wir aus den angeführten Beispielen anderer Länder auch nur solche Regeln in das Programm aufnehmen, die unseren örtlichen Verhältnissen anpassend in Anwendung zu bringen sind.

Aus den bisher vorgeführten Beispielen anderer Länder ist hinlänglich bewiesen worden, dass die Benützung des Wassers zur künstlichen Bewässerung der Felder und Wiesen von ausserordentlicher Bedeutung ist; es ist auch bewiesen worden, dass die rationelle Entwässerung der Thäler, d. h. die Beseitigung der verheerenden Ueberschwemmungen gleichzeitig mit der Durchführung der künstlichen Bewässerung zu erfolgen habe, und da mit den bisher angewendeten Systemen der „Durchstiche“ und „Dämme“ nach den in den Beispielen gesammelten Erfahrungen die Landwirthschaft in ihrem Betriebe eher geschädigt wird, als dass ihr Nutzen daraus erwächst, so ist zunächst zu ermitteln und festzustellen, nach welchem Systeme die Ent- und Bewässerungen unserer Thäler und Ebenen durchzuführen sein werden.

Ist erstens das „System“ der Ent- und Bewässerung, bei welchen auch die gleichzeitige Benützung der aus den Ortschaften und in den Bächen und Flüssen abfliessenden Düngstoffe in Betracht zu ziehen sein wird, festgestellt, so sind zweitens jene ersten „Einleitungen und Vorstudien“ in Betracht zu ziehen, welche zur Verfolgung der Ausführung derartiger Arbeiten zu ergreifen nöthig sind, worauf drittens über die „Kosten“, welche die Anlagen von Ent- und Bewässerungen verursachen, gesprochen werden muss, und viertens der „Nutzen“, welchen die Anlagen in ihrem Betriebe bringen werden, zu erörtern ist. Hierauf sind fünftens jene Hilfsmittel vorzuführen, welche für die Erreichung des Nutzens, d. h. für den „Bau, Betrieb und für Ausbeutung“ der Anlagen entweder vorhanden oder beizuschaffen sind.

Schlussfolgerungen und Programm

nebst Motivirungen für die Durchführung der Ent- und Bewässerungen in den österreichischen Kronländern.

I. Das System der Ent- und Bewässerungen.

In „Egypten“, Seite 2 bis 10, haben wir bei Vorführung der Nil-Bewässerungen gefunden, dass die Entlastung, welche durch den Bar el Jussuf im Nilthale durchgeführt wurde, nachahmungswerth sei, weil wir in solcher Weise dem Thalfluss nicht nur jene Wässer abnehmen können, welche zu Ueberschwemmungen der Thäler Veranlassung geben, sondern auch bei Anwendung dieses Systemes in die Lage versetzt sind, mit der gleichen Canal-Anlage die Bewässerungen der Thäler ausführen, d. h. das Wasser nach den Bewässerungs-Rayons leiten zu können. Dabei müsste natürlich vorausgesetzt werden, dass der Fluss, welcher den Canal zu speisen hat, auch zur richtigen Zeit, d. h. in den Vegetations-Monaten, genügende Wassermengen führe, was bekanntlich bei den meisten Flüssen in Oesterreich nicht der Fall sein dürfte.

Bei Aufstellung des Systemes muss also unsere Aufmerksamkeit darauf gelenkt werden, in den oberen Quellgebieten Fürsorge zu treffen und solche Bauten anzuordnen, wodurch die constante Speisung eines solchen Entlastungs-Canales für die trockenen Jahreszeiten gesichert wäre; denn für den Fall, dass wir diesen Umstand nicht berücksichtigen möchten, wäre ein solcher Canal, an den Berglehnen durchgeführt, wohl als Ent-, nicht aber als Bewässerungs-Canal zu verwenden.

Im „Nil-Delta“ führten wir die Misserfolge an, welche durch die Eindämmungen der unteren Nilarme in den bewässerten Gebieten getreten zu Tage sind, wesshalb

Zu §. 1, wir auf Seite 10. §. 1, den Grundsatz aufstellten:
Seite 10.

„dass die Fluss- und Bachläufe nicht eingedämmt werden dürfen, und dass behufs Beseitigung der Ueberschwemmungen solche Vorkehrungen zu treffen seien, wodurch die an den Flussläufen angrenzenden Niederungen erhöht werden, und dass in solchen Fällen, in denen das Niveau eines Baches oder Flusses bereits über die Niederungen gehoben erscheint, die Colmation anzustreben sei.“

In unser System dürfen also die Eindämmungen der Bach- und Flussläufe nicht aufgenommen werden.

In „China“, Seite 10 bis 17, fanden wir, dass sich auch hier die Eindämmung der Flussläufe nicht bewährt hat, dass nicht nur die Niederungen an den eingedämmten Flussläufen versumpft wurden, sondern dass auch der Kaisercanal, der im Inundations-Terrain der Ueberfluthung ausgesetzt ist, bereits derart versandet ist, dass die Schifffahrt eingestellt werden musste. Der Grundsatz §. 1 wird also hie-

durch bekräftigt, während wir in „Indien“, Seite 17 bis 22, weitere Beispiele anführten, wodurch wir unter allen Umständen bei der Aufstellung unseres Systems
 Zu §. 2, auch §. 2, Seite 20, einzuhalten haben. In diesem Paragraphe ist hervorgehoben:
 Seite 20. „dass die Eindämmung auch deshalb zu unterbleiben habe, weil durch derartige Einzwängungen der Wassermengen die Gefahr der verheerenden Ueberfluthungen gesteigert werden müsse.“

In Bezug auf diesen axiomatischen Lehrsatz bedarf es wohl nur des Hinweises, dass die Querschnitte der Bach- und Flussbette im Verhältniss zu jenen der Niederungen verschwindend kleine zu nennen sind, dass die Erhöhung der Flussbette durch die abgelagerten Geschiebe bei Eindämmung derselben den Niederungen gegenüber immer beträchtlicher wird, und dass damit auch die Gefahr der Ueberfluthungen zunehmen muss.

In §. 3, Seite 21, wurde aus den Beispielen in „Indien“ der Grundsatz abgeleitet:
 Zu §. 3, Seite 21. „dass bei allen Canal-Anlagen, wo das zur Verfügung stehende Wasser zur Zeit der Vegetations-Monate zur Bewässerung der Felder erforderlich ist, die gleichzeitige Verwendung der Bewässerungs-Canäle für die Schifffahrt auszuschliessen, und dass die Schifffahrt sowohl wie Flösserei auf die natürlichen Wasserläufe zu beschränken seien, und nur dann aufrechtgehalten werden können, wenn dies ohne Nachtheil für die Bewässerung der Felder möglich ist.“

Freilich können auch solche Fälle vorkommen, wo es an Wasser nicht fehlt und die Bewässerung gleichzeitig mit der Schifffahrt und Flösserei nicht nur möglich, sondern auch von grossem Nutzen für die Bewohner sein kann; denn ein Pferd zieht auf einem guten Wege durchschnittlich etwa 10 metrische Centner, auf einer horizontalen Schienenbahn etwa 100 metrische Centner, bei einer Steigung von $\frac{1}{250}$ etwa 50 metrische Centner; auf engen Canälen, wo das Wasser nicht gehörig ausweichen kann, 300 metrische Centner, und auf breiten Canälen sogar 600 bis 700 metrische Centner.

Die Vortheile billiger Wasserfrachten müssen aber dann in den Hintergrund treten, wenn man bei den Anlagen von Bewässerungs-Canälen die zur Verfügung stehende Wassermenge für die Bewässerung der Felder benöthigt. Ist Ueberschuss an Wasser vorhanden, so tritt die Frage auf: ob der Schifffahrts-Canal als solcher auch gleichzeitig als Bewässerungs-Canal zu construiren sei, und ob die Mehrkosten, welche die Schifffahrt für die Canal-Anlagen erfordert, auch durch den Nutzen, der bei den Verfrachtungen entsteht, gedeckt werden. Abgesehen von dem Wasserverluste, der bei der Schifffahrt entsteht, und abgesehen davon, ob man eine solche Construction des Canales wähle, wodurch beiden Zwecken entsprochen werden könnte, liegen eben vom cultur-technischen Standpunkte noch andere Bedenken vor, die darin bestehen, dass bei der Schifffahrt immer darnach gestrebt werden muss, das Wasser nicht wie bei den Bewässerungen zu „vertheilen“, sondern namentlich bei kleinem Wasserstande in den Canalbetten zurückzuhalten, d. h. möglichst wenig für den Abfluss in Bewegung zu bringen. Dadurch aber entstehen an den Staupunkten in den meisten Fällen Versumpfungen der angrenzenden Ländereien, es entstehen Verstopfungen an den Einläufen der Bewässerungs-Canäle, die Ablagerungen der Schlickmassen finden anstatt auf die Bewässerungs-Felder, in den Betten der Hauptcanäle statt, diese heben sich, wenn nicht das Putzen sorgfältig und wenigstens alljährlich einige Mal geschieht, immer mehr über das anliegende Terrain, welches letzteres nach und nach in Sumpf verwandelt wird. Will man also einen Bewässerungs-Canal gleichzeitig als Schifffahrts-Canal verwenden, so müssten auch solche Vorkehrungen getroffen sein, die jede Versumpfung unmöglich machen, und es müssten an den Canälen und an den Staupunkten die kräftigsten Drainagen angeordnet werden.

Aus den Beispielen von „Persien“, „Kaukasus“ und „Mittel-Asien“, Seite 22
 Zu §. 4, bis 62, haben wir zunächst den Grundsatz §. 4, Seite 26, abgeleitet,
 Seite 26.

„wonach bei allen Ent- und Bewässerungs-Anlagen die Wieder-Aufforstung etwa entblösster Gebirge und Berglehnen einen integrirenden Bestandtheil der Meliorations-Anlagen bilden soll, und dass andererseits bei der Culturen-Vertheilung die kahlen Berglehnen und Rutsch-Terrains von der künstlichen Bewässerung ausgeschlossen und in die Rubrik „Wieder-Aufforstung“ zu stellen sind.“

Erwägt man die traurigen Erfahrungen, die wir in Bezug auf die Devastation der Wälder und die dadurch eingetretenen, für die Vegetation der Culturpflanzen höchst schädlichen Luftströmungen im Kaukasus gesammelt haben, so müssen wir zu dem Schlusse kommen, dass die in §. 4 aufgestellten Grundsätze in ihrem ganzen Umfange bei den Ent- und Bewässerungs-Anlagen aufrecht zu halten sind.

Durch die Devastation der Wälder werden aber nicht nur, wie dies im Kaukasus der Fall war, die für die Vegetation schädlichen Nord- und Ostwinde vorherrschend, sondern es versiegen mit der Entwaldung der Anhöhen auch die Quellen und Bäche, die zeitliche Vertheilung der Niederschläge, die Extreme der Temperatur werden für die Vegetation höchst ungünstig, die Bewässerungs-Canäle müssen gerade zu jenen Jahreszeiten, wenn man das Wasser am nothwendigsten braucht, ohne Speisung bleiben, die Anlagen kommen in Verfall, Ueberschwemmungen, Hungersnoth und Untergang ganzer Völkerstämme sind, wie wir ebenfalls aus dem Beispiele im Kaukasus gesehen haben, die natürlichen Folgen der Devastation der Wälder.

Wenn wir an dem Grundsätze festhalten, dass auch die kahlen Berglehnen und Rutsch-Terrains in die Rubrik „Wieder-Aufforstung“ zu setzen sind, so findet dieser Umstand seine Begründung darin, weil wir einerseits die kahlen, der Humusdecke beraubten Gebiete zu keiner andern Cultur als Wald oder Weinbau verwenden können, und weil andererseits die Rutsch-Terrains bei ihrer Wiederbewaldung mehr Stabilität erhalten, als sie ohne Wald besitzen, und weil schliesslich die Wieder-Aufforstung solcher entblössten Flächen zur Sicherung des landwirthschaftlichen Betriebes und im allgemeinen Interesse nothwendig ist. Ueber die Grösse der nöthigen Waldflächen in einem Flussgebiete oder in einem Lande können freilich verschiedene Ansichten obwalten, allein für unsere Verhältnisse in Oesterreich ist es nothwendig, nicht nur die bestehenden Wälder in den Gebirgen zu erhalten, sondern auch die oben erwähnten kahlen Flächen wieder aufzuforsten; denn wir sind, wie dies unsere Ueberschwemmungen und die Differenz zwischen Hoch- und Niederwasserständen unserer Flüsse, wie auch die bereits zu Tage tretenden Temperatur-Extreme — namentlich im April und Mai — aufweisen, bereits an jener Grenze angelangt, die ein energisches Vorgehen in dieser Beziehung zur Nothwendigkeit macht. Da durch die Ent- und Bewässerungs-Anlagen der landwirthschaftliche Erwerb und constante Ernten nur dann als gesichert anzusehen sind und die Ueberschwemmungen nur in dem Falle beseitigt werden können, wenn man einen normalen mittleren Wasserstand unserer Flüsse anstrebt, so wurde, behufs Erreichung dieses idealen

Zu §. 5, Seite 27. Grundsatz aufgestellt:

„dass bei allen Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Oesterreich in den Gebirgen solche Bauten anzuordnen sind, wodurch nicht nur die Zurückhaltung der Wassermengen, d. h. die Hintanhaltung des rapiden Abflusses unterstützt wird, sondern auch die Humus-Schichte, wie das Gerölle und Geschiebe, namentlich in den Wasserrinnen der Gebirgsbäche zurückgehalten und durch künstliche Anlagen die continuirliche Speisung der Quellen angestrebt werde.“

Diese Bedingung ist in dem von uns aufzustellenden Systeme umsomehr aufrechtzuhalten, weil sonst in manchen Thälern Oesterreichs die Bewässerungs-canäle

zur Vegetations-Periode ohne Wasser bleiben müssten; denn nur dann, wenn man den Niederschlagsmengen in ihrem rapiden Abflusse in den Gebirgen Hindernisse entgegenstellt und die Geschiebe zurückhält — nur dann wird man die Ueberschwemmungen zu beseitigen im Stande sein, und zudem ist das Wasser, welches wir für Bewässerungszwecke benöthigen, für uns so gut wie verloren, sobald es im Thalflusse anlangt, um dem Meere zuzueilen.

Zu §. 6, Seite 31. In §. 6, Seite 31, haben wir aus einem Beispiele im Kaukasus für Ent- und Bewässerungen den Grundsatz abgeleitet,

„dass derartige Arbeiten sich stets auf ein ganzes Bach- oder Fluss-System erstrecken müssen, und dass in Fällen, wo ein Theil des Fluss- oder Bachgebietes ausserhalb der Reichsgrenzen liegt, mit den angrenzenden Staaten die Feststellung der für die Durchführung der Bauten zu geltenden Grundsätze anzustreben sei. Die Nebenflussgebiete eines Ent- und Bewässerungs-Rayons sollen stets im Projecte aufgenommen werden, und es sind ferner die einzelnen Anlagen in einer Bach- oder Fluss-Abtheilung derart anzuordnen, dass sie mit den etwa später zu ergänzenden Anlagen in den angrenzenden Gebieten in voller Harmonie stehen. Ebenso soll auf die Vorfluthsverhältnisse der Gebiete ober- und unterhalb eines Meliorations-Rayons Bedacht genommen sein, und bei der Disposition der Hauptzuleitungs-Canäle an dem Grundsatz festgehalten werden, der Kosten- und Wasser-Ersparnisse halber, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, die Zuführung des Wassers für möglichst grosse Gebiete und nicht für jede Genossenschaft besonders anzustreben.“⁴

Die Einhaltung dieser Bedingungen ist nicht nur in technischer, sondern auch in finanzieller Beziehung von grosser Wichtigkeit, ja man möchte sagen, dass bei Vernachlässigung dieser Grundsätze der Misserfolg von Ent- und Bewässerungs-Anlagen schon im Vorhinein erwiesen ist. Denn liegen z. B. die oberen Gebiete eines Baches oder Flusses ausserhalb der Grenzen Oesterreichs, oder liegt das Stromgebiet eines Flusses, wie z. B. jenes der March, ausser in Ungarn noch in zwei verschiedenen Kronländern, so ist leicht begreiflich, dass in den oberen Gebieten möglicherweise auch solche Bauten durchgeführt werden könnten, wodurch man den unteren Flussgebieten Schaden zufügt.

Denken wir uns z. B. die March durch Durchstechungen der Flusskrümmungen in ihrem oberen Abflusse beschleunigt, so pflanzt sich diese Beschleunigung der Wasserfäden so lange fort, bis dem beschleunigten Schube solche Widerstände entgegen-treten, die geeignet sind, die herbeigeführte Beschleunigung zu paralysiren, wodurch am Orte der Stauung eine Abnahme der Geschwindigkeit, eine Ablagerung der mit-gebrachten Geschiebe, eine Erhöhung der Flussbette und bei niederen Ufern nicht nur eine Hebung des Grundwasserstandes und Versumpfung des Terrains eintreten, sondern auch die Ueberschwemmungsgefahr zunehmen muss. Hiezu kommt aber noch der Umstand, dass man durch die Beschleunigung des Abflusses in den oberen Gebieten den Niederwasserstand in trockenen Jahreszeiten für das ganze Flussgebiet weiter abwärts in für die Vegetation der Culturpflanzen sehr schädlicher Weise herabdrückt, d. h. die Schwankungen zwischen Hoch-, Mittel- und Niederwasser vermehrt. Also selbst den nicht zutreffenden Fall angenommen, dass die Verkürzung der Wasserläufe in den oberen Marchgebieten die Ueberschwemmungen der unteren Gebiete nicht vermehren möchte, ist es schon des niederen Wasserstandes wegen für sämtliche Uferbewohner bis zur Marchmündung hinab von grosser Wichtigkeit, dass in den oberen und mittleren Marchgebieten in Mähren keine solchen Bauten durchgeführt werden, wodurch der Abfluss des Wassers beschleunigt und demnach die Schwankungen zwischen Hoch- und Niederwasser vermehrt werden. Nehmen wir den entgegengesetzten Fall an, nämlich man würde an der March und ihren Nebenflüssen in Mähren solche Bauten durchführen, wodurch der Abfluss in den Quellgebieten und

demnach im ganzen oberen Stromgebiete gehemmt wäre, so kommt nicht nur das Wasser bei Massen-Niederschlägen oder bei Hochwasser viel später und nur successive in der untern Flussabtheilung an, sondern der Niederwasserstand wird sich mehr dem normalen Wasserstande nähern, d. h. die Differenz zwischen Hoch- und Niederwasser wird durch das Zurückhalten des Wassers in den oberen Gebieten sich in der March ihrer ganzen Länge nach bis zu ihrer Mündung hinab verringern müssen.

Stellt man dem rapiden Abflusse des Wassers bei Massen-Niederschlägen in den oberen March- und Thaya-Gebieten in Mähren Hindernisse entgegen, speichert man diese Wassermengen theilweise in den Gebirgen auf, so dass die Quellen an Zahl und Ergiebigkeit vermehrt werden, hält man ferner die Geschiebe in Mähren in den Gebirgen zurück, führt man in den oberen und mittleren Flussgebieten künstliche Bewässerungen durch und pflegt man schliesslich noch die Waldungen in den oberen Gebieten und sorgt für die Wieder-Aufforstung entblösster Gebirgsparthien und Berglehnen, so sind damit nicht nur gleichzeitig die Ueberschwemmungen für die unteren Marchgebiete (insoweit diese von der March herbeigeführt werden) beseitigt, sondern der Niederwasserstand wird auch hier gehoben erscheinen müssen.

Nun hört man freilich von massgebenden Wasserbau-Technikern die Ansicht aussprechen, dass es den Anwohnern der unteren March in Niederösterreich ganz gleichgiltig sein könne, was in den oberen und mittleren Marchgebieten in Mähren geschehe, und dass es ganz ohne Einfluss für die untere Flussabtheilung der March sei, ob man in den oberen und mittleren Gebieten Durchstiche oder Dämme oder welche Art Arbeiten immer durchführe; denn unterhalb Napagedl — so sagt man — ist eine Verengung des Marchthales, und desshalb haben die Niederösterreicher nicht danach zu fragen, was mit der March in Mähren geschieht.

Derartige Argumentationen, von Wasserbau-Technikern vorgeführt, müssen selbst dem Laien sofort als unstichhältig in die Augen springen, wenn man die culturtechnische Frage, d. h. die Benützung des Wassers zu künstlicher Bewässerung der Felder, in Erwägung zieht. Denn hält man in Mähren das Wasser zu Bewässerungszwecken für die trockenen Jahreszeiten zurück, so sind auch die unteren Thalbewohner eben zur Zeit des niederen Wasserstandes mit viel mehr Wasser versorgt, als dies ohne das Zurückhalten desselben der Fall wäre; die unteren Marchbewohner — sie dürfen das zurückgehaltene Wasser an der mährischen Grenze nur „abfangen“, seitwärts der March ableiten und auf ihre Felder und Wiesen vertheilen.

Die Verengung des Marchthales unterhalb Napagedl ist also bei kleinem Wasserstande für die unteren Marchthal-Bewohner gar nicht in Berücksichtigung zu ziehen, bei Hochwasser aber bietet diese Verengung den unteren Thalbewohnern ebensowenig Schutz gegen Ueberschwemmung, denn es wird in der That durch dieselbe die Stauung des Eisganges und die Inundation in Mähren zwar vergrössert, damit aber die Inundation weiter abwärts im Marchthale nur verzögert, und letztere kann daher durch die Verengung bei Napagedl für das untere Marchgebiet keinesfalls als beseitigt oder herabgemindert betrachtet werden.

Will man nun im Marchgebiete Wasserbauten durchführen, so müssen nach den vorhin erwähnten Bedingungen des §. 6 die Arbeiten sich entweder auf das ganze Marchgebiet erstrecken, oder aber es sind bei Ausführungen von Theilstrecken fixe Grundsätze aufzustellen, nach welchen diese Theil-Arbeiten gleichmässig auszuführen sind.

Die Bedingungen, welche daher Niederösterreich für die Durchführung der Wasserbauten an der March und den Nebenflüssen in Mähren zu stellen hat, lassen sich mit kurzen Worten ausdrücken, die etwa folgendermassen zu lauten hätten:

„Unter der Voraussetzung, dass bei der March-Regulirung wie bei den Wasserbauten an allen anderen Nebenflüssen im Allgemeinen das Princip aufrechterhalten wird, einen normalen Wasserstand der natürlichen Wasserrinnen anzustreben, d. h. den Hochwasserstand zu senken, den Niederwasserstand zu heben und demnach die Geschwindigkeit des Wasserabflusses in den Gebirgen zu verringern, und unter der ferneren Voraussetzung, dass die Fluss- und Bachläufe in Mähren nur an solchen Orten verkürzt und Stauungen, wie Mühlen-Wehre u. s. w., nur dort beseitigt oder vermindert werden, wo erwiesenermassen bei „niederm Wasserstande“ der Grundwasserstand in einer solchen Weise gehoben erscheint, dass dadurch die Versumpfung der Ländereien herbeigeführt wird; unter der weiteren Voraussetzung, dass die Eindämmung der Fluss- und Bachläufe ausgeschlossen bleibt und das System der Regulirung ein solches ist, wodurch die Ent- und Bewässerung der March und ihrer Nebenflussgebiete ermöglicht wird — unter der Voraussetzung also, dass bei den Regulirungen der March und ihrer Nebenflüsse diese obigen Bedingungen stricte eingehalten werden, hat Niederösterreich gegen die Ausführung der Arbeiten in Mähren nicht nur keine Einwendungen zu erheben, sondern es findet die Durchführung der Bauten auch für die unteren Marchgebiete von wesentlichem Nutzen und erklärt sich damit einverstanden, dass in Mähren entweder streckenweise oder auf das ganze Marchthal ausgebreitet die Arbeiten so bald als möglich in Angriff genommen werden.“

In ganz ähnlicher Weise sind in den anderen Flussgebieten Oesterreichs die Bedingungen für die streckenweise Durchführung der Ent- und Bewässerungen aufrechtzuhalten, respective unter den einzelnen Kronländern oder mit den angrenzenden Staaten ausserhalb Oesterreichs zu vereinbaren und festzustellen.

In dem aufzustellenden Systeme der Ent- und Bewässerungen muss diesen Bedingungen in ihrem ganzen Umfange Rechnung getragen werden, damit nicht bei streckenweisen Ausführungen der Arbeiten den angrenzenden Gebieten für die Zukunft ein Nachtheil erwachse und für die Vorfluths-Verhältnisse keine wie immer gearteten Befürchtungen vorliegen.

Die weitere Bestimmung in §. 6, wonach die Hauptzuleitungs-Canäle, je nach den gegebenen örtlichen Verhältnissen, derart angeordnet werden sollen, dass durch dieselben nicht die Grundstücke je einer Genossenschaft, sondern möglichst grosse Gebiete durch ein und denselben Canal mit Wasser versorgt werden sollen, ist nicht nur der Wasser-, sondern auch der Kosten-Ersparniss halber und zur Sicherung des Erfolges überhaupt nothwendig.

Auch in dieser Beziehung und in Bezug auf die streckenweise Durchführung von Ent- und Bewässerungen wollen wir im Folgenden ein Beispiel von der March, und zwar für jene Gebiete anführen, die ausschliesslich in Mähren liegen.

Ebensowenig als es Niederösterreich gleichgiltig sein kann, ob und welche Bauten an der March in Mähren zur Ausführung gelangen, ebensowenig kann es z. B. den Bewohnern an der Betschmündung gleichgiltig sein, was in den oberen Betschgebieten geschieht; es kann auch für die Bewohner von Kremsier nicht gleichgiltig sein, ob und welche Bauten bei Olmütz an der March vorgenommen werden; denn wie wir bereits gesehen haben, sind namentlich jene Bauten, welche in den oberen Gebieten,

z. B. in den Gebirgen, vorgenommen werden, für die ganze Thalstrecke von wesentlichem Einfluss.

Denken wir uns im oberen Marchthale, z. B. bei Littau, eine Inundation, die durch eine Ueberlastung des Marchflusses von 50 Kubikmetern per Secunde entstanden wäre, und nehmen wir an, dass diese 50 Kubikmeter bei Massen-Niederschlägen durch Vorkehrungen in den Gebirgen oberhalb Littau, anstatt an der Oberfläche abzufliessen, sich in das Innere der Gebirge aufspeicherten, so wird damit nicht nur die Inundation bei Littau, sondern auch jene bei Olmütz und weiter abwärts für den Fall aufgehoben, wenn die Inundation durch dasselbe Wasser und durch denselben Eisgang herbeigeführt wird, welches wir bei Littau gefunden haben. Ist aber z. B. die Inundation bei Kremsier zusammengesetzt aus 50 Kubikmeter oberen March- und aus 50 Kubikmeter Betsch-Wassers, so muss die Inundation bei Kremsier durch das Zurückhalten des Wassers oberhalb Littau um 50 Kubikmeter per Secunde abnehmen, während die zweiten 50 Kubikmeter im oberen Betschgebiete in dem Gebirgsinnern aufzuspeichern wären, womit die gesammte Inundation nicht nur bei Kremsier beseitigt, sondern auch weiter abwärts des Marchflusses bis zu ihrer Mündung als herabgemindert zu betrachten wäre.

Ganz ähnlich ist aber auch das Verhältniss für den Niederwasserstand; denn jene 50 Kubikmeter, die man oberhalb Littau zurückhielt, kommen je nach der Beschaffenheit der Gebirgs-Formationen erst nach Wochen oder Monaten wieder am Fusse der Berglehnen oder in den Quellgebieten der Gebirgsbäche zu Tage, wodurch der Niederwasserstand in der March nicht nur bei Littau, sondern auch für die Fluss-Strecken weiter abwärts als gehoben erscheint.

In beiden Fällen, nämlich sowohl durch jene Arbeiten, durch welche die Senkung des Hochwassers, d. h. die Beseitigung der Ueberschwemmungen einerseits und die Hebung des Niederwasserstandes und Benützung des Wassers zur künstlichen Bewässerung andererseits in den oberen Flussgebieten angestrebt wird, sind nicht nur die Ueberschwemmungen der Thalgebiete weiter abwärts entweder theilweise oder gänzlich beseitigt, sondern es wird diesen Gebieten auch in trockenen Jahreszeiten mehr Wasser von den oberen Quellgebieten zugeführt, als dies früher der Fall war, wesshalb denn auch die im §. 6 aufgestellten Bedingungen für die Projectirung und Durchführung von Ent- und Bewässerungen einzuhalten sind.

Zu §. 7,
Seite 32.

In §. 7, Seite 32, haben wir aus einem zweiten Beispiele einer fehlerhaften Anlage im Kaukasus für Ent- und Bewässerungen den Grundsatz abgeleitet,

„dass bei solchen Bewässerungs-Gebieten, die sich nicht über ein ganzes Bach- oder Fluss-System, sondern nur auf Theilstrecken, wie dies z. B. im „Marchfelde“ bei Wien geschieht, ausdehnen, dem Hauptzuleitungs-Canale unter allen Umständen eine stets gesicherte „Vorfluth“ gegeben werde, und dass ferner der Canal in seiner ganzen Länge, von seinem Auslaufe aus dem Hauptflusse bis zu seinem Einlaufe wieder in denselben, den höchsten Punkten des Bewässerungs-Rayons zu folgen habe; dass Spaltungen des Haupt-Wasserstranges im ebenen oder aufgedämmten Terrain möglichst zu vermeiden, diese vielmehr an den An- oder Einschnitten zu situiren sind, und dass, im Falle die Hauptzuleitungs-Canäle in Aufdämmungen zu liegen kommen, die Abzweigungs-, resp. Vertheilungs-Canäle niemals an Stelle der Eindämmung ausmünden sollen, diese vielmehr vom Hauptcanale an solchen Orten abzuzweigen haben, wo der letztere in Ein- oder Anschnitten liegt, damit die Versumpfung der tiefer als der Hauptcanal liegenden Terrains an solchen aufgedämmten Stellen nicht durch die im Hauptcanale erforderlichen Stau-Vorrichtungen begünstigt werde.“

Dass diese Bedingungen auf das gewissenhafteste einzuhalten sind, wird bezüglich des Ein- und Auslaufes sofort klar sein, wenn wir uns z. B. einen Canal im Marchfelde denken, dessen Sohle in seinem unteren Ende, d. h. am Auslaufe, nicht so

hoch liegen möchte, dass ein Abfluss auch bei „Hochwasser“ ermöglicht ist; denn es wird dadurch selbstredend die Vorfluth für den Bewässerungs-Rayon periodenweise illusorisch und damit auch die Versumpfung der an den Rückstau angrenzenden Ländereien mit Sicherheit herbeigeführt werden.

Ob ein Hauptzuleitungs-Canal, von einem Thalflusse abzweigend, wieder in denselben direct seinen Auslauf finde oder nicht ist ausschliesslich von den Terrain-Verhältnissen des gegebenen Bewässerungs-Rayons abhängig, jedenfalls aber muss bei den Projectirungen dieser Canäle auf die Vorfluth grosse Sorgfalt verwendet werden, wesshalb denn auch besonders darauf Rücksicht zu nehmen ist, dass etwaige Spaltungen des Hauptstranges, wie überhaupt alle zu Stauungen geeigneten Vorkehrungen nicht an Aufdämmungen, sondern an den An- oder Einschnitten angeordnet werden. Sind diese letzteren Bedingungen nicht erfüllt, so müssen, wie wir aus den Beispielen im Kaukasus gesehen haben, die Bewässerungs-Gebiete zunächst an den fehlerhaft angeordneten Canalläufen versumpfen, und da die Sickerwässer durch die hochliegenden Wasserläufe beständige Speisung erhalten, so verwandelt sich, wenn nicht etwa durch eine kräftige Drainage die Vorfluth hergestellt wird, mit der Zeit der ganze Bewässerungs-Rayon in Sumpf.

Zu §. 8,
Seite 43.

In §. 8, Seite 43, haben wir aus verschiedenen Beispielen in Persien und dem Kaukasus die Grundsätze aufgestellt, dass

- a) „Thalsperren, am Fusse der Berglehnen oder in den unteren Bachläufen angewendet, für die Zwecke der Ent- und Bewässerung unzureichend sind, dass man aber mit derartigen Bauten, in kleinen Dimensionen angeordnet, das Zurückhalten der Geschiebe und die cascadenartige Herstellung der Gebirgsbachsohlen successive anzustreben und die Ufer der Gebirgsbäche gegen das Fortreissen des Materiales zu sichern habe; dass man ferner
- b) in den Quellgebieten und seitwärts der natürlichen Wasserrinnen sowohl als in den Bachrinnen selbst die früher vorhanden gewesenen Wallungen oder Dämme wieder herzustellen habe, dass diese Wälle mit Bäumen oder zunächst mit Gesträuch zu bepflanzen und mit Flechtzäunen einzufassen seien, um jenen die nöthige Festigkeit zu geben, damit die hinter den Wällen entstehenden Wasser-Ansammlungen nicht direct thalabwärts den Bächen zu abfließen, sondern sich successive in das Innere der Gebirge neue Wege bahnen; dass
- c) auf Plateaux, in Bergschluchten und in Thalkesseln zur Absperrung des Gebirgswassers und zur Verhinderung des Eis-Abganges durch die Anlage von Stein-Querriegeln oder durch mit Flechtzäunen und Baumwuchs befestigte niedere Erdwälle die Ausführung und Entstehung von Teichen anzustreben sei, und dass ferner
- d) um die Reibung der Gewässer in den Gebirgen noch weiters zu vermehren und die Versickerung des Wassers in das Innere der Gebirge zu begünstigen, die Wasserrinnen in den Quellgebieten und die Bette der Gebirgsbäche selbst weiter abwärts und überall dort, wo es die Terrain-Verhältnisse gestatten, durch Graben-Netze — sei es nach Plateaux, Bergschluchten oder den Berglehnen entlang — „seitwärts“ der Bachrinnen zu lenken seien, um auf diese Weise die „Verlängerung“ der Wasserläufe in den Gebirgen zu erreichen. Dagegen soll die Verkürzung der natürlichen Gebirgsrinnen in keinem Falle statthaft sein, und es sollen die sämtlichen Anlagen derart angeordnet werden, damit sie als „Selbst-Regulatoren“, namentlich bei Massen-Niederschlägen und Schnee-Schmelzungen, das Wasser in den Gebirgen zurückzuhalten geeignet sind.“

Den Punkt ad a) betreffend sei hier besonders hervorgehoben, dass die grossen Thalsperren nicht nur gefahrbringend für die Thalbewohner sind, sondern dass alle solche Anlagen keinesfalls jene Sicherheit für die Ansammlung der Wassermengen in den Gebirgen bieten, wie wir diese einerseits für die Zwecke der künstlichen Bewässerungen der Thäler und andererseits zur Beseitigung der Ueberschwemmungen benöthigen. Solche, in den Oberflächen-Wasserrinnen angesammelte Stauwässer veranlassen sehr häufig Durchbrüche der Staudämme, das zurückgehaltene Wasser

stürzt dann an der Oberfläche thalabwärts und veranlasst hier grössere Verheerungen, als wenn die künstliche Stauung nicht vorhanden gewesen wäre.

Sind nun aber derartige Anlagen schon für die Zwecke der Beseitigung der Ueberschwemmungen unzureichend, so sind sie es noch mehr für die Zwecke der künstlichen Bewässerung der Thäler; denn denken wir uns z. B. eine Thalfläche von nur 1000 Hektaren Bewässerungs-Gebiet, welches auf nur 3 Monate per Hektar und per Secunde mit 1 Liter Wasser von der Stauung an der Oberfläche aus versorgt werden sollte, so würde dazu mit Rücksicht auf die Versickerungen eine Stauvorrichtung erforderlich sein, die geeignet wäre, circa 10 Millionen Kubikmeter Wasser anzusammeln. Die Kosten einer solchen Stau-Anlage würden sich aber auf mehrere Hunderttausend Gulden belaufen, so dass wir schon der hohen Kosten wegen auf derartige Durchführungen verzichten müssen und in den Gebirgen andere Mittel anzuwenden haben.

Die Thalsperren in den Oberflächen-Wasserrinnen sollen also nur in kleinen Dimensionen, nicht zum Zwecke des Ansammelns des Wassers an der Oberfläche, sondern zur cascadenartigen Herstellung der Gebirgssohlen, zur Herabminderung der Geschwindigkeit des Abflusses aus den Gebirgen und für das Zurückhalten der Geschiebe in Anwendung gebracht und aus den an Ort und Stelle vorhandenen Materialien hergestellt und successive erhöht werden.

Ganz entgegen dem Principe der Thalsperren, nämlich das Wasser bei Massen-Niederschlägen in der Thalrinne auf einem Punkte zu concentriren, haben wir in §. 8 ad b, c und d solche Bedingungen für die Gebirgsbauten aufgeführt, wonach die Niederschlagsmengen decentralisirt schon in den oberen Quellgebieten vertheilt zurückgehalten werden sollen, um die Versickerung der Wassermengen nach dem Innern der Gebirge zu begünstigen. Wir wollen durch Ausführung von Grabennetzen die Wasserläufe in den Gebirgen verlängern, respective vermehren, in Bergschluchten, auf Plateaux und in Thalkesseln die Entstehung von Teichen herbeiführen, d. h. die Gebirge bewässern. An verschiedenen Stellen haben wir in diesem Elaborate darauf hingewiesen, dass zur Entwässerung der Thäler die Bewässerung der Gebirge unbedingt erforderlich sei, vorausgesetzt, dass man einen normalen Wasserstand unserer Bäche und Flüsse anstrebe und dass wir das Wasser zur künstlichen Bewässerung auszubeuten gedenken.

Die Ursache der verheerenden Ueberschwemmungen der Thäler besteht aber in nichts Anderem, als in einer zu schnellen Entwässerung der Gebirge. Hemmt oder vermindert man den rapiden Abfluss des Wassers in den oberen Gebieten, werden dem Wasser und den Eismassen genügende Hindernisse entgegengestellt, nun dann gewinnen sie Zeit, ja sie werden gezwungen, anstatt an der Oberfläche abzufließen, sich neue Wege nach dem Gebirgsinnern zu bahnen, um die Quellenadern mit Wasser zu versorgen oder als ganz neue Quellen am Fusse der Berglehnen erst nach Monaten anstatt nach Stunden anzukommen.

Um dies zu erreichen, hat man, wie es in den Bedingungen angeführt wurde, nur Erd- oder Steinwälle oder Stein-Querriegel, ausserdem aber auch Grabennetze auszuführen, d. h. Alles solche Bauten, die mit den an Ort und Stelle vorhandenen Materialien und auf billige Weise ausgeführt werden können, die aber in ihren Wirkungen von kaum geahnten Erfolgen begleitet sind.

Wenn man zu Zeiten der grössten Ueberschwemmungen eines Thales die Gebirge, d. h. die Quellengebiete eines solchen Fluss-Systemes besucht, so wird man

finden, dass Bäche oder Quellgebiete, in denen solche natürliche Wälle bestehen, je nach den Dimensionen solcher Quer-Riegel bei günstigen Terrain-Verhältnissen das angesammelte Wasser nicht nur seitwärts lenken, sondern dass dieses seitwärts gelenkte Wasser oder Eis in den Gebirgen sich meist sehr bald in das Innere der Gebirge verliert, anstatt in der Bachrinne hinabzustürzen. In Bächen mit solchen eingedämmten Quellgebieten wird man weiter finden, dass sie bei gleicher geologischer Beschaffenheit, bei gleicher Neigung und bei gleicher Grösse des Stromgebietes im Verhältniss zu einem andern nicht mit Wällen versehenen angrenzenden Bachgebiete bei Hochwasser weniger, in trockenen Jahreszeiten aber immer mehr und selbst dann noch Wasser liefern, wenn der angrenzende nicht eingedämmte Bach längst ausgetrocknet ist. Selbstredend müssen solche Wälle genügende Festigkeit besitzen, um nicht in das Thal hinabzugleiten, was, wie wir gesehen haben, dann der Fall ist, wenn sie durch die Entwaldung blossgelegt sind, wesshalb denn auch bei neuen Anlagen darauf Bedacht genommen werden muss, die Erdwälle mit Bäumen oder zunächst mit Gesträuch zu bepflanzen und mit Flechtzäunen einzufassen.

Anschliessend an diese Wälle sind die zurückgehaltenen Wassermengen dadurch von der natürlichen Bachrinne abzuhalten, dass man dieselben in die anzulegenden Gräben aufnimmt und an geeigneten Orten auf Plateaux, in Bergschluchten und in Thalkesseln die Entstehung von Teichen ermöglicht. Sind nun durch die Wälle, Grabennetze und Teiche den Niederschlagsmengen auf künstlichem Wege viel grössere Reibungsflächen als in der natürlichen Bachrinne gegeben, so ist noch der wichtige Umstand zu berücksichtigen, dass durch diese künstliche Bewässerung der Gebirge nothwendigerweise auch die Entwässerung der Thäler erreicht ist, und dass die constante Speisung der Quellen und demnach auch die künstliche Bewässerung der Thäler als gesichert erscheinen muss. Freilich sind die Erfolge derartiger Gebirgsbewässerungen von der geologischen Beschaffenheit der Gebirge, von der Configuration des Terrains, von der Bedeckung der Oberfläche, Neigung der Schichten u. s. w. abhängig; die Wirkungen werden daher an einem Orte grösser, an anderen geringer zu Tage treten, immerhin aber sind — bei richtigem Verständniss der Durchführung der Bauten nach den Bedingungen in §. 8 — die Anlagen geeignet, sowohl die Ueberschwemmungen zu beseitigen, als auch die Bildung und Speisung von Quellen zu sichern.

Zu §. 9,
Seite 54
bis 56.

In §. 9, Seite 54 bis 56, wurden nicht nur die weiteren Bestimmungen für das anzuwendende Ent- und Bewässerungs-System aufgestellt, sondern es wurde auch auf die Detail-Ausführung in Bezug auf die Düngung Rücksicht genommen. Diesen Bedingungen zufolge ist an den Grundsätzen festzuhalten:

- a) „dass die aus den Gebirgsbächen herabkommenden Geschiebe und Düngstoffe für die Bodencultur nutzbar zu machen sind, und dass am Fusse der Berge, und zwar an jenen Orten, wo die Bäche in das verbreiterte Thalgebiet eintreten, Bassins oder sogenannte „Mittel-Regulatoren“ anzulegen, welche geeignet sind, nicht nur das von den Gebirgen herabkommende Wasser zur Ruhe zu bringen, sondern auch die Geschiebe und Düngstoffe aufzufangen, um diese von dem tiefer liegenden Thalflusse abzuhalten, und die ferner als Regulatoren für die Ent- und Bewässerung derart zu dienen haben, dass die von ihnen abzweigenden Hauptcanäle sowohl zum Zwecke der „Entlastung“ des Thalflusses, wie auch für die Zwecke der Bewässerung der Thalgebiete, je nach Bedarf, gespeist werden können. Alle in oder durch diese Bassins zurückgehaltenen und durch die Canal-Ausläufe nicht fortgeführten Geschiebe sollen an den Sammlungsplätzen pulverisirt werden, während andererseits diese Bassins auch als Selbstregulatoren eingerichtet sein sollen.
- b) Die pulverisirten Geschiebe sollen, vermehrt durch bruchmässig gewonnene Rohstoffe und das Abraum-Material bei Steinsalzwerken etc., mittelst verschiedener Mischungen theils unter sich und theils mit organischen und anderen Stoffen zur Erzeugung von Compost dienen oder aber als

Pulver durch Dünge-Streu-Maschinen oder durch Einstreuen in die Viehställe und auf Miststätten als Düngemittel auf die Culturflächen benützt und je nach der Art des schon chemisch untersuchten Ackerbodens, sowie nach dem Anbau und dem Aschengehalte der Pflanzen-Gattungen in verschiedener Mischung in Anwendung gebracht werden.

- c) Ferner soll bei der Durchführung von Meliorationen berücksichtigt werden, dass in keinem Falle die Excremente und Abfallgewässer von den in den Ent- und Bewässerungs-Rayons gelegenen Ortschaften, Höfen oder Etablissements unbenützt abfließen, sondern dass diese Düngstoffe entweder in den Haupt- oder Vertheilungs-Canälen oder aber durch die Grabennetze aufgefangen und durch diese in möglichst weiter Entfernung von den Wohnstätten den Bewässerungs-Feldern im verdünnten Zustande zugeführt werden.
- d) Es soll in den zerlegten Bewässerungs-Sectionen auf je 5000 Hektaren Flächeninhalt mindestens ein Bassin oder sogenannter „Unter-Regulator“, wenn möglich für jede Gemeinde-Markung besonders, zu dem Zwecke angeordnet werden, um einestheils zu Zeiten, in denen der Bewässerungs-Betrieb eingestellt ist, die während dieser Zeit zufließenden Excremente, Abfallwässer etc. in diesen Bassins zurückzuhalten und zu Compost zu verarbeiten, andertheils die Sickerwässer behufs mehrmaliger Ausnützung anzusammeln.
- e) Ausser den sogenannten „Unter-Regulatoren“ sollen bei den Projectirungen, je nach dem Umfange des gegebenen Rayons, je nach der Art der Bodenbeschaffenheit und nach der Neigung des Terrains, sowie nach der Art des in Aussicht genommenen Pflanzen-Anbaues und mit Rücksicht auf die klimatischen Verhältnisse in den einzelnen Ent- und Bewässerungs-Sectionen kleinere Bassins nicht nur zum Zwecke der Ent- und Bewässerung der Felder angelegt werden, sondern es soll auch auf die Wasserversorgung für die übrigen landwirthschaftlichen und industriellen Anlagen, wie z. B. auf Schafwäschereien, Gewinnung von Wasserkräften für Mühlen u. s. w., und ferner für die nöthige Zuführung jener Wassermengen gesorgt werden, welche zur „Verdünnung der Excremente und Abfallwässer“ in den Ortschaften und Etablissements erforderlich sind.
- f) Selbst in der Nähe von Ortschaften und Höfen, doch gesondert von jenen Wasserrinnen, welche für Abführung der Excremente und Abfallgewässer dienen, soll bei den Projectirungen auch auf Anlage jener Gräben Bedacht genommen werden, durch welche die Ansammlung kleiner Teiche, Bassins auf den Gehöften sowohl, als auch die Ent- und Bewässerung der Hausgärten ermöglicht wird.

Bei Aufstellung von Projecten für alle in diesem Paragraph angeführten Anlagen ohne Ausnahme soll strengstens dafür gesorgt werden, dass, wenn ein stets filtrirender Abfluss nicht schon durch die Lockerheit des Untergrundes vorhanden, die Erreichung eines stets lebendigen Wasser-Abflusses auf künstlichem Wege und auf die Dauer gesichert werde.

- g) In solchen Fällen, wo gleichzeitig die Zuführung gesunden Trinkwassers projectirt wird, soll dasselbe nur von den unter ad a) dieses Paragraphs erwähnten, am Fusse der Berge anzulegenden, nicht verunreinigten „Mittel-Regulatoren“ ausgehend stattfinden. Oder es müssten — falls die Entnahme derartiger Wassermengen aus den „Unter-Regulatoren“ oder aus anderen in den Thalniederungen bestehenden Behältern stattfinden soll — gleichzeitig die Anlagen besonderer Vorkehrungen zur Reinigung des Wassers mit im Projecte liegen.“

Die in ad a) vorgeschriebenen Mittel-Regulatoren sind nicht nur für die Zurückhaltung der Geschiebe nothwendig, sondern behufs der Entlastung des Thalflusses sowohl als zum Zwecke der Bewässerung der Thäler müssen von diesen Bassins aus jene Hauptcanäle aus- und einmünden, die an den Berglehnen entlang zu führen sind. Diese Bassins dienen aber auch gleichzeitig dazu, den einmündenden Gebirgsbächen bei Massen-Niederschlägen jene Wassermengen abzunehmen, durch welche die Inundation der Thäler herbeigeführt wird.

Die zurückgehaltenen Geschiebe an den Sammelplätzen zu pulverisiren, ist schon deshalb mit wenigen Kosten verknüpft, weil dazu die Wasserkräfte an Ort und Stelle vorhanden sind, respective geschaffen werden können. Dasselbe hat durch Stampfmühlen zu geschehen, und sind die pulverisirten Geschiebe mit den übrigen aus den Gebirgen herabkommenden organischen Düngstoffen zur Compostbereitung oder in anderer Weise als Mineraldünger zu verwenden.

Mit dem Zurückhalten der Geschiebe in den alljährlich mehreremal zu reinigenden Mittel-Regulatoren hat man aber gleichzeitig die Ablagerung derselben in dem Thalflusse hintangehalten. Das ist ein Umstand, der bei den Durchführungen der Bauten stets berücksichtigt werden muss.

Selbstredend werden solche Geschiebe, die nach den erhobenen Analysen als Dünger werthlos sind, nicht gestampft, sondern es muss derartiges Material bei jedermaliger Reinigung der Bassins als Strassenmaterial abgelagert werden.

In ad b) wird hervorgehoben, dass die pulverisirten Geschiebe durch bruchmässig gewonnene Rohstoffe und das Abraum-Materiale bei Steinsalzwerken vermehrt werden sollen.

Wenn wir die im Kaukasus, Persien u. s. w. gesammelten Erfahrungen zu Rathe ziehen, so müssen wir eingestehen, dass wir mit der Anwendung der Rohstoffe für die Zwecke der Düngung unseren Feldern erspriesslichen Nutzen bringen können, und da wir in Bezug auf die Düngerfrage, Seite 44 bis 54, insoweit dies für die Anlagen der Ent- und Bewässerungen zu berücksichtigen ist, ausführlich gesprochen haben, so verweisen wir bezüglich ad b) und c) auf das dort Gesagte.

In den zerlegten Bewässerungs-Rayons auf je 5000 Hektaren ein Bassin zu errichten, wie in ad d) vorgeschrieben, ist sowohl für die Zwecke der Ent- und Bewässerung, wie auch zum Ansammeln der Excremente und Abfallwässer nothwendig. Diese Wasser-Ansammlungen dürfen jedoch nicht zu stehenden Pfützen werden, wesshalb für die stete Lebendigkeit des Wassers durch den nöthigen Zu- und Abfluss Sorge getragen werden muss. Ebenso müssen die gesammelten Excremente etc. in kurzen Zeitperioden aus den Bassins entfernt und zu Compost verarbeitet werden, damit nicht stinkende Pfützen in der Nähe der Ortschaften erzeugt werden. Schliesslich sind diese Mittel-Regulatoren sowohl bei der Ent- wie bei der Bewässerung von ausserordentlicher Wichtigkeit, denn im ersteren Falle halten sie die Vorfluth aufrecht, während sie andererseits die Gelegenheit bieten, den aufgesammelten Wassermengen die doppelte Benützung zur Bewässerung zu ermöglichen.

Die kleineren Bassins, welche in ad e) und f) vorgeschrieben sind, sind für alle Ent- und Bewässerungs-Rayons ebenfalls nothwendig, denn durch derartige Anlagen werden nicht nur die Bewohner der Ortschaften und Etablissements an den Wohnstätten in die Lage versetzt, sowohl für die landwirthschaftlichen und industriellen Anlagen, wie zur Bewässerung der Hausgärten u. s. w., die Wasserkräfte auszunützen, sondern es werden durch derartige Bassins, die mit den Grabennetzen der Ent- und Bewässerung in Verbindung stehen müssen, die abgespülten und verdünnten Düngstoffe in den Ortschaften gesammelt und, anstatt in den Flüssen und Bächen dem Meere zuzufliessen, aufgefangen und den Feldern als Dünger zugeführt, während die in ad g) aufgestellten Grundsätze bezüglich der Zuführung gesunden Trinkwassers einer weiteren Erläuterung wohl nicht mehr bedürfen.

Aus den Beispielen im Kaukasus, Persien und Mittel-Asien haben wir auf Seite

Zu §. 10, 61 und 62, §. 10, die weiteren Grundsätze abgeleitet, dass:
Seite 61
bis 62.

- a) „bei allen Ent- und Bewässerungs-Anlagen, bei der Culturen-Vertheilung, wie auch bei Feststellung des nöthigen Viehstandes darauf Rücksicht zu nehmen sei, dass neben den durch die Bewässerung herbeigeführten Düngstoffen aller Art, wie auch ausser den namentlich zur Abhaltung des Ungeziefers und zur Abhaltung des Unkrautes erforderlichen Mineralstoffen, wie Kalk, Gyps, Asche u. s. w., in den bewässerten Gebieten gleichzeitig die Erzeugung des „Stallmistes“ in entsprechender Weise erhöht und auf die Dauer gesichert werde; ferner das: in allen solchen

Gebieten, in denen nicht voraussichtlich das Vorhandensein oder die Beschaffung des nöthigen Viehstandes für die Bodenbearbeitung sowohl wie für die Erzeugung genügender Mengen Stallmistes constatirt ist, die Anlage von Ent- und Bewässerungen wegen des voraussichtlich eintretenden irrationellen Betriebes als verfrüht zu betrachten sei und daher zu unterbleiben habe;

- b) dass in allen solchen Gebieten, in denen die künstlichen Ent- und Bewässerungen in Betrieb gesetzt werden, die „Grün-Düngung“ unterlassen werden solle, und dass schon bei Projectirung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen darauf Rücksicht zu nehmen sei, dass auf allen jenen Fluren im Bewässerungs-Rayon, bei denen durch früher vorgenommene Boden-Untersuchung die Analyse eine aussergewöhnliche Armuth von Pflanzen-Nährstoffen constatirt hat, die Wasserzuführung mit vermehrten Schlickmassen zur Herstellung der Culturfähigkeit zu forciren, sowie dass namentlich die Herbst-Bewässerung in ausgiebigster Weise in Anwendung zu bringen, und dass ferner zur Erhaltung der Ackergahre bei armen Bodenarten der „Stallmist“ in Anwendung zu bringen sei.“

Diese Bedingungen ad a) und b) beziehen sich hauptsächlich auf den Betrieb der Ent- und Bewässerungs-Anlagen; allein schon bei den Projectirungen ist zu erheben, ob der genügende Viehstand und der hinreichende Stallmist für die Ausbeutung der künstlich bewässerten Gebiete entweder vorhanden oder doch voraussichtlich nach Herstellung der Bauten die Beschaffung dieser nöthigen Hilfsmittel gesichert sei oder nicht.

Die Motivirung dieser Bedingung sowohl, wie die jener bezüglich der Gründüngung aufgestellten Grundsätze haben wir auf Seite 56 bis 61 ausführlich dargelegt, wesshalb wir auf das dort Gesagte verweisen. Im Uebrigen werden wir auf die Grösse des in künstlich bewässerten Gebieten erforderlichen Viehstandes und auf die Menge des erforderlichen Stallmistes dann wieder zurückkommen, wenn wir über die nöthigen Hilfsmittel sprechen werden.

Aus den Beispielen in der Türkei und Griechenland haben wir auf Seite 62 bis Zu §. 11, 84 zunächst den Grundsatz §. 11, Seite 70, abgeleitet, wonach Seite 70.

„in solchen Bewässerungs-Rayons, in denen die Anlage der Grabennetze wegen Ersparniss am Gefälle oder wegen Ersparniss an Ausführungskosten etc. theilweise über dem natürlichen Terrain anzuordnen sei, stets darauf Bedacht genommen werden müsse, dass die Zusammenstösse sowohl als die Spaltungen der Gräben und die Stau-Vorrichtungen nicht in die Aufdämmungen, sondern in die Ein- oder Anschnitte zu liegen kommen; ferner dass dafür Sorge zu tragen sei, dass die Vorfluth in unmittelbarer Nähe der Aufdämmungen entweder durch Parallel-Gräben verbessert, respective hergestellt werde und bei bündigen Bodenarten an beiden Seiten der Wasserrinnen je doppelte Drainstränge mit möglichst starkem Gefälle angeordnet werden, und dass schliesslich in jeder einzelnen Bewässerungs-Periode besondere Vorsicht auf gründliches Putzen der Wasserrinnen anzuwenden sei.“

In den am Euphrat und Tigris vorgeführten Beispielen sind diese Bedingungen ausführlich motivirt; es ist aber die Einhaltung derselben schon deshalb von grosser Wichtigkeit, weil bei Mangel an der nöthigen Vorfluth, respective bei stehenden Wassermengen im Bewässerungs-Rayon, die Ländereien schon nach einigen Jahren versumpft sein würden und die künstlichen Bewässerungen dann eher zum Schaden als zum Vortheil gereichen müssten.

In §. 12, Seite 80 bis 82, wurden für die Projectirungen von Ent- und Bewässerungen folgende Grundsätze aufgestellt, und zwar:

- a) die Senkung des Grundwasserstandes mittelst Ausführung von „Durchstichen“, d. h. Durchstechungen von Fluss- oder Bach-Serpentinen in den Thälern und Ebenen, ist in allen solchen Fällen, in denen nicht nachgewiesenermassen bei „niedermem Wasserstande“ die Versumpfung der Vegetationskrume der an den Wasserläufen angrenzenden Ländereien herbeigeführt wird, unstatthaft, und dürfen derartige Fluss-Verkürzungen, respective Senkung des Grundwassers auch dann nicht ausgeführt werden, wenn die versumpften Ländereien durch „Aufschlickung“

- mittelst Zuführung von Wasser auf billige Weise erhöht und daher auch ohne Durchstiche mit grösserer Sicherheit culturfähig gemacht werden können; hingegen sind in versumpften Gebieten die „Tieferlegungen“ der Bach- und Fluss-Sohlen durch Ausbaggerung, namentlich an den Mündungsgebieten derselben, zu empfehlen und andererseits auch die „Ufer-Versicherungen“ auf die gesammten Wasserläufe in Anwendung zu bringen.
- b) Die Durchstechung der Fluss- oder Bachkrümmungen in den Thälern und Ebenen, d. h. die Vermehrung der Geschwindigkeit des Abflusses, ist auch in solchen Fällen unstatthaft, in denen voraussichtlich der Grundwasserstand und die Sickerwässer in den weiter abwärts liegenden Fluss-Strecken oder Gebieten in einer für die Culturpflanzen schädlichen Weise gehoben werden könnte, während andererseits die „Durchstiche“ zum Zwecke der Beseitigung der Ueberschwemmungen höchstens an den Flussmündungen und an grösseren Ortschaften und Städten, niemals aber an anderen Orten der Fluss- oder Bachläufe weiter aufwärts in Anwendung gebracht werden dürfen.
- c) Bei künstlichen Stau-Anlagen, wie z. B. Mühlen-Wehren, Stau-Schleusen für die Bewässerung etc., ist bei allen Neu-Einrichtungen sowohl in den Fluss- und Bachläufen wie in den Canal- und Grabenrinnen darauf Bedacht zu nehmen, dass an solchen Staupunkten der Grundwasserstand nicht in einer solchen Weise gehoben erscheine, dass in der Vegetations-Krume in einer Tiefe von 1,5 Metern eine Stagnation eintrete oder später zu belürchten wäre; während andererseits derartige „bestehende“, für die Cultur schädliche Stau-Anlagen in den Ent- und Bewässerungs-Rayons entweder ganz zu beseitigen sind oder aber die Stauhöhe derselben auf eine solche Tiefe hinabzurücken wäre, dass bei „niederm Wasserstande“ in den angrenzenden Ländereien bis in einer Tiefe von 1,5 Metern die „Vorfluth“ gesichert und die stehenden Grund- und Sickerwässer in der Vegetations-Krume lebendig gemacht, d. h. in Bewegung gebracht werden.
- d) Da nicht selten die Ursache der Entstehung der Versumpfungen der Thäler, resp. die Hebung des Grundwasserstandes in schädlicher Weise auf die an dem Fusse der Berglehnen hervortretenden Quellen- und Sickerwässer zurückzuführen ist, so ist in derartigen Fällen bei den Projectirungen von Ent- und Bewässerungs-Anlagen darauf Rücksicht zu nehmen, den an den Berglehnen hervortretenden Wasser-Andrang „abzufangen“ und von der niederen Thalfäche dadurch ferne zu halten, dass die aufgefangenen Quell- und Sickerwässer seitwärts, den Berglehnen folgend, in den nächstgelegenen Bach oder Fluss zur Ableitung gelangen.
- e) Um das „Niveau“ der Grund-, resp. Sickerwässer in den Ent- und Bewässerungs-Rayons der Thäler und Ebenen zu einem annähernd „normalen“ zu gestalten, und um die spätere Versumpfung der Bewässerungs-Rayons zu verhüten, ist mit den Bewässerungs-Anlagen auch gleichzeitig die Entwässerung derart durchzuführen, dass die mit „Luftschächten“ versehenen Drainage-Anlagen an den Bewässerungs-Canälen und Gräben, zur Verhütung von Stauwässern an diesen Orten längs der Wasserzuleitungen aus „doppelten“ Röhrensträngen ausgeführt werden. Die gesammten Entwässerungs-Anlagen der Drainagen sind ferner derart anzuordnen, dass je nach der Unebenheit des gegebenen Terrains und je nach dem Grade der Dichtigkeit des Bodens, respective des Untergrundes, ein Heben und Senken des Grundwasserstandes bis in Tiefen von 1 bis 2 Metern von der Oberfläche ermöglicht wird, damit gleichzeitig mit der künstlichen Bewässerung die Drainagen in steter Thätigkeit sind und die Vegetations-Krume nur mit lebendigem Wasser durchtränkt erscheint.
- f) Da selbst lockerer Sandboden durch die künstliche Bewässerung, resp. durch Zuführung der im Wasser vorhandenen Schlickmassen, binnen einigen Jahren an Dichtigkeit zunimmt, so ist nicht nur bei undurchlassenden, sondern auch bei lockeren Bodenarten; und zwar schon bei den ersten Anlagen der Bewässerung, auf die später auszuführenden Drainage-Anlagen Rücksicht zu nehmen; namentlich soll aber an solchen Orten, wo die Excremente und Abfallwässer der Städte und Ortschaften zur Verwendung auf die Felder gelangen, darauf Bedacht genommen werden, dass die dadurch im Boden sich entwickelnden, der Gesundheit der Menschen schädlichen Gase durch Einhaltung eines normalen Grundwasserstandes, resp. durch künstliche Zuführung des Wassers und durch Regulirung der Drainage, je nach den verschiedenen Niederschlagsmengen und je nach den verschiedenen Jahreszeiten, im Boden zurückgehalten werden. Behufs Regelung, resp. Beobachtung des Grundwasserstandes, sind in den verschiedenen Höhenlagen in den Ent- und Bewässerungs-Rayons ausser den Luftschächten auch an geeigneten Orten noch „Brunnenschächte“ mit markirten Grundwasserstands-Zeigern anzuordnen.“

Die Bedingungen dieses Paragraphs sind Seite 71 bis 80 bereits hinlänglich motivirt worden; ferner verweisen wir auf jene Beispiele, welche bezüglich der Ent-

und Bewässerungen in England, Frankreich, Holland, Belgien, Deutschland, Italien und bei den Theiss-Durchstichen in Ungarn vorgeführt und in ihren Misserfolgen erörtert wurden, wodurch nun wohl genügende Beweise für die Richtigkeit der in vorliegender Arbeit aufgestellten Grundsätze geliefert und wir daher gezwungen sind, bei der Durchführung von Ent- und Bewässerungs-Anlagen die strenge Einhaltung derselben auf das dringendste zu empfehlen.

Ein für alle Fälle und für die verschiedenen localen Verhältnisse passendes fertiges System aufzustellen, würde zu unrichtigen Schlüssen führen, wohl aber sollen die im §§. 1 bis 12 aufgestellten Bedingungen für alle Arten von Ent- und Bewässerungsbauten als Grundlage dienen, an denen bei Projectirung und Ausführung der Anlagen unbedingt und selbst bei verschiedenen localen Verhältnissen in den österreichischen Kronländern festgehalten werden muss; im Uebrigen aber möge es dem jeweiligen Projectanten überlassen werden, die aufgestellten Bedingungen an den passenden Orten zu ergänzen und zu verbessern; er möge auf Grund dieser Anregungen weiter bauen und den gegebenen örtlichen Verhältnissen gemäss sein Programm wohlgedacht feststellen, bevor man an die Ausführung der Arbeiten schreiten kann.

Da wir, wie aus den Bedingungen hervorgeht, sowohl die Dämme als Durchstiche verwerfen und von dem Grundsatz geleitet sind, das Wasser, anstatt wie dies bei dem „Durchstichs- und Dammsystem“ der Fall ist, schnell abzuleiten, dasselbe möglichst zurückzuhalten und für die künstlichen Bewässerungen der Felder zu benützen, gleichzeitig aber die Entlastung der Thalflüsse, d. h. die Beseitigung der Ueberschwemmungen mit ein und denselben Anlagen zu erreichen anstreben, so wollen wir unser System mit dem Namen „Entlastungs-System“ bezeichnen.

Um dieses Entlastungs-System in seinem ganzen Umfange hier detaillirt vorzuführen, würde es nöthig sein, früher ein zur Ent- und Bewässerung bestimmtes Thalgebiet, inclusive der zu dem gegebenen Fluss-Systeme gehörigen Gebirge und Anhöhen, d. h. das ganze Stromgebiet zu nivelliren, dann die geologischen Verhältnisse an Ort und Stelle einer genauen Untersuchung zu unterwerfen, die Wassermengen in den Bächen und Flüssen in den verschiedenen Jahreszeiten festzustellen, die Uebelstände und die Ursachen derselben an Ort und Stelle zu beobachten, die Bedeckung der Gebirge, den Waldbestand genau kennen zu lernen und überhaupt solche Vorstudien durchzuführen, wie man es für die Zwecke der Ent- und Bewässerung in der von uns angeregten Weise benöthigt.

In den nachfolgenden Besprechungen werden wir versuchen, mit Zuhilfenahme der Skizze Blatt VII und VIII einige Andeutungen über die Anwendungsweise des „Entlastungs-Systemes“ und über die Benützung der in den Tabellen des II. Theiles berechneten Wassermengen zu geben, und da uns nun nach den Berechnungen dieses Theiles im March-Gebiete bereits einige Vorstudien zur Verfügung stehen, so wählen wir zu diesen Erörterungen das linke obere March-Gebiet, bemerken aber im Vorhinein, dass die in der Skizze angegebenen Höhenverhältnisse, d. h. die Horizontal-Curven, welche letztere aus der Karte des Professors C. Koristka entnommen wurden, durchaus nicht jenen Grad von Genauigkeit besitzen, wie man es für die Ent- und Bewässerung benöthigt, und bemerken ferner, um Missverständnissen vorzubeugen, dass diese Skizze, respective der darin bezeichnete Entlastungs-Canal u. s. w. nicht für die Zwecke der directen Bau-Ausführung, sondern nur dazu vorgeführt wird, um das Verständniss für die Anwendung des Entlastungs-Systemes zu erwecken.

Nehmen wir die Skizze Blatt VII und VIII und die Tabelle Seite 95, II. Theil, zur Hand, so finden wir, dass das obere Quellgebiet der March, oberhalb des Ortes Eisenberg in der baltischen Provinz gelegen, zusammengesetzt ist: 1. aus dem Quellgebiete oberhalb der Grauppabäch-Einmündung, 2. aus dem Grauppabach-Gebiete und 3. aus dem Mittelbordbach-Gebiete; und zwar umfasst ad a) einen Flächeninhalt von 207 Quadrat-Kilometer (hiez zu sind bei den Projectirungen noch 60 Quadrat-Kilometer hinzuzurechnen, die in Böhmen liegen, bei unseren gegenwärtigen Betrachtungen indess unberücksichtigt bleiben), ad b) 120 Quadrat-Kilometer und ad c) 125 Quadrat-Kilometer. Die mittlere relative Niederschlagsmenge nach der Sättigung der Oberfläche beträgt in der düngenden Periode im Monat October 9·04 und im November 9·26 Liter per Secunde und Quadrat-Kilometer. In der ruhenden Periode finden wir den December mit 13·96, den Januar mit 10·30 und den Februar mit 7·44 Liter; in der lösenden Periode liefert der März 13·59, der April 12·04 und der Mai 26·65 Liter, während in der erhaltenden Periode der Juni 22·07, der Juli 15·04, der August 34·50 und der September 12·50 Liter per Quadrat-Kilometer und Secunde aufweist.

Um die gesammten relativen Niederschlagsmengen für diese drei Gebiete mit 452 Quadrat-Kilometern Fläche per Secunde in Litern und in den einzelnen Monaten kennen zu lernen, addiren wir dieselben, und es ergibt sich für October = $1.871.28 + 1.084.80 + 1.130.00 = 4.086.08$; in gleicher Weise erhalten wir für November = 4.185.52, December = 6.309.92, Januar = 4.655.60, Februar = 3.362.88, März = 6.142.68, April = 5.442.08, Mai = 12.045.80, Juni = 9.975.64, Juli = 6.798.08, August = 15.594.00 und für September = 5.650.00 Liter per Secunde für das ganze Stromgebiet oberhalb Eisenberg. Im Sommer-Halbjahr ergeben sich also für den April die niedrigsten und für den August die höchsten Niederschlagsmengen, während dieselben in diesem Halbjahr im Mittel betragen würden circa $\frac{55.998.28}{6} = 9.333.05$ Liter per Secunde; demnach würden die Niederschlagsmengen im März, April und Juli unter dem Mittel bleiben, im Juni annähernd das Mittel und im Mai und August hingegen über dem Mittel betragen. Allein es ist, um den Abfluss an der Oberfläche kennen zu lernen, noch zu berücksichtigen, dass einmal die im Winter in den Gebirgen angesammelte Feuchtigkeit dem März und April, ja auch noch dem Mai zugute kommt, und das andere Mal ist es nothwendig, die Verdunstungsmengen in den verschiedenen Monaten, ferner die Neigungen der Wasserrinnen und namentlich die Grösse der Versickerung zu kennen, d. h. es sind verschiedene Vorstudien und Messungen an Ort und Stelle vorzunehmen. Da uns nun über obige Verhältnisse bis jetzt keine genauen Daten zur Verfügung stehen, so müssen wir uns auf solche Annahmen beschränken, die in der Wirklichkeit, wenn sie zutreffen, nur einem Zufalle zuzuschreiben sind.

Bezüglich der Verdunstung bei den verschiedenen mittleren Temperaturen haben wir im II. Theile, Tabelle E, Seite 32, Columne II, für das obere Marchgebiet gefunden, dass die Tiefe der Verdunstung bei Wasserflächen innerhalb 24 Stunden in Millimetern beträgt: für den October 5·5, November 3·8, December 3·4, Januar 4·0, Februar 3·0, März 4·0, April 5·3, Mai 9·2, Juni 11·5, Juli 12·3, August 12·0, September 9·5 Millimeter Tiefe innerhalb 24 Stunden.

Benützen wir diese Ziffern, um die Proportionen der Verdunstungs-Mengen für die einzelnen Monate kennen zu lernen, so ergibt sich Folgendes: October = $31 \text{ Tage} \times 5.5 \text{ Millimeter} = 170.5$, November $30 \times 3.8 = 114.0$, December $31 \times 3.4 = 105.4$, Januar $31 \times 4 = 124.0$, Februar $28 \times 3 = 84.0$, März $31 \times 4 =$

SITUATION

für Anwendung des Entlastungs-Systemes
der

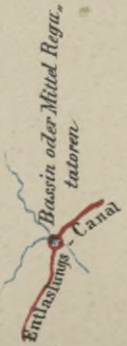
Ent- und Bewässerungs-Anlagen

im
March Thale



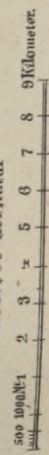
Erklärung: Die Höhen der Horizontal-Coarven
sind in Meter angegeben.
Die schwarzen Zahlen
bedeuten Kilometer.

Ent- und Bewässerungs-Rayon.



Maafsstab

in 1:200.000 der Natur



124^o, April $30 \times 5.3 = 159.0$, Mai $31 \times 9.2 = 285.2$, Juni $30 \times 11.5 = 345.0$, Juli $31 \times 12.3 = 381.3$, August $31 \times 12 = 372.0$, September $30 \times 9.5 = 285.0$ oder in abgerundeten Ziffern würden sich die jährlichen Verdunstungsmengen auf die einzelnen Monate in Procenten ausgedrückt folgendermassen gestalten, und zwar: October = 6.7 Percent, November = 4.5 Percent, December = 4.1 Percent, Januar = 4.9 Percent, Februar = 3.3 Percent, März = 4.9 Percent, April = 6.2 Percent, Mai = 11.2 Percent, Juni = 13.5 Percent, Juli = 15.0 Percent, August = 14.6 Percent und September 11.1 Percent der gesammten jährlichen Verdunstung.

In Deutschland sind in den letzten Jahren umfassende Studien über die Grösse der Verdunstung, Versickerung und über die Menge des Abflusses an der Oberfläche angestellt worden, welche zu folgenden Resultaten führten, und zwar fand man im Mittel für ganz Deutschland bei 710 Millimeter mittlere jährliche Niederschlagsmenge, die Verdunstung mit 13.8 Percent, zum Abfluss gelangen 47.3 Percent, die Versickerung beträgt daher 38.9 Percent. — Selbstredend sind diese Ziffern von der Beschaffenheit des Bodens etc. abhängig und daher verschiedenen Variationen unterworfen; so betragen z. B. nach Wagner die Verdunstungsmengen in Tharand bei drainirtem Thonboden 17.7 Percent, Abfluss = 40.5 Percent und Versickerung = 41.8 Percent; und ferner in Moholz bei Thonboden Verdunstung 15.7 Percent, Abfluss 41.5 Percent und Versickerung 42.8 Percent; dann bei Lehmboden in Görlitz Verdunstung = 14.7 Percent, Abfluss = 41.0 Percent, Versickerung = 44.3 Percent; bei drainirtem Lehmboden in Tharand Verdunstung = 11.7 Percent, Abfluss = 60.9 Percent, Versickerung = 27.4 Percent; Lehmboden bei Moholz Verdunstung = 12.3 Percent, Abfluss = 52.7 Percent, Versickerung = 35 Percent; lehmigem Sandboden bei Görlitz Verdunstung = 14.8 Percent, Abfluss = 40.5 Percent, Versickerung = 44.7 Percent. Als Jahresdurchschnitt bei Thonboden ergab sich für den Abfluss 40.8 Percent, bei Lehmboden 50.67 Percent, bei lehmigem Sandboden 40.5 Percent.

Die frühere Annahme, wonach nur ein Drittel der jährlichen Niederschlagsmengen zum Abflusse gelangen sollte, ist also unrichtig; ebenso nahm man früher als grösste Wassermenge 0.4 bis 0.5 Kubikmeter per Secunde und Quadrat-Kilometer an, während man bei zehnjährigem Durchschnitte auf der Station Zittau als Maximal-Regenhöhe für das Mandau-Sammelgebiet ein Quantum von 0.8 Kubikmeter per Secunde und Quadrat-Kilometer gefunden hat, was bei den Studien der hydrotechnischen Arbeiten umso mehr Berücksichtigung verdient, weil bei Aufstellungen von Projecten nicht nur die mittleren, sondern auch die niederen und höchsten Niederschlagsmengen in Betracht zu ziehen sind.

Die Grössen der Versickerungsmengen in den einzelnen Monaten und in den diversen Ent- und Bewässerungs-Perioden kennen zu lernen oder zu ermitteln, bildet einen der wichtigsten Factoren für die Anwendung des Entlastungs-Systemes, wesshalb wir in unseren Berechnungen im II. Theile dieses Elaborates hierauf besondere Rücksicht genommen haben. In den Berechnungen über die Wassermengen wurden nämlich von den absoluten Niederschlagsmengen zunächst jene Versickerungen, respective Wasserverluste in Abzug gebracht, welche die verschiedenen Gesteins- und Bodengattungen an Regentagen aufsaugen und innerhalb 24 Stunden wieder ausstrahlen, ohne dass dadurch dem Boden oder der Vegetation ein dauernder Nutzen geschaffen und ohne dass den Quellen eine Speisung zugeführt würde.

In folgender Tabelle bringen wir die von den absoluten Niederschlagsmengen in Abzug gebrachten Wasserverluste per Quadrat-Kilometer in Kubikmeter und in

Tabelle

Zusammenstellung der absoluten mittleren Niederschläge und der Ver- und Thaya-

Table with columns for Laufende Nummer, In den Monaten, Regen- und Schneetage in Wien im Mittel, and three March regions (Oberes, Mittleres, Unteres) with sub-columns for observations and water losses.

A.

sickerungsmengen respective Wasserverluste per Einheit in den March- und Thaya-

Table with columns for Laufende Nummer, In den Monaten, Regen- und Schneetage in Wien, and three Thaya regions (Oberes, Mittleres, Unteres) with sub-columns for observations and water losses.

Procenten (von den absoluten Niederschlägen) für die einzelnen Flussabtheilungen und für die einzelnen Monate berechnet. Diese in den Berechnungen des II. Theiles von den absoluten Niederschlagsmengen bereits in Abzug gebrachten „Wasser- verluste“ betragen in Kubikmeter und in Procenten von den absoluten Nieder- schlägen:

I. Für das obere March-Gebiet mit 3400 Quadrat-Kilometer.

$$177.800 \times 3400 = 604.520.000 \text{ Kubikmeter Wasserverluste,}$$

$$670.300 \times 3400 = 2.279.020.000 \text{ Kubikmeter absolute Niederschlagsmenge.}$$

Daher 26.52 Percent Wasserverluste.

Rest relative Niederschlagsmenge 1,674.500.000 Kubikmeter. (S. II. Theil, Tabelle E, Seite 32 und 33, Columne XIII.)

II. Für das mittlere March-Gebiet mit 7700 Quadrat-Kilometer.

$$243.060 \times 7700 = 1.871.562.000 \text{ Kubikmeter Wasserverluste,}$$

$$568.600 \times 7700 = 4.378.220.000 \text{ Kubikmeter absolute Niederschlagsmenge.}$$

Daher 42.74 Percent Wasserverluste.

Rest relative Niederschlagsmenge 2,506.658.000 Kubikmeter. (S. II. Theil, Tabelle F, Seite 36 und 37, Columne XIII.)

III. Für das untere March-Gebiet mit 3385 Quadrat-Kilometer.

$$225.680 \times 3385 = 763.926.800 \text{ Kubikmeter Wasserverluste,}$$

$$568.600 \times 3385 = 1.924.711.000 \text{ Kubikmeter absolute Niederschlagsmenge.}$$

Daher 39.69 Percent Wasserverluste.

Rest relative Niederschlagsmenge 1,160.784.200 Kubikmeter. (S. II. Theil, Tabelle G, Seite 40 und 41, Columne XIII.)

IV. Für das obere Thaya-Gebiet mit 9368 Quadrat-Kilometer.

$$231.170 \times 9368 = 2.165.600.560 \text{ Kubikmeter Wasserverluste,}$$

$$670.300 \times 9368 = 6.279.370.400 \text{ Kubikmeter absolute Niederschlagsmenge.}$$

Daher 34.49 Percent Wasserverluste.

Rest relative Niederschlagsmenge 4,113,769.840 Kubikmeter. (S. II. Theil, Tabelle D, Seite 26 und 27, Columne XVII.)

V. Für das untere Thaya-Gebiet mit 3982 Quadrat-Kilometer.

$$283.900 \times 3982 = 1.130.489.800 \text{ Kubikmeter Wasserverluste,}$$

$$568.600 \times 3982 = 2.264.165.200 \text{ Kubikmeter absolute Niederschlagsmenge.}$$

Daher 49.93 Percent Wasserverluste.

Rest relative Niederschlagsmenge 1,133.675.400 Kubikmeter. (S. II. Theil, Tabelle D, Seite 26 und 27, Columne XVI.)

Für das gesammte March- und Thaya-Gebiet mit 27.835 Quadrat-Kilometer.

Summa Wasserverluste 6,536.099.160 Kubikmeter.

Summa absolute Niederschlagsmenge 17,125.486.600 Kubikmeter.

Daher im Mittel 38.17 Percent Wasserverluste.

Rest relative Niederschlagsmenge in Summa 10,589.387.440 Kubikmeter. (S. II. Theil, Tabelle G, Seite 40 und 41, Columne XVI und ferner Seite 149 als Hauptzusammenstellung für die Berechnungen in den Tabellen Seite 49 bis 159.)

Die von uns in Rechnung gebrachten Wasserverluste im Mittel mit 38.17 Percent kommen also den in Deutschland gefundenen Versickerungsmengen mit 38.9 Percent sehr nahe; allein in unseren Berechnungen im II. Theile haben wir diese 38.17 Percent nicht als Versickerungs-, sondern als solche Wassermengen betrachtet, die an Regen-

agen von der ausgetrockneten Oberfläche absorbiert werden, um diese zu sättigen und innerhalb 24 Stunden wieder auszustrahlen, ohne dass den Quellen hievon eine Speisung zukäme. Erst wenn die früher ausgetrocknete Boden-Oberfläche bis zu einer gewissen Tiefe übersättigt ist, erst dann kann man von einer eigentlichen Versickerung und von einer Speisung der Quellen sprechen. Obwohl nun diese Uebersättigung der Boden-Oberfläche in den Gebirgen, wie erwähnt, durch Zurückhalten des Wassers begünstigt werden kann, muss ferner doch noch darauf Rücksicht genommen werden, dass von diesen zurückgehaltenen relativen Niederschlagsmengen noch Verluste für Verdunstung und für solche Versickerungen in Abzug zu bringen sind, die je nach der Beschaffenheit der Gebirgs-Formationen u. s. w., entweder gar nicht oder doch an solchen Stellen zu Tage treten, an welchen sie für Bewässerungszwecke in dem Rayon selbst verloren sind.

Bei den Berechnungen im II. Theile haben wir im oberen March-Gebiete, Seite 31, angenommen, dass von den Niederschlägen im Monat März und April ein Drittel in solcher Weise versickere, dass diese Wassermengen als Quellen wieder zu Tage treten und daher zur Bewässerung in den Sommermonaten benützt werden könnten, während wir für Mai, Juni und Juli im Mittel für 3400 Quadrat-Kilometer Stromgebiet 72.261 Liter per Secunde in Rechnung stellten. Hievon wurden jedoch für Versickerung und Verdunstung nochmals 30 Percent als Verluste in Rechnung gebracht, so dass im Ganzen inclusive der Versickerungen vom März und April eine Wassermenge von 70.000 Liter für Bewässerungszwecke in den Sommermonaten zur Verfügung steht.

Im mittleren March-Gebiete fanden wir Seite 35 für Mai, Juni und Juli im Mittel eine relative Niederschlagsmenge von 94.966 Liter per Secunde für 7700 Quadrat-Kilometer Stromgebiet; hier wurde für März und April nichts in Rechnung gestellt, trotzdem aber 30 Percent für Verdunstung und Versickerung angenommen, so dass für Bewässerungszwecke nur 66.000 Liter per Secunde verwendet werden können.

Im oberen Thaya-Gebiete haben wir Seite 24 für März und April ein Fünftel der relativen Niederschlagsmengen für die Speisung der Quellen, resp. für Benützung in den Sommermonaten angenommen, und für Mai, Juni und Juli im Mittel 172.059 Liter in Rechnung gestellt. Von diesen relativen Wassermengen, März bis Juli, wurden weitere 30 Percent für Versickerung und Verdunstung in Abzug gebracht, so dass in dem 9368 Quadrat-Kilometer grossen Stromgebiete für Bewässerungszwecke 152.000 Liter per Secunde in den Sommermonaten zur Verfügung stehen.

Im unteren Thaya-Gebiete wurden Seite 28 und 29 für März und April keine Wassermengen in Rechnung gestellt, während für Mai, Juni und Juli im Mittel für das 3982 Quadrat-Kilometer grosse Stromgebiet 40.351 Liter per Secunde sich ergaben. Von diesen Wassermengen wurden jedoch 50 Percent für Versickerungsverluste und für Verdunstung in Rechnung gebracht, so dass hier nur 20.000 Liter per Secunde in den Sommermonaten zur Bewässerung vorhanden sind.

Im unteren March-Gebiete, Seite 42, fanden wir in dem 3385 Quadrat-Kilometer grossen Stromgebiete für Mai, Juni und Juli im Mittel = 44.626 Liter per Secunde, wovon 40 Percent für Versickerung und Verdunstung in Abzug gebracht, im Uebrigen aber nicht der Rest der an Ort und Stelle gefallenen Niederschläge, sondern nur 10 Percent von jenen Wassermengen für Bewässerungszwecke in Rechnung gestellt wurden, welche sich als Abfluss aus dem oberen und mittleren March-Gebiete und aus dem oberen Thaya-Gebiete ansammeln und in dem unteren March-Gebiete Verwendung finden können.

Vergleichen wir die von uns in den Tabellen des II. Theiles in Rücksicht genommenen und im Vorstehenden kurz erörterten Wasserverluste mit jenen in Deutschland gefundenen Werthen für Versickerung mit 38·9 und Verdunstung mit 13·8, also zusammen mit 52·7 Percent, so ergibt sich, dass wir diese Verluste als viel höher, und zwar im Durchschnitte mit circa 70 Percent in Rechnung stellten, daher nicht wie in Deutschland 47·3 Percent der absoluten Niederschlagsmengen für den Abfluss an der Oberfläche, sondern nur circa 30 Percent für Ausnützung zur künstlichen Bewässerung in Betracht gezogen haben.

Trotzdem möchten die von uns im II. Theile in Rechnung gebrachten Wassermengen bei oberflächlicher Betrachtung den Schein an sich tragen, dass sie viel zu hoch gegriffen sein und den örtlichen Verhältnissen, d. h. jenen geringen Wassermengen, welche die March und Thaya zur Sommerzeit liefern, nicht entsprechen könnten. Allein hiebei darf nicht vergessen werden, dass eben zu manchen Jahreszeiten, und zwar bei Massen-Niederschlägen, die Thaya sowohl wie die March sehr bedeutende Wassermengen liefern, und dass eben durch die Ent- und Bewässerungs-Anlagen, d. h. durch Anwendung des Entlastungs-Systems, diese Massen-Niederschläge in den oberen Gebieten zurückgehalten werden sollen, daher die Abflussmengen an der Oberfläche nach Herstellung der Bauten in trockenen Zeiten viel grösser und in nassen viel geringer sein werden, als dies jetzt der Fall ist.

Nach vorstehender Tabelle A, Seite 172 und 173, sind die absoluten Niederschlagsmengen in den einzelnen Monaten und in den diversen Fluss-Strecken der March- und Thaya-Gebiete per Quadrat-Kilometer Fläche aufgeführt, und da wir oberhalb Eisenberg ein Gebiet von 452 Quadrat-Kilometer haben, so sind die Einheitsziffern der Niederschlagsmengen in Tabelle B, Seite 178 und 179, Columne I, mit dieser Zahl zu multipliciren. Von den gefundenen Summen sind die „Wasserverluste“ in Abzug zu bringen (Columne II und III), und wir erhalten dann die relativen Niederschlagsmengen (Columne IV), wie solche in den Tabellen des II. Theiles aufgestellt wurden. Um ferner die Grösse der Verdunstungen kennen zu lernen, werden wir (Columne V und VI) für das obere March-Gebiet anstatt der in Deutschland gefundenen Mittelwerthe mit 13·8 Percent hier 20 Percent der absoluten Niederschläge einsetzen, eine Ziffer, die zwar in den gesammten March- und Thaya-Gebieten im Mittel zu niedrig, für das obere March-Stromgebiet doch annäherungsweise richtig sein dürfte.

Die Vertheilung der jährlichen Verdunstungsmengen (Columne VII) auf die einzelnen Monate haben wir im oberen March-Gebiet nach jenen Proportionen, respective Percenten vorzunehmen, wie wir solche bereits vorhin erwähnten, um zum Schlusse in Tabelle B (Columne XII) auch jene mittleren Wassermengen kennen zu lernen, die an der Oberfläche abfliessen, oder aber zur Speisung der Quellen dienen.

Die in der Tabelle B, Seite 178 und 179, Columne VIII berechneten percentualen Abzüge für Verdunstung und in Columne IX für Versickerung und Verdunstung angeführten Ziffern sowohl, wie jene in Columne XV berechneten Proportionen sind bei den Projectirungen für alle Fluss- und Bachstrecken im oberen March-Gebiete für 3400 Quadrat-Kilometer, unter Zugrundelegung der diesbezüglichen Tabellen des II. Theiles in Anwendung zu bringen, ohne dass es nöthig wäre, die absoluten Niederschläge zu berechnen. Ferner gelten die Ziffern der Tabelle B, Columne VI und VII, ebenfalls unter Zugrundelegung der Tabellen des II. Theiles für das ganze obere March-Gebiet, während die für die Gebiete der mittleren und unteren March sowohl, wie für die obere und untere Thaya-Strecke nach den im II. Theile aufgestellten Berech-

nungen der relativen Niederschlagsmengen und der Verdunstungs-Quotienten zu ermitteln und mit den an Ort und Stelle gefundenen Ziffern zu vergleichen, respective richtigzustellen sind.

Die im II. Theile berechneten relativen mittleren Niederschlagsmengen haben bei der Projectsverfassung für die Zwecke der Bewässerung und für Ermittlung der zur Verfügung stehenden Wassermengen stets als Basis zu gelten, und nicht die höchsten Wasserstände, die nur für die Entlastung des Hauptflusses zu berücksichtigen sind. Die im II. Theile angeführten Längen der Flüsse und Bäche sind nur annäherungsweise richtig, sie sind nur zu dem Zwecke aufgeführt, um beurtheilen zu können, in welcher Ausdehnung die natürlichen Wasserläufe im Verhältniss zu den Wassermengen in den einzelnen Fluss-Strecken zu einander stehen; denn je grösser die Länge der natürlichen Wasserläufe im Verhältniss zur Niederschlagsmenge sich herausstellt, um so sicherer wird durch Anwendung des Entlastungs-Systems ein normaler Wasserstand herbeigeführt werden können.

Nachdem wir nun über die Anwendungsweise der Berechnungen über die Wasserverhältnisse des II. Theiles dieses Elaborates orientirt sein dürften, kehren wir zu unseren früheren Betrachtungen über die Anwendung des Entlastungs-Systemes nach dem oberen March-Gebiete zurück.

Das March-Gebiet oberhalb des Ortes Eisenberg mit 452 Quadrat-Kilometer Fläche ist (siehe Skizze Blatt VII und VIII) aus dem Quellgebiete oberhalb der Grauppabach-Einmündung, ferner aus den Grauppa- und Mittelbordbach-Gebieten zusammengestellt. — Nach Tabelle B, Seite 178 und 179, Columne XII, haben wir für den Monat Mai in dem ganzen Gebiete für den Abfluss an der Oberfläche und zur Speisung der Quellen eine mittlere Wassermenge von 9.512.57 und in Columne XVI als grösste Monatssummen im Mittel 12.680.00 Liter per Secunde gefunden.

Beabsichtigen wir nun den Marchfluss zunächst bezüglich dieses oberen Gebietes um 50 Percent der Wassermengen im Mai zu entlasten, respective zu entwässern, so wären bei mittleren Niederschlägen $\frac{9.512.57}{2} = 4.756.29$ und bei grössten Monatssummen $\frac{12.680}{2} = 6.340$ Liter per Secunde in den Gebirgen zurückzuhalten, d. h. für die Bewässerung der Gebirge und der Quellgebiete zu verwenden. Da nun aber nicht nur auf die grössten mittleren Monatssummen, sondern auf die grössten Niederschläge innerhalb kurzer Zeitperioden Rücksicht zu nehmen ist, so wollen wir hier annehmen, es seien anstatt der 6.340 Liter 10.000 oder 10 Kubikmeter per Secunde in den oberen Wasserläufen oberhalb Eisenberg abzufangen. Um diese 10 Kubikmeter in den Gebirgen zur Vertheilung zu bringen, wären bei 1 Liter Wasserzuführung per Secunde von der Gesamtfläche von 452 Quadrat-Kilometer nur etwa 100 Quadrat-Kilometer oder 10.000 Hektaren zu bewässern. Diese Bewässerung ist jedoch nicht in der gewöhnlich üblichen Weise, wie man in den Thälern die Felder und Wiesen bewässert, durchzuführen, sondern es würden sich eben die Grabennetze und Teiche nur über die Fläche von 10.000 Hektaren auszubreiten haben, ohne dass man nöthig hätte, den Betrieb der Bewässerung zu reguliren, da es ja in den Gebirgen nicht darauf ankommt oder, besser gesagt, es eben der Zweck der Anlagen sein soll, dass die von den natürlichen Bachrinnen durch Stau-Vorrichtungen abgelenkten Wassermengen seitwärts der künstlichen Wasserläufe über die Gebirgsfläche sich ausbreiten, um theils in das Innere zu versickern und theils nach mancherlei Hindernissen an den Berglehnen hinabzurieseln und in dem Haupt-Entlastungscanal oder in den natürlichen Bach- und Flussrinnen Aufnahme zu finden.

Tabelle

Berechnungen der Niederschläge, Versickerungen und Verdunstungen, Marchgebiete für 452 □ Kilometer

Laufende Nummer	In den Monaten	Absolute Niederschlagsmengen nach Columnne III, Tabelle A, durch Multiplication			Versickerungen resp. Wasserverluste			Relative Niederschlagsmengen nach Seite 95 II. Theil, durch Addition der drei Stromgebiete	Verdunstungsmengen			
		nach Tabelle A, Columnne V, durch Multiplication		in Per-centen von den abso-luten Nie-der-schlä-ge-n	nach Massgabe Tabelle E, II. Theil, Seite 32, Columnne II, für verschiedene Temperaturen in Proportion berechnet		in Per-centen von den abso-luten Nie-der-schlä-ge-n		in Per-centen der jäh-r-lichen Ver-dunstung	in Per-centen von den rela-tiven Nie-der-schlä-ge-n		
		in Kubikmetern für die ganze Monatsdauer			in Kubikmetern für die ganze Monatsdauer							
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.		VII.	VIII.		
1	October	15,910.400	4,972.000	31.2	10,938.400	4,059.873	25.52	6.7	37.12			
2	November	14,644.800	3,796.800	26.0	10,848.000	2,726.781	18.62	4.5	25.14			
	Düngende P.	30,555.200	8,768.800	28.9	21,786.400	6,786.654	22.21	11.2	31.15			
3	December	19,888.000	2,983.200	15.0	16,904.800	2,484.400	12.50	4.1	14.70			
4	Januar	16,272.000	3,796.800	23.3	12,475.200	2,969.161	18.25	4.9	23.80			
5	Februar	10,848.000	2,712.000	25.0	8,136.000	1,999.639	18.46	3.3	24.58			
	Ruhende P.	47,008.000	9,492.000	20.0	37,516.000	7,453.200	15.85	12.3	19.90			
6	März	20,566.000	4,113.200	20.0	16,452.800	2,969.161	14.44	4.9	18.05			
7	April	18,984.000	4,881.600	25.7	14,102.400	3,756.897	19.79	6.2	26.64			
8	Mai	42,397.600	10,124.800	23.9	32,272.800	6,786.653	16.01	11.2	21.03			
	Lösende P.	81,947.600	19,119.600	23.4	62,828.000	13,512.711	16.49	22.3	21.51			
9	Juni	37,606.400	11,752.000	31.2	25,854.400	8,180.341	21.75	13.5	31.64			
10	Juli	31,142.800	12,927.200	41.5	18,215.600	9,089.268	29.18	15.0	49.90			
11	August	53,155.200	11,390.400	21.5	41,764.800	8,846.888	16.64	14.6	21.18			
12	September	21,560.400	6,915.600	32.1	14,644.800	6,726.058	31.20	11.1	45.93			
	Erhaltende P.	143,464.800	42,985.200	30.0	100,479.600	32,842.555	22.90	54.2	32.69			
	Summa oder Mittel im Jahr	302,975.600	80,365.600	26.5	222,610.000	60,595.120	20.00	100.0	27.22			
		Summa	Summa	Mittel	Summa	Summa	Mittel	Summa	Mittel			

B.

sowie der mittleren und grössten monatlichen Abflussmengen im oberen oberhalb des Ortes Eisenberg.

Für Ver-sickerung und Verdun-stung im oberen Marchge-biete Gesamt-abzüge in Perc. von den abso-luten Nie-derschlägen	Relative Niederschlagsmen-gen nach Seite 95, II. Theil, durch Addition der drei Stromge-biete für 452 □Kilm. in Liter per Secunde	Abzüge für Verdunstung von den rela-tiven Nie-derschlägen Col. X nach den Percent-sätzen Col. VIII berech-net für 452 □Kilm. im oberen March-gebiete für mittlere Nieder-schläge für die ganze Monats-dauer in Liter per Secunde	Es verbleiben bei mittle-ren Nieder-schlägen für den Abfluss an der Ober-fläche u. für Speisung der Quellen	Niederschlagshöhen für das obere Marchgebiet nach Seite 20, II. Theil			Es verbleiben nach den grössten Monatssum-men für den Abfluss an der Oberfläche und für Speisung der Quellen die Ziffern der Col. XII nach den Proportionen Col. XV. vermehrt, abgerun-det in Liter per Secunde	In den Monaten	Laufende Nummer
				Normal-Mittel	grösste Monats-summen	abgerun-dete Pro-portionen der mittleren zu den grössten Monats-summen			
				in Millimeter					
				IX.	X.	XI.				XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.
56.72	4.086.08	1.516.75	2.569.33	35.07	55.54	7:11	4.040.00	October	1
44.62	4.185.52	1.052.24	3.133.28	33.13	46.05	5:7	4.400.00	November	2
51.11	4.135.80	1.288.30	2.847.50	68.20	101.59	7:10	4.070.00	Düngende Periode	
27.50	6.309.92	927.56	5.382.36	43.27	72.97	3:5	8.970.00	December	3
41.55	4.655.60	1.108.03	3.547.57	35.83	69.80	1:2	7.090.00	Januar	4
43.46	3.362.88	826.60	2.536.28	24.15	38.40	3:5	4.230.00	Februar	5
35.85	4.776.13	950.45	3.825.68	103.25	181.17	5:9	6.880.00	Ruhende Periode	
34.44	6.142.68	1.108.75	5.033.93	44.33	66.73	2:3	7.550.00	März	6
45.49	5.442.08	1.449.77	3.992.31	41.51	87.95	1:2	7.980.00	April	7
39.91	12.045.80	2.533.23	9.512.57	93.33	125.94	3:4	12.680.00	Mai	8
39.89	7.876.85	1.694.31	6.182.54	179.17	280.62	9:14	9.620.00	Lösende Periode	
52.95	9.975.64	3.156.29	6.819.35	83.46	92.88	8:9	7.670.00	Juni	9
70.68	6.798.08	3.392.20	3.405.88	69.12	106.77	7:11	5.350.00	Juli	10
38.14	15.594.00	3.302.81	12.291.19	117.85	164.91	3:4	16.390.00	August	11
63.30	5.650.00	2.595.04	3.054.96	47.65	81.86	3:5	5.090.00	September	12
52.90	9.504.43	3.107.00	6.397.43	318.08	446.42	8:11	8.800.00	Erhaltende Periode	
46.50				668.70	1009.80	33:50		Summa oder Mittel im Jahr	
Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Summa	Summa	Mittel	Mittel		

Denken wir uns nach den in der Skizze eingezeichneten Horizontal-Curven mit Hinweglassung aller Thal- oder Bach-Uebersetzungen ein ausgebreitetes Graben-netz mit geringem Gefälle, durch welches die verschiedenen natürlichen Wasser-rinnen untereinander in Verbindung stehen, mit den an passenden Orten anzule-genden Teichen in den Gebirgen durchgeführt, so wird nicht zu leugnen sein, dass die Reibungsfläche, welche wir den Wassermengen durch derartige künstliche Anlagen in den Gebirgen schaffen, im Verhältniss zu jener der natürlichen Bachläufe im Thale eine sehr bedeutende zu nennen ist, denn nicht die künstlichen Graben-läufe allein sind es, welche die Reibungsflächen schaffen, sondern die an den Graben-läufen angrenzenden und tiefer als diese liegenden Gebirgsparthien in ihrem ganzen Umfange bis zu den Thälern und Berglehnen hinab. Stellen wir die gesammten Reibungsflächen der natürlichen Bachrinnen in dem Gebiete von 452 Quadrat-Kilometern zusammen, so ergeben sich kaum 10 Hektaren, so dass wir durch die künstlichen Anlagen mit 10.000 Hektaren Gebirgs-Bewässerung diese Reibungsfläche des Wasser-Abflusses in den Gebirgen um das Tausendfache vermehren. Dieser sehr wichtige Umstand bildet die Hauptgrundlage des Entlastungs-Systemes, wess-halb wir die geehrten Leser dieses Elaborates auf die Durchführung dieser Idee ganz besonders aufmerksam machen möchten.

Ist dieser Zweck der „Entlastung“ erreicht, dann sind nicht nur die ver-heerenden Ueberschwemmungen der Thäler beseitigt, sondern die constante Wasser-führung unserer Bäche und Flüsse ist gesichert, wodurch die künstlichen Be-wässerungen der Thalgebiete selbst in den trockensten Jahreszeiten ermöglicht wer-den kann.

Um die oben berechneten 10 Kubikmeter Wassermenge per Secunde auf einer Fläche von 10.000 Hektaren zu vertheilen, würden, wenn man nur fünf Haupt-Ableitungen in Rechnung stellen und eine Geschwindigkeit von 0,3 Meter per Secunde annehmen möchte, ein Grabenprofil von sechs Quadratmetern beansprucht werden, das aber nach Belieben und ohne grosse Mehrkosten um das Zehn- oder Zwanzigfache vermehrt werden kann, wenn man ein breites Profil durch mit Gesträuch zu bepflanzende Dämme herstellt. Von diesen Hauptgräben ausgehend, würden sich je nach der Terrainbewegung, sei es auf Plateaux oder in Bergschluchten, die Teiche anzuschliessen haben, und ausserdem könnten, von den Hauptgräben abzweigend, auch seitwärtige Gräben auslaufen, die ebenfalls durch Wälle herzustellen wären.

Die Kosten derartiger Gebirgs-Anlagen können keinesfalls so bedeutend sein, als es den Anschein haben möchte, denn bei halbem Einschnitte würde ein Haupt-graben von sechs Quadratmeter Querschnitt einen Aushub von 3.000 Kubikmeter per laufenden Kilometer beanspruchen. Berechnet man den Kubikmeter Erdarbeit im Durchschnitt zu 40 Kreuzern, so kostet ein laufender Kilometer 1200 Gulden, und da erfahrungsgemäss auf 1 Quadrat-Kilometer Bewässerungs-Gebiet im Durch-schnitt 1 Kilometer Haupt-Zuleitungsgräben erforderlich ist, so bedürfte es für die oben angenommene Bewässerungsfläche von 100 Quadrat-Kilometern etwa 100 Kilo-meter Gräben, so dass diese Graben-Anlagen circa 120.000 Gulden Kosten verur-sachen. Werden hiezu noch für Teiche und Stau-Vorrichtungen, cascadenartige Anlagen der Bachrinnen, Wälle für das Zurückhalten des Gebirgs-Eises, Bepflanzun-gen u. s. w. 80.000 Gulden gerechnet, so würden von diesen 200.000 Gulden, auf die 452 Quadrat-Kilometer Stromgebiet vertheilt, für die gesammten Gebirgsbauten im Durchschnitt auf den Quadrat-Kilometer 440 Gulden entfallen. Da ferner nach Seite

132, II. Theil, von dem gesammten March-Stromgebiete von 9950 Quadrat-Kilometern in Mähren etwa 1398 Quadrat-Kilometer auf Karpathen-Hochland, 1861 Quadrat-Kilometer auf Karpathen-Ausläufer, 1020 Quadrat-Kilometer auf Sudeten-Hochland und 2769 Quadrat-Kilometer auf Sudeten-Ausläufer, 910 Quadrat-Kilometer auf Marsgebirge und 1992 Quadrat-Kilometer auf Hügelland und Ebene entfallen, so würden, wenn man von den Gebieten der Karpathen- und Sudeten-Hochländer, sowie den Ausläufern selbst 5000 Quadrat-Kilometer in der oben erwähnten Weise in den Gebirgen bewässern wollte, die gesammten Gebirgs-Arbeiten im March-Gebiete in Mähren doch nur einen Kosten-Aufwand von $440 \times 5.000 = 2.200.000$ Gulden beanspruchen.

Reducirt man diese für Gebirgsbauten entstehenden Kosten auf die Ent- und Bewässerungs-Gebiete der March-Thalfläche allein für Mähren berechnet, so finden wir nach Tabelle H, Seite 44, II. Theil, dass im March-Thale mährischen Antheils entweder 126.000 Hektaren Wiesen- oder Gemüse- oder 209.000 Hektaren Getreide-Cultur, d. h. im Mittel circa 150.000 Hektaren der künstlichen Ent- und Bewässerung unterzogen werden könnten, so dass auf 1 Hektar dieser Thalfläche von den Kosten der Gebirgsbauten entfallen würden $= \frac{2.200.000}{150.000} =$ circa 15 Gulden, und da 1 Hektar = 17377 niederösterreichische Joche enthält, so käme auf 1 Joch ent- und bewässerte March-Thalfläche etwa 8 Gulden 60 Kreuzer Baukosten-Zuschlag.

Den zweiten Gegenstand des Entlastungs-Systemes bildet der an den Berglehnen zu führende Haupt-Entlastungs-, respective Ent- und Bewässerungs-Canal; derselbe ist in der Skizze Blatt VII und VIII für das linke obere March-Stromgebiet vom Orte Eisenberg und hinab östlich von Olmütz bis Gross-Wisternitz eingezeichnet. Dieser Hauptcanal muss sich den Gebirgsbauten anschliessen, denn er ist als Transportmittel für die in den Gebirgen aufgespeicherten Wassermengen zu betrachten, er hat ebenso wie die Gebirgsbauten den doppelten Zweck der Ent- und Bewässerung zu erfüllen: es soll durch denselben das Wasser einmal bei Massen-Niederschlägen von dem March-Flusse wie überhaupt von den im Thale befindlichen natürlichen Wasserläufen „abgelenkt“ werden, um dadurch die verheerenden Ueberschwemmungen des Thales zu beseitigen, und das andere Mal soll der Canal in trockenen Jahreszeiten die in den Gebirgen angesammelten wie überhaupt alle von den Gebirgen kommenden Wassermengen, insoweit dieselben für die künstliche Bewässerung der Thalfläche erforderlich sind, „abfangen“ und auf die einzelnen Bewässerungs-Abtheilungen im Thale vertheilen.

Beim Orte Eisenberg ist ein Bassin oder sogenannter Mittel-Regulator angegeben, in welchem letzteren die obere March mit den in Tabelle B, Seite 178 und 179, berechneten Wassermengen des 452 Quadrat-Kilometer umfassenden Stromgebietes einmündet. An dieser Stelle tritt eine Theilung des Wassers ein, und zwar fliesst der eine Theil in den Entlastungscanal in der Richtung westlich von Müglitz u. s. w. abwärts, ein zweiter Theil des oberen March-Wassers fliesst auf dem linken March-Gebiete ab, der Canal nimmt seinen Lauf in der Richtung nach Schönberg, folgt stets den Berglehnen an Aussee, Sternberg, Gross-Wisternitz vorbei und geht dann, wie der dem II. Theile beigegebenen Flusskarte zu entnehmen ist, thalabwärts weiter bis zur mährisch-ungarischen Grenze, respective bis Napagedl. Der dritte Theil des Wassers, welcher von dem Mittel-Regulator bei Eisenberg abfliesst, nimmt seinen Weg in die bestehende natürliche March-Thalrinne, und zwar muss die Einrichtung der Anlage bei Eisenberg sowohl für den Regulator wie für die Bestimmung des Querschnittes

der beiderseitigen Entlastungscanäle derart getroffen sein, dass bei Massen-Niederschlägen der March-Thalrinne nur soviel Wasser vom Bassin aus zugeführt wird, als sie, ohne aus ihren Ufern zu treten, fortzuleiten im Stande ist, während andererseits bei trockenen Jahreszeiten die March unter Umständen gar kein Wasser abzuführen, sondern alle vorhandenen Wassermengen in den links- und rechtsseitigen Hauptcanal zu leiten und durch diesen die Bewässerung des March-Thales auszuführen, respective das zur Verfügung stehende Wasser in seiner Gesamtheit auf die einzelnen Bewässerungsflächen zu vertheilen hat. Die Vertheilung der Wassermengen für die Zwecke der Bewässerung ist nun aber von der Grösse des Bewässerungs-Gebietes abhängig; denn stellt sich durch Berechnungen und Versuche heraus, dass die Wassermengen, respective die Zuflüsse, welche der linksseitige Canal in seinem Laufe aufnimmt, für das auf letzteren entfallende Bewässerungs-Gebiet mehr als hinreichend sein würden, wo hingegen der rechtsseitige Canal durch die seitwärtigen Zuflüsse der Bäche ungenügend gespeist würde, so wäre das gesammte Wasser von dem Regulator bei Eisenberg dem rechtsseitigen Canale zuzuleiten.

Denken wir uns nun den linksseitigen Haupt-Entlastungs-Canal zur Zeit der Massen-Niederschläge, z. B. im Monat August, in Thätigkeit, und nehmen wir an, dass nach den an Ort und Stelle erhobenen Daten und Messungen die Ueberschwemmungen am linken March-Ufer bis Olmütz hinab dadurch entstanden seien, dass die March, respective die in ihr einmündenden Nebenflüsse mit einer Wassermenge von 100 Kubikmeter Zufluss per Secunde überlastet wären, und dass diese 100 Kubikmeter Zuflüsse sich folgendermassen vertheilten, und zwar: 30 Kubikmeter aus den Zuflüssen der oberen March oberhalb Eisenberg, 20 Kubikmeter aus dem Thessfluss-Gebiete, 20 Kubikmeter aus dem Oskawa-Gebiete, 10 Kubikmeter aus dem Sittka-Gebiete, 10 Kubikmeter aus dem Drusowitzer Bachgebiete und 10 Kubikmeter aus dem Bistrzitza-Flussbecken.

Entlastet man nun die Thalflusstrecken um diese 100 Kubikmeter per Secunde durch Ausführung der Anlagen in den Gebirgen mit der gleichzeitigen Ausführung des Entlastungs-Canales, so müssen selbstredend auch die Ueberschwemmungen mit doppelter Sicherheit beseitigt sein, denn einmal wird durch die vermehrte Reibungsfläche in den Gebirgen bereits das Zurückhalten des Wassers und des Eises in den Gebirgen erreicht, während wir mittelst Anwendung des Entlastungs-Canales im Stande sind, das hinabsickernde Gebirgswasser auch gleichzeitig von dem Thalflusse abzulenken.

Um dies deutlicher zu machen, nehmen wir also zunächst dem Regulator bei Eisenberg (s. Skizze Blatt VII und VIII) die hier erforderlichen 30 Kubikmeter ab und führen diese mittelst des Canallaufes bis zwischen Kilometer 10 und 15 nordwestlich von Schönberg; hier hat der Canal aus zwei kleinen Nebenflüssen des Thessflusses ebenfalls den dort befindlichen Bassins einen Theil Wasser abzunehmen, dann etwa bei Kilometer 16 den Regulator des Thessflusses selbst zu kreuzen und bis Kilometer 20 weitere Zuflüsse des Thess-Gebietes abzufangen, um mit diesen 20 Kubikmetern Plus der bei Eisenberg aufgenommenen Wassermengen von 30 Kubikmetern, also mit zusammen 50 Kubikmeter seinen Lauf weiter abwärts zu nehmen. Nachdem der Canal zwischen Kilometer 30 und 35 und zwischen 45 und 50 zwei kleine Zuflüsse aufgenommen hat, kreuzt er bei Kilometer 75 den Regulator des Oskawa-Baches, nimmt bis Kilometer 85 noch drei weitere Zuflüsse auf und geht, nachdem er dem Oskawa-Bachgebiete ebenfalls 20 Kubikmeter abgenommen hat, mit

der Wassermenge von 70 Kubikmeter weiter in der Richtung nach Sternberg. Zwischen Kilometer 90 und 95 hat der Canal, um die westlich von Sternberg vorhandenen Sumpfbiete trockenulegen, die von den Berglehnen herabkommenden Sickerwässer, wie alle anderen Zuflüsse an dieser Stelle abzufangen, bei Kilometer 95 dem Regulator des Sittka-Baches 10 Kubikmeter zu entnehmen und mit 80 Kubikmeter in den Regulator des Drusowitzer Baches einzumünden und mit 90 Kubikmeter auszumünden.

Bei Gr.-Wisternitz angekommen, nimmt der Canal von dem Regulator des Bistrzitza-Flusses weitere 10 Kubikmeter ab und verfolgt nun mit dieser per Secunde 100 Kubikmeter betragenden Wassermenge seinen Lauf weiter abwärts, um auch den Betsch-Fluss und alle links der March liegenden Zuflüsse um jene Wassermengen zu entlasten, die zu einer Inundation unterhalb Olmütz Veranlassung geben könnten.

Dieser linksseitige Canal mündet schliesslich nach Aufnahme aller Entlastungsmengen entweder bei Napagedl, oder wenn es die Terrainverhältnisse gestatten, an der mährisch-ungarischen Grenze wieder in die March ein, um dieser die Weiterbeförderung nach der Donau zu überlassen.

In ganz ähnlicher Weise, wie oben beschrieben, jedoch in verhältnissmässig viel geringeren Dimensionen, ist auch der rechtsseitige Hauptcanal auszuführen, und wenn man berücksichtigt, dass die früher erörterten Arbeiten in den Gebirgen bei gleichzeitigem Zurückstauen des Eises durch Wälle u. s. w. in Verbindung damit durchgeführt werden sollen, so wird man zu dem Schlusse kommen müssen, dass man bei Anwendung des Entlastungs-Systemes die verheerenden Ueberschwemmungen mit Sicherheit zu beseitigen wohl im Stande sein dürfte, und dass es nur von der richtigen Aufstellung der Berechnungen über die Wasserverhältnisse und von der rationellen Durchführung der Anlagen abhängig sein kann, den Erfolg im Vorhinein mit Sicherheit bestimmen zu können.

Eine weitere sehr wichtige Frage bildet bekanntlich bei jedem Systeme der Kostenpunkt, und obschon sich diese Berechnungen selbstredend nur dann ziffermässig richtig aufstellen lassen, wenn man die hiezu nöthigen Terrain-Aufnahmen u. s. w. an Ort und Stelle vorgenommen haben wird, so wollen wir doch beispielsweise hier die vorhin erwähnten Wassermengen der Entlastung gelten lassen, bei dem Canal eine mittlere Geschwindigkeit des Abflusses von 0.6 Meter per Secunde annehmen und die Kosten für die circa 115 Kilometer lange Canalstrecke von Eisenberg bis Gr.-Wisternitz approximativ aufstellen.

Bei dieser Berechnung wären nun, wie früher angeführt, für die I. Canal-Abtheilung von Eisenberg bis zum Thessflusse bis Kilometer 15 = 30 Kubikmeter, für die II. Canal-Abtheilung von Kilometer 15 bis zum Oskawa-Bache bis Kilometer 75 = 50 Kubikmeter; für die III. Canal-Abtheilung von Kilometer 75 bis zum Sittka-Bache bis Kilometer 95 = 70 Kubikmeter, für die IV. Canal-Abtheilung von Kilometer 95 bis zum Drusowitzer Bache bis Kilometer 105 = 80 Kubikmeter, und für die V. Canal-Abtheilung von Kilometer 105 bis zur Einmündung in den Regulator des Bistrzitza-Flusses bei Kilometer 115 = 90 Kubikmeter Wassermenge per Secunde in Rechnung zu stellen.

Approximative Kosten-Berechnung des Aushubes für den linksseitigen March-Entlastungs-Canal von Eisenberg bis Gross-Wisternitz.

Canal-Abtheilungen	Länge der Canal-Abtheilung	Wassermengen per Secunde in Kubm.	Erforderlicher Querschn.	Erhöhter Querschnitt	Einschnittsmasse	Aushub in Kubikmeter per Kilom.	Aushub in Kubikmeter für die ganze Länge	Preis per Kubikm. in Kreuzer	Kosten der Erdarbeiten in Gulden
I	15	30	50	60	20	20.000	300.000	40	120.000
II	60	50	84	90	30	30.000	1.800.000	40	720.000
III	20	70	120	130	40	40.000	800.000	40	320.000
IV	10	80	140	150	45	45.000	450.000	40	180.000
V	10	90	150	160	50	50.000	500.000	40	200.000
	115						3.850.000		1.540.000

Die Kosten der Erdarbeiten würden sich also für den 115 Kilometer langen Canal auf etwa 1,540.000 Gulden belaufen; hiezu kommen aber noch die Anlagen der Regulatoren, der Brücken, Schleusen u. s. w., so dass man die Gesamtkosten für diesen Canal auf mindestens zwei Millionen Gulden veranschlagen kann.

Das ganze Ent- und Bewässerungs-Gebiet für die fünf Canal-Abtheilungen oberhalb Olmütz links der March, d. h. jenes Gebiet, welches zwischen dem Haupt-Entlastungs-Canal und der March gelegen ist, umfasst etwa 30.000 Hektaren, wovon circa 10.000 Hektaren der Ueberschwemmung ausgesetzt sind. Es werden nun aber durch die Ausführung der Gebirgsbauten mit Hinzuziehung des Entlastungs-Canales nicht nur die 10.000 Hektaren gegen Ueberschwemmung geschützt, sondern für den gesammten Rayon auch die nöthigen Wassermengen für die Zwecke der künstlichen Bewässerung zur Verfügung gestellt, respective herbeigeleitet.

Nehmen wir an, dass für die Beseitigung der Ueberschwemmungen überhaupt keine Kosten in Anrechnung zu bringen seien und nur die künstliche Bewässerung in Betracht zu ziehen wäre, so würde auf 1 Hektar von den Kosten des Hauptcanals entfallen $\frac{2.000.000}{30.000} =$ rund 67 fl. oder auf 1 Joch circa 38 fl. 40 kr.; und da wir ferner für die Gebirgsbauten gefunden haben, dass auf 1 Hektar Thalgebiet circa 15 fl. oder auf 1 Joch 8 fl. 60 Kreuzer entfallen, so würden für beide Arten Arbeiten auf die Ent- und Bewässerungs-Gebiete der Marchthal-Fläche oberhalb Olmütz per Hektar 82 fl. oder per Joch 47 fl. entfallen.

Aber auch angenommen, dass diese Kosten um 50 Percent höher sein würden, als hier berechnet ist, die Kosten für Beseitigung der Ueberschwemmung und für Zuführung des Wassers zur künstlichen Bewässerung wären trotzdem gering zu nennen; denn man wäre auch dann im Stande, gegen einen Wasserzoll von 5 bis 6 Gulden per Hektar und per Jahr die Wasserabgabe zu erreichen, während man für die Beseitigung der Ueberschwemmungen gar keine Kosten in Rechnung zu stellen nöthig hätte.

Es sind aber bei Anwendung des „Entlastungs-Systemes“ für Ausführung der künstlichen Bewässerung noch weitere wesentliche Vortheile und Ersparnisse anderen

Ent- und Bewässerungs-Systemen gegenüber zu berücksichtigen. Nehmen wir die Skizze Blatt VII und VIII zur Hand, so finden wir, dass wir mit wenigen Ausnahmen alle im Thale vorhandenen natürlichen Flussläufe für die Vertheilung des Wassers in die einzelnen Ent- und Bewässerungs-Abtheilungen verwenden können. In der I. Abtheilung, zwischen Eisenberg und Schönberg, haben vom Hauptcanale direct einige Gräben abzuzweigen, um den Keil bis Kilometer 10 zu bewässern, während andererseits die March und der Thessfluss als Vorfluth zu benützen sind. Vom Thessflusse zwischen Kilometer 10 und 25 sind die bestehenden Wasserrinnen ebenfalls zu verwenden; denn wenn es ihnen an Wasser mangelt, so können dieselben vom Hauptcanale gespeist werden; haben sie vom Gebirge her einen grösseren Zufluss, als an Ort und Stelle für die Bewässerung erforderlich, so leitet der Canal den Ueberschuss nach den Bewässerungsfeldern weiter abwärts.

Bei Kilometer 35, 50 und 55 bei Aussee, ferner zwischen Kilometer 65 und 75 finden wir mehrere bestehende Wasserrinnen, die sämmtlich vom Canale aus gespeist werden. Zwischen Kilometer 75 und 85 ist dasselbe der Fall, während wir zwischen Kilometer 90 und 95 die von den Berglehnen hinabsickernden Gewässer, welche letztere westlich von Sternberg die Ursache der Versumpfung bilden, abfangen und dadurch den Sumpf trockenlegen. Zwischen Kilometer 95 und 110 finden wir ebenfalls Wasserrinnen, denen man so viel Wasser zuleitet, als für die einzelnen Bewässerungs-Gebiete erforderlich ist.

Grosse Canal-Anlagen sind also in dem Ent- und Bewässerungs-Rayon nicht nur unnöthig, sondern nicht einmal anzuwenden; denn sämmtliche Anlagen ausser dem Haupt-Entlastungscanal bestehen aus Grabennetzen, die sich an die bestehenden Wasserläufe anzuschliessen haben.

Erwägt man noch, dass, wenn die Arbeit in dieser Weise durchgeführt wird, fast jede Gemeinde sozusagen unabhängig von anderen Ortschaften den Betrieb der künstlichen Bewässerung ausführen kann; dass durch die Benützung der bestehenden Wasserrinnen an Terrain erspart wird; dass alle jene Mühlen und industriellen Etablissements an den bestehenden Wasserrinnen, denen es zeitweise an Wasser fehlt, durch die constante Speisung der Bachläufe in ihrem Betriebe ungemein gefördert werden; dass grössere Brücken- wie bedeutendere Schleusenbauten in dem Ent- und Bewässerungs-Rayon ganz überflüssig sind, daher auch alle anderen Vertheilungs-Canäle und Gräben billiger ausgeführt werden können, als dies bei anderen Systemen der Fall ist; dass die Eintheilung der Genossenschaften nach den einzelnen bestehenden Wasserrinnen, d. h. auf die denkbar rationellste und billigste Weise ermöglicht wird, so kann man die hohe Bedeutung des „Entlastungs-Systems“ wohl nicht in Abrede stellen. Es sind aber auch noch andere sehr wichtige Momente, welche bei der Anwendung des Entlastungs-Systemes in Betracht kommen, hervorzuheben.

Mit Ausnahme der Uferversicherungen und etwaigen Senkungen des schädlichen Grundwasserstandes, werden wohl alle anderen Entwässerungs-Bauten im Thale sowohl an der March wie an anderen bestehenden Wasserrinnen entbehrlich; will man aber z. B. am Sittka-Bache unterhalb Sternberg Bauten vornehmen, so wird bei Sternberg der Regulator des Entlastungs-Canales einfach abgesperrt, wodurch der Sittka-Bach unterhalb dieser Stadt trockengelegt erscheint, und es können die Bauten daher auch im Trockenem ausgeführt werden. In ganz ähnlicher Weise lässt sich auch die March abtheilungsweise durch die Entlastung trockenlegen. Ferner ist noch der sehr wichtige Umstand hervorzuheben, dass bei Anwendung des Entlastungs-Systemes,

wenn für das ganze Marchthal nur die Vertheilung des Wassers vorliegt, die Arbeit streckenweise ausgeführt werden kann, ohne dass man dadurch weder dem Nachbar ober- noch unterhalb einer solchen streckenweisen Ausführung schaden möchte; ja es kann mit Bestimmtheit behauptet werden, dass, wenn man den einheitlichen Plan für das ganze Marchthal festgestellt hat, selbst bei der streckenweisen Ausführung das ganze Marchthal nur Nutzen ziehen kann, d. h. das Gegentheil von jenen Erfolgen zu erwarten steht, welche man durch Dämme oder Durchstiche aufzuweisen hat; denn bekanntlich ist bei dieser Art der Ausführung die streckenweise Arbeit, wie wir in unseren früheren Betrachtungen gesehen haben, für die Nachbarn immer mit Nachtheil und niemals mit Vortheil verbunden.

Denken wir uns, Mähren sei aus welcher Ursache immer gehindert, weder den ganzen Entlastungs-Canal von Eisenberg bis Napagedl, noch jene Strecke von Eisenberg bis Wisternitz auf einmal in Angriff nehmen zu können, sondern man beabsichtige vorerst nur mit einem Kostenaufwande von etwa 400- bis 500.000 Gulden z. B. die III. Canal-Abtheilung von Kilometer 75 bis 95, d. h. zwischen dem Oskawa- und Sittka-Bache, in der Länge von 20 Kilometer auszuführen und die zwischen dem Oskawa- und Sittka-Bache gelegene Fläche zu ent- und bewässern — nun so könnte diese Theilstrecke der Entlastung in der Weise durchgeführt werden, dass man zunächst die Gebirgsbauten in den obigen Stromgebieten durchführt, und ferner bei Kilometer 75 den erforderlichen Regulator anlegt, dem Oskawa-Bache die vorhandenen oder erforderlichen Wassermengen mittelst des Regulators abnimmt und in den Entlastungs-Canal leitet; derselbe würde dann die in seinem Laufe zwischen Kilometer 75 und 95 einmündenden Zuflüsse aufnehmen und in den Regulator bei Kilometer 95 in den Sittka-Bach seinen Auslauf finden. Dadurch würde zur Zeit des Hochwassers das Gebiet zwischen dem Oskawa- und Sittka-Bache entlastet, d. h. gegen Ueberschwemmung gesichert, während andererseits für die Zwecke der Bewässerung der Canal das gesammelte Wasser nach Erforderniss auf die einzelnen Bewässerungs-Sectionen zu vertheilen hat. Kann oder will man nicht gleichzeitig die Gebirgsbauten mit in Angriff nehmen, nun dann wird man zwar mit dem Entlastungs-Canal die Ueberschwemmungen theilweise beseitigen, allein in trockenen Jahreszeiten wird der Canal an manchen Stellen ohne Wasser sein, wodurch die künstliche Bewässerung nur für kleinere Gebiete, nicht aber für den gesammten Rayon gesichert sein würde.

Selbstredend müssen bei der streckenweisen Ausführung die Anlagen mit den Bauten der ober- und unterhalb anschliessenden Fortsetzungen in Harmonie stehen. Ist z. B. für die Canal-Abtheilungen I und II von Eisenberg bis zum Oskawa-Bache ermittelt worden, dass der Entlastungs-Canal mit einer Wassermenge von 50 Kubikmeter per Secunde zu Zeiten des Hochwassers in den Regulator bei Kilometer 75 einmündet, so muss der Canal-Querschnitt der Theilstrecke von Kilometer 75 bis 95 auch um diese Summe von vornherein vergrößert werden. Ist ferner durch Rechnung ermittelt worden, dass z. B. in dem Bewässerungs-Rayon unterhalb Gr.-Wisternitz zur Zeit der Vegetations-Periode die an Ort und Stelle vorhandenen Zuflüsse unzureichend für die künstliche Bewässerung sein würden und dass das fehlende Wasser von der March oberhalb Eisenberg oder von dem Thess-Flusse bei Schönberg abzufangen und in den Entlastungs-Canal nach dem Rayon unterhalb Gr.-Wisternitz zu leiten sei, so muss auch auf solche Fälle sowohl bei den Bauten wie beim Betriebe Rücksicht genommen werden. Besser ist es jedenfalls, bei allen derartigen streckenweisen Ausführungen von oben, also in dem vorliegenden Falle mit den ersten Anlagen des Haupt-Entlastungs-Canales bei Eisenberg zu beginnen, die Gebirgsbauten

aber gleichzeitig mit auszuführen und successive von einem Bache zum andern die Ent- und Bewässerung einzurichten; denn z. B. die Entlastungen im oberen Gebiete üben nicht nur an Ort und Stelle, sondern auch für den ganzen Marchfluss weiter abwärts einen günstigen Einfluss aus, während umgekehrt, von unten begonnen, für die oberen Gebiete ein Nutzen nicht zu erwarten wäre.

Wir glauben, dass wir mit diesen Erörterungen die Idee des „Entlastungs-Systemes“ klargelegt haben, und wenn wir das Wesen desselben überblicken, so finden wir, dass bei der Anwendung desselben zwar ein Nachtheil gegenüber dem Damm- und Durchstichs-System nachgewiesen werden kann, der nämlich darin besteht, dass die Ausführung ungemein vieler Vorstudien benöthigt, die bei den Dämmen und Durchstichen wegfallen; allein die Kosten der Vorstudien, welche für das Entlastungs-System erforderlich sind, dürfen eben nicht gescheut werden, wenn man des Erfolges sicher sein will; denn nur solchen Projecten, denen reiflich durchdachte Grundzüge und mit Umsicht und Sachkenntniss durchgeführte Vorarbeiten als Grundlage dienen, kann man das nöthige Bau-Capital anvertrauen. Der Projectant muss bei Anwendung des Entlastungs-Systemes in seinem ganzen Rayon vollkommen über alle Wasserverhältnisse u. s. w. orientirt sein; denn alle Wasseradern, die von dem Hauptflusse im Thale sich nach den Gebirgen als Zweige ausdehnen, bilden einzelne Glieder, die in dem Projecte Berücksichtigung finden müssen, daher nicht die Thäler allein, sondern auch die Quellenadern in ihrem ganzen Umfange genaue Vorstudien erfordern.

Untersuchen wir nun noch, in welcher Weise wir mit dem Entlastungs-Systeme den früher aufgestellten Programms-Bedingungen §. 1 bis 12, Seite 155 bis 168, entsprochen haben.

Nach §. 1 und 2, Seite 155 und 156, sollen behufs Beseitigung der Ueberschwemmungen der Thäler die Bach- und Flussläufe nicht eingedämmt werden; dieser Bedingung wurde entsprochen, während die Colmation der an den Flussläufen angrenzenden Niederungen durch den Bewässerungsbetrieb erreicht wird, im Uebrigen aber bei der Detail-Projectirung angestrebt werden muss.

Die Bedingungen des §. 3, Seite 156, sind Sache des Betriebes, während jene des §. 4, Seite 157, bezüglich der Wieder-Aufforstung entblösster Gebirge und Berglehnen von den betreffenden Forstämtern zu erledigen, die Culturen-Vertheilung jedoch erst bei der Detail-Projectirung festzustellen ist.

Den Programms-Bedingungen §. 5 und 6, Seite 157 und 158, ist, insoweit dieselben für die Feststellung des Ent- und Bewässerungs-Systemes anzuwenden sind, in vollem Umfange Rechnung getragen, während jene des §. 7, Seite 161, theils für partielle Ausführungen bestimmt sind, im Uebrigen aber bei der Detail-Projectirung berücksichtigt werden müssen. Auch den Bedingungen des §. 8, Seite 162, wurde, insoweit dies für die Feststellung des Systemes erforderlich ist, Rechnung getragen, während jene des §. 9, Seite 164 und 165, Sache der Detail-Ausführung und des Betriebes sind. Ebenso sind die Programms-Bedingungen des §. 10, Seite 166, §. 11, Seite 167, und §. 12, Seite 167 und 168, theils bei der Detail-Projectirung und theils beim Betriebe zu erfüllen, so dass wir mit der Anwendung des Entlastungs-Systemes den hierauf bezüglichen Programms-Bedingungen zu entsprechen im Stande sind.

II. Einleitungen und Vorstudien zur Durchführung des Entlastungs-Systemes der Ent- und Bewässerungen.

Aus den früher angeführten Beispielen wird die Wichtigkeit rationeller Ent- und Bewässerungs-Anlagen genügend dargethan sein. Will man indessen einen Erfolg bei solchen Unternehmungen im Vorhinein sichern, so sind vor Inangriffnahme der Bau-Ausführungen zunächst alle jene Vorfragen und Vorstudien zu erledigen, durch welche die Ausführung der Arbeiten begründet und das Gelingen derselben ohne Zweifel nachgewiesen ist.

Bei Besprechung der Meliorations-Anlagen in Frankreich haben wir Seite 99 bis 103 die vorzunehmenden Vorstudien bereits skizzirt und dort am Schlusse erwähnt, dass wir auf diesen Gegenstand wie auf die Ausbildung der nöthigen Cultur-Techniker dann wieder zurückkommen würden, wenn wir über derartige Anlagen in den österreichischen Kronländern sprechen werden, wesshalb wir an das dort Gesagte anknüpfen und theilweise Ergänzungen der Vorstudien hier vorführen wollen:

- a) Zunächst ist es nothwendig, von dem gesammten Ent- und Bewässerungs-Rayon, inclusive aller Nebenflussgebiete, eine „Flusskarte“ aufzustellen, damit man in übersichtlicher Weise das ganze Fluss-System in seinem Zusammenhange vor sich habe. Diese Flusskarten können, insoferne dieselben nur als Uebersichtskarten zu gelten haben, im Massstabe von 1 : 300.000, das ist 1 Millimeter = 300 Meter ausgeführt werden, ähnlich wie wir eine solche für die March- und Thaya-Gebiete diesem Elaborate beifügten. Die Nothwendigkeit der Anfertigung solcher Flusskarten wird wohl nicht erst bewiesen werden müssen, zumal bei uns in Oesterreich derartige Karten bisher nicht existiren, die Generalstabs- und andere vorhandene Karten aber dem Zwecke der Ent- und Bewässerung — insoferne man das Entlastungs-System anwenden will — nicht entsprechen, was durch eine Vergleichung mit der beigefügten Musterkarte sofort ersichtlich sein wird.
- b) Ferner sind die Stromgebiete in ihrer geologischen Beschaffenheit zunächst in Abtheilungen zu zerlegen und mit Rücksicht auf die verschiedenen Formationen und bei den verschiedenen Temperaturen die Wasser-Anziehungskraft, die Aufnahmefähigkeit der Wärme und die Ausstrahlung der Feuchtigkeit zu berechnen, um mit Hinzuziehung der bekannten absoluten Niederschlagshöhen die „Wasserverluste“, welche zur Sättigung der Oberfläche an Regentagen sich ergeben, kennen zu lernen. Zieht man diese Wasserverluste von den absoluten Niederschlagshöhen ab, so erhält man jene relativen Niederschlagsmengen, welche zur Speisung der Quellen und Bäche, für die Verdunstung und Versickerung bei regenarmen Tagen und für den Abfluss an der Oberfläche übrig bleiben. Von diesen relativen Niederschlagsmengen sind nun aber je nach der geologischen Beschaffenheit der Gebirge und je nach den verschiedenen Neigungs-Verhältnissen und der Bedeckung des Bodens noch weitere Wasserverluste für Versickerung in die Tiefe, für Filtration und Verdunstung an regenarmen Tagen in Abzug zu bringen, und man erhält schliesslich annäherungsweise die zur künstlichen Bewässerung

zur Verfügung stehenden Wassermengen, um daraus ermitteln zu können, ob und wie viel Wasser in den Vegetations-Perioden vorhanden ist, und in welchem Umfange eine künstliche Bewässerung der Felder in Aussicht genommen werden kann, worauf der Ent- und Bewässerungs-Rayon der Thalgebiete in die Flusskarte ad a) annäherungsweise eingegrenzt wird. Auch über die Durchführung dieser in ad b) bezeichneten Vorstudien finden wir im II. Theile dieses Elaborates, Seite 1 bis 48, wie auch in der beigegeführten Flusskarte ein Beispiel für die March- und Thaya-Gebiete.

- c) Kennt man die gesammten relativen Niederschlagsmengen des Ent- und Bewässerungs-Rayons, so ist die Zerlegung der einzelnen Zuflussgebiete der Quellen und Bäche nothwendig, damit man sich Gewissheit darüber verschaffe, in welcher Weise die gesammte relative Niederschlagsmenge auf die einzelnen Bäche und Fluss-Abtheilungen zu vertheilen sei.

Diese Vertheilung und Zerlegung der einzelnen Zuflussgebiete der Bäche ist in der ad a) erwähnten Flusskarte mit den Umgrenzungen der Wasserscheiden einzutragen, worauf die Längen der Flüsse und Bäche approximativ der Karte entnommen werden, die Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete und die Berechnung der Grössen der einzelnen Niederschlagsgebiete vorzunehmen ist. Hierauf sind die Beschreibungen der Umgrenzungen, resp. Wasserscheiden der Stromgebiete, die Längen der Bäche und Flüsse, die Zertheilung der Elevationen, im Einklange mit der Flusskarte, systematisch von den oberen Quellgebieten beginnend, zusammenzustellen. Ferner sind die relativen Niederschlagsmengen für die einzelnen kleinen Zuflüsse per Secunde in Litern und für die ganze Monatsdauer in Kubikmetern für die einzelnen Bewässerungs-Perioden zu berechnen.

Auch über diese Vorstudien ad c) finden wir im II. Theile dieses Elaborates, Seite 49 bis 159, ein Beispiel für die March- und Thaya-Stromgebiete durchgeführt.

Mit diesen Vorstudien ad a) bis c), die jedem Ent- und Bewässerungs-Projecte vorangehen müssen, hat man erreicht, über die Möglichkeit und über den Umfang der Ent- und Bewässerungen einige Anhaltspunkte zu bekommen, wesshalb dieselben zu den weiter zu verfolgenden Vorarbeiten derart als Grundlage zu dienen haben, dass man mit diesen Daten in der Hand die Studien an Ort und Stelle fortsetzt, um durch Beobachtungen und Untersuchungen der örtlichen Verhältnisse beurtheilen zu können, in welcher Weise eine Rectification der theoretisch berechneten relativen Niederschläge und der in Aussicht genommenen Wassermengen vorzunehmen sein wird.

- d) Sind die in ad a) bis c) bezeichneten, als „Vorfragen“ zu betrachtenden Studien erledigt, so beginnen die eigentlichen Vorarbeiten mit den Terrain-Aufnahmen und Nivellements, die sich auf den ganzen Ent- und Bewässerungs-Rayon und auf alle Wasserrinnen oder, wenn nur ein Theil, z. B. ein oder zwei Bachgebiete, ausgeführt werden sollen, auf diese erstrecken müssen.

Diese Nivellements, mit den dazu nöthigen Horizontal-Curven, müssen mit der grössten Genauigkeit ausgeführt werden, andernfalls derartige Arbeiten bei der Project-Verfassung zu unrichtigen Schlüssen führen, die Bau-Ausführung unnöthigerweise vertheuern und unter Umständen den Misserfolg des

ganzen Unternehmens nach sich ziehen können; wesshalb denn ein für die Vorarbeiten nachtheiliges „Sparen“ bei der Durchführung derartiger Studien ausgeschlossen werden muss.

- e) Gleichzeitig mit der Durchführung der Nivellements, den Aufnahmen der Fluss- und Bach-Profile sind die Gefälls-Verhältnisse derselben, die Geschwindigkeiten des Wasser in den einzelnen Bach- und Fluss-Strecken, die Verdunstungs- und Versickerungs-Mengen bei verschiedenen Boden- und Temperatur-Verhältnissen an Ort und Stelle zu ermitteln und mit den gemessenen absoluten Niederschlags-Höhen zu vergleichen. An allen solchen Bächen und Flüssen im Ent- und Bewässerungs-Rayon, an denen die nöthigen „Pegel“ fehlen, sind diese letzteren unbedingt anzubringen und die Wasserstände in kurzen Zeitperioden zu beobachten.
- f) Ferner sind gleichzeitig mit der Durchführung der Nivellements die nöthigen Boden-Untersuchungen, die Untersuchung der Höhe des Grundwasserstandes in den verschiedenen Jahreszeiten, bei verschiedenen Niederschlagsmengen und Temperaturen zu ermitteln, und sowohl die Grenzen und die Grösse der Inundationen, wie jene der trockenen Gebiete, als auch überhaupt alle sichtbaren Uebelstände im Rayon an Ort und Stelle genau zu erheben, die diesbezüglichen Längen- und Quer-Profile anzufertigen und die Gesamt-Aufnahmen in den bestehenden, aber zu rectificirenden Flur- oder Kataster-Karten einzutragen.
- g) Gleichzeitig mit der Inangriffnahme der Nivellements ist in jedem Ent- und Bewässerungs-Rayon die Anlage und der Betrieb wenigstens einer Versuchs-Station unbedingt erforderlich, in welcher alle für die Projects-Verfassung nöthigen Anhaltspunkte in Bezug auf die Benützung des Wassers durch kleine praktische Versuche ermittelt, das Personal für den Bau und Betrieb herangebildet und ferner den Landwirthen Gelegenheit gegeben werden kann, die Anwendung der künstlichen Bewässerungen kennen zu lernen.
- h) Die bestehende Culturen-Vertheilung, namentlich der Waldbestand und die zur Wieder-Aufforstung nöthigen Flächen, ferner die Weiden, Wiesen und Aecker etc. sind in der hiezu nöthigen Karte einzutragen. Weiter ist die neue Culturen-Vertheilung, wie solche nach Herstellung der Ent- und Bewässerung sich gestalten soll, vor der Aufstellung des Projectes festzustellen, respective anzufertigen. Ebenso sind die Bodenverhältnisse und der Untergrund bis in Tiefen von wenigstens 2 Meter im ganzen Ent- und Bewässerungs-Rayon zu untersuchen und die diesbezüglichen Bodenkarten für jede Genossenschaft besonders zu verfassen. Ausser diesen Culturen- und Bodenkarten müssen für jede Gemeindemarkung die Boden-Analysen sowohl, wie die Angaben des erforderlichen Düngers, die Angaben über die vortheilhafteste Wahl des Pflanzen-Anbaues, die in den einzelnen Bewässerungs-Perioden im Vorhinein gefundenen, respective erforderlichen Wassermengen, die in jeder Gemeinde nach Herstellung der Bauten nöthigen Arbeitskräfte, wie auch der nothwendige Viehstand speciell festgestellt werden.
- i) Es sind ferner die bestehenden Uebelstände und die durch Ueberschwemmung oder Dürre veranlassten Nachtheile, die Ernte-Erträge, der gegenwärtige Reinertrag der Grundstücke u. s. w. genau an Ort und Stelle zu erheben

und in Ziffern ausgedrückt den einzelnen Gemeinden, respective den zu bildenden Genossenschaften vor Inangriffnahme der Bauten zur schriftlichen Anerkennung vorzulegen. Aus der Beschaffenheit des Bodens und des zu verwendenden Wasserquantums mit Hinzuziehung der erhobenen Nachteile sind ferner jene Vortheile zu ermitteln, welche durch die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in den einzelnen Genossenschafts-Bezirken und Gemeinden voraussichtlich erwachsen können, wenn der Betrieb der Anlagen in rationellster Weise durchgeführt werden würde, um aus diesen Erhebungen und Berechnungen die Grundlagen für den, zur Tilgung der Kosten der Gebirgsbauten und der Hauptzuleitungen, anzuwendenden Repartitions-Schlüssel zu finden.

- k) Jedem grösseren Ent- und Bewässerungs-Projecte sind nicht nur die erforderlichen Baupläne, Bau-Beschreibungen mit den sonst üblichen Preis-Analysen, Kosten-Voranschlägen, Bau-Bedingungen, dem Finanzplane und der Vertheilung der Amortisations-Quoten, für die einzelnen Genossenschaften berechnet, beizufügen, sondern es müssen auch der vollständige Betriebsplan, die Betriebs-Reglements, der Betriebs-Voranschlag, die Wasser-Tarife u. s. w. im Vorhinein aufgestellt und dem Projecte beigegeben werden.

An dieser Stelle alle jene Vorstudien, die behufs Durchführung rationeller Ent- und Bewässerungen erforderlich sind, vorzuführen, würde zur Aufstellung von „Instructionen“ führen, die nicht der Zweck dieses Elaborates sind. Aus dem bereits hier und auf Seite 99 bis 103 Angeführten, wird übrigens ersichtlich sein, dass die Vorstudien der Meliorations-Anlagen nicht nur mit viel grösserer Mühe, sondern auch mit grösseren Kosten verbunden sind, als dies für die Durchstiche und Dämme erforderlich ist. Allein derartige Arbeiten und Vorauslagen dürfen bei der Anwendung des Entlastungs-Systemes, wie schon früher hervorgehoben, nicht gescheut werden; denn sind die Vorstudien richtig durchgeführt, sind dem aufzustellenden Ent- und Bewässerungs-Projecte nach dieser neuen Methode jene umfassenden Vorstudien zu Grunde gelegt, die wir in diesem Elaborate anzudeuten Gelegenheit genommen haben, und werden die Bauten nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft kunstgerecht durchgeführt — nun, dann sind nicht nur die verheerenden Ueberschwemmungen mit Sicherheit beseitigt, sondern man hat mit ein und denselben Anlagen auch dem Zwecke der künstlichen Bewässerung der Felder entsprochen. Durch derartige Vorstudien wird aber nicht nur die Sicherheit des Erfolges der Anlagen erlangt, sondern alle jene Kosten, die für diese umfassenden Vorarbeiten ausgegeben werden, geben dem betreffenden Verfasser des Projectes sowohl, wie den mit dessen Ausführung Betrauten die Mittel an die Hand, um die Herstellung der Bauten auf die möglich billigste Weise anzubahnen, respective zu bewerkstelligen, und die Vertheilung und Ausnützung des Wassers auf das Vortheilhafteste vorzunehmen, wodurch nicht nur am Bau, sondern auch beim Betriebe jene Kosten zehnfach erspart werden, die man für die Vornahme der umfassenden Vorstudien zu verausgaben genöthigt war.

Will oder kann man sich an massgebender Stelle nicht entschliessen, den Bau-Ausführungen von Ent- und Bewässerungen die erwähnten Vorstudien in ihrem ganzen Umfange vorangehen zu lassen, nun dann ist es besser, man mache lieber gar Nichts und lasse die Bäche und Flüsse wie sie sind, denn halbdurchdachte Meliorations-Projecte können in ihrer Ausführung niemals von sicheren Erfolgen begleitet sein; dazu werden bei mangelhaften Vorstudien die Bauten unnöthiger

Weise vertheuert, und der den Bau Ausführende ist, wenn ihm nicht genügendes und sicheres Studienmaterial zur Verfügung steht, auf solche Experimente angewiesen, bei denen man mit theurem „Lehrgelde“ die fehlerhaften Projectirungen zu spät erfährt.

III. Die Kosten der Ent- und Bewässerungs-Anlagen.

Die genauen Kosten der Meliorations-Anlagen lassen sich ohne vorherige Vorstudien selbstredend nicht angeben. Man theilt die Anlagen gewöhnlich in Haupt- und Nebenarbeiten, und zwar versteht man unter den ersteren die Hauptzuleitungs-Canäle, und unter den letzteren sind alle jene Canal- und Grabennetze begriffen, die zur Vertheilung des Wassers und für die Vorfluth nothwendig sind; dahin gehören auch alle Planirungen und Drainagen etc., die innerhalb der Rayons der einzelnen Genossenschaften ausgeführt werden müssen.

Bei der Projectirung der Marchthal-Melioration gehören also alle Gebirgsbauten und die Haupt-Entlastungs-Canalstrecken inclusive der nöthigen Mittel-Regulatoren zu den Hauptarbeiten, mit welch' letzteren bei Anwendung des Entlastungs-Systemes zunächst die Beseitigung der Ueberschwemmungen angestrebt wird; denn bei allen künstlichen Bewässerungs-Anlagen muss die Entwässerung, wenn solche erforderlich ist, früher vorgenommen werden, ehe man bewässern kann. Andererseits sind die von den Hauptcanälen ausgehenden, für die Vertheilung des Wassers zur künstlichen Bewässerung bestimmten Zweigcanäle zu den Nebenarbeiten zu rechnen.

Die im Marchthal-Gebiete in Mähren in der beifolgenden Flusskarte durch die beiderseitigen Haupt-Entlastungs-Canäle eingeschlossenen Ent- und Bewässerungs-Rayons umfassen etwa 2000 Quadrat-Kilometer Flächeninhalt (S. Seite 133, II. Theil, „Die Thalgebiete der March in Mähren“ mit 2030 Quadrat-Kilometer), wovon die eine Hälfte auf das linke und die andere auf das rechte Marchufer entfällt. Oberhalb Olmütz liegen etwa 50.000 Hektaren, zwischen Olmütz und Napagedl circa 100.000 Hektaren, und von Napagedl bis zur ungarischen Grenze einerseits und bis zur Thaya andererseits werden etwa 50.000 Hektaren im Ent- und Bewässerungs-Rayon zu liegen kommen.

Da uns nun aber nach den Vorstudien des II. Theiles, Tabelle H, Seite 44, in dieser Flussstrecke nur für 126.000 Hektaren Wiesen oder Gemüse-Cultur oder für 209.000 Hektaren Getreide-Cultur die nöthigen Wassermengen in den Vegetations-Monaten zur Verfügung stehen, so können im Marchthale in Mähren im Mittel nur etwa 150.000 Hektaren bewässert werden, während die übrigen 50.000 Hektaren im Rayon von der künstlichen Bewässerung ausgeschlossen bleiben.

Bereits bei Besprechung des Systemes haben wir über die Kosten der Hauptarbeiten für das mährische March-Gebiet einige approximative Berechnungen angestellt, und zwar wurde für die Gebirgsarbeiten angenommen, dass die zum Zurückhalten des Wassers in den Gebirgen erforderlichen Gräben bei halbem Einschnitte mit 6 Quadratmeter Querschnitt, per laufenden Kilometer einen Aushub von 300 Kubikmeter, den Kubikmeter zu 40 Kreuzer gerechnet = 1200 fl. Kosten verursachen würden. Ferner wurde angenommen, dass auf 1 Quadrat-Kilometer Gebirgs-Bewässerungsgebiet 1 laufende Kilometer Gräben erforderlich sei und dass ausserdem die Kosten der Teiche und Stauvorrichtungen, sowie für cascadenartige Anlagen der

Bachrinnen, dann für Wälle und Quer-Riegel, die für das Zurückhalten des Gebirgs-eises erforderlich sind, wie für die Anpflanzungen der Wälle (die Aufforstungen nicht inbegriffen) noch etwa mit 800 fl. per Quadrat-Kilometer hinzuzurechnen seien, so dass 1 Quadrat-Kilometer Gebirgsbewässerung auf 2000 fl. zu stehen käme. Da ferner nur circa 20 Percent von dem gesammten Gebirgsgebiete der Bewässerung unterzogen werden dürften, so wurden 440 Gulden per Quadrat-Kilometer im Mittel in Rechnung gestellt und für die Karpathen- und Sudeten-Hochländer, sowie deren Ausläufer ein gesammtes Gebirgs-Bewässerungs-Gebiet von 5000 Quadrat-Kilometer für den mährischen March-Antheil in Aussicht genommen, so dass sämmtliche Gebirgsbauten 2,200.000 Gulden kosten würden. Werden diese Kosten auf die Ent- und Bewässerungs-Gebiete für die oben angeführten 150.000 Hektaren repartirt, so entfallen per Hektar Thalgebiet im Durchschnitt 15 fl. Kostenbeitrag für die Gebirgsbauten, oder per Joch 8 fl. 60 kr. Bauzuschlag.

Ferner haben wir bei Besprechung des Systemes gefunden, dass bei einer Inundation oder Ueberlastung der March mit 100 Kubikmetern per Secunde, auf die linksseitigen Nebenflüsse vertheilt, für den 115 Kilometer langen Canal von Eisenberg bis nach Gross-Wisternitz an Erdarbeiten etwa 3,850.000 Kubikmeter à 40 Kreuzer = 1,540.000 Gulden und für die Anlagen der Mittel-Regulatoren, Brücken, Schleusen u. s. w. noch weitere 460.000 Gulden erforderlich, die Gesamtkosten daher auf mindestens 2 Millionen Gulden zu veranschlagen sein würden. Da nun links der March, oberhalb Olmütz, circa 30.000 Hektaren der künstlichen Bewässerung unterzogen werden können, so haben wir, selbst wenn für die in diesem Gebiete liegenden 10.000 Hektaren Inundationsfläche, für Beseitigung der Ueberschwemmung nichts in Anrechnung gebracht würde, gefunden, dass dann für die Anlage des Haupt-Entlastungs-Canales auf 1 Hektar Thal-Bewässerungsfläche 67 Gulden oder auf 1 Joch circa 38 fl. 40 kr. entfielen; mit Hinzurechnung der Kosten der Gebirgsbauten würde jedoch auf 1 Hektar Ent- und Bewässerungs-Gebiet in der March-Thalfläche 82 Gulden oder per Joch 47 Gulden entfallen, so dass selbst bei 50percentiger Erhöhung der Kosten der Hauptarbeiten die Wasser-Abgabe zu dem Preise von 5 bis 6 Gulden per Hektar und per Jahr möglich wird, ohne dass man für die Beseitigung der verheerenden Ueberschwemmungen irgend welche Kosten in Rechnung zu stellen nöthig hätte.

Wird nun berücksichtigt, dass der linksseitige March-Entlastungs-Canal von Gross-Wisternitz abwärts und namentlich nach Aufnahme des Betsch-Wassers in seinen Dimensionen bedeutend gegen die oberen Canal-Abtheilungen zunimmt, der in geringeren Dimensionen auszuführende rechtsseitige March-Entlastungs-Canal aber immerhin im Durchschnitt per laufende Kilometer mindestens 30.000 Gulden Kosten verursachen wird, so sind im Mittel für das ganze Ent- und Bewässerungs Gebiet in dem Umfange von 150.000 Hektaren im March-Thale für Gebirgsbauten und für die Anlagen der beiderseitigen Entlastungs-Canäle per Hektar anstatt der früher für die obere March-Strecke berechneten 82 Gulden immerhin 120 Gulden zu veranschlagen, so dass die gesammten Hauptarbeiten der Ent- und Bewässerung für das March-Gebiet in Mähren einen Kostenaufwand von $150.000 \times 120 = 18$ Millionen Gulden beanspruchen dürften.

Unter gleichen Annahmen würden auch die Hauptzuleitungs-Kosten im niederösterreichischen March-Gebiete exclusive der Thaya-Stromgebiete zu berechnen sein. Nach Tabelle H, Seite 44, II. Theil, finden wir für das untere March-Gebiet nieder-

österreichischen Antheils, dass entweder 22.000 Hektaren Wiesen- und Gemüse-cultur oder 32.000 Hektaren Getreide-Cultur oder im Mittel circa 25.000 Hektaren der künstlichen Bewässerung unterzogen werden können. Allein für die hier erforderlichen Wassermengen fallen die Gebirgsbauten meist ganz fort, hingegen ist der Hauptcanal, da er als solcher auch zur Beseitigung der Ueberschwemmungen der unteren March-Gebiete, d. h. zur Entlastung der March, zu dienen hat, in grösseren Dimensionen auszuführen, als dies im mährischen March-Gebiete im Durchschnitte erforderlich wird, wesshalb denn jene 120 Gulden per Hektar Ent- und Bewässerungs-Gebiet, wie wir dies in Mähren ermittelten, auch hier in Anrechnung zu stellen sind, so dass sich die Kosten der Haupt-Zu- und Ableitungen für den nieder-österreichischen March-Antheil belaufen würden auf $25.000 \times 120 = 3$ Millionen Gulden, während bei gleichen Annahmen diese Hauptarbeiten auf ungarischem Gebiete etwa 2 Millionen Gulden kosten und daher die gesammten Hauptarbeiten des March-Gebietes, exclusive der Thaya, bei Anwendung des Entlastungs-Systemes einen Kostenaufwand von circa 23 Millionen Gulden beanspruchen dürften.

Wenden wir diesen Schlüssel der Kostenberechnung für die Gebirgsbauten und die Haupt-Entlastungs-Canäle auch für die Thaya-Gebiete sammt allen Zuflüssen in Mähren und Nieder-Oesterreich an, so finden wir, dass nach Tabelle H, Seite 44, II. Theil, entweder 142.000 Hektaren Wiesen- und Gemüse- oder 215.000 Hektaren Getreide-Cultur oder im Mittel circa 180.000 Hektaren der künstlichen Bewässerung unterzogen werden können; demnach würden die Kosten in den gesammten Thaya-Gebieten für die Hauptzuleitungen betragen $180.000 \times 120 = 21.600.000$ Gulden, wovon im Verhältnisse zur Grösse der Bewässerungsflächen etwa 16.600.000 Gulden auf mährisches und 5 Millionen Gulden auf nieder-österreichisches Thaya-Gebiet entfallen würden.

Die Kosten der Hauptarbeiten für das gesammte March- und Thaya-Gebiet würden sich demnach auf 44.600.000 Gulden belaufen, wovon auf Mähren 34.600.000 Gulden, auf Nieder-Oesterreich 8.000.000 Gulden und auf Ungarn 2.000.000 Gulden kommen.

Berücksichtigen wir nun ferner noch, dass die Nebenarbeiten, welche durch die Genossenschaften auszuführen wären, inclusive der Ableitungen der Excremente, der Drainage-Anlagen, der Schleusen, Brücken und Durchlässe etc. per Hektar Ent- und Bewässerungsfeld mindestens mit 150 Gulden zu veranschlagen sind, so wären für diese Arbeiten erforderlich; für Mähren: March-Antheil = 150.000 Hektaren und Thaya-Gebiet circa 130.000 Hektaren, also zusammen für 280.000 Hektaren = 42.000.000 Gulden; für Niederösterreich: March-Antheil = 25.000 Hektaren und Thaya-Gebiet circa 50.000 Hektaren zusammen für 75.000 Hektaren = 11.250.000 Gulden, und für Ungarn: March-Antheil für circa 20.000 Hektaren = 3 Millionen Gulden.

Stellen wir also die Gesamtkosten für Haupt- und Nebenarbeiten für die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in den March- und Thaya-Gebieten für Oesterreich zusammen, so ergibt sich ein Baucapital von fast 100 Millionen Gulden, das ist eine Summe, die uns zu dem Schlusse führen muss, dass mit der Ausführung dieser Meliorations-Arbeiten nur streckenweise und successive vorgegangen werden kann. Würde man auch die Beschaffung des Baucapitals nicht scheuen, so ist doch andererseits nicht ausser Acht zu lassen, dass die Bewohner

der March- und Thaya-Gebiete nur durch streckenweise Vornahme der Arbeiten und durch successives Fortschreiten der Anlagen mit der Benützung des Wassers vertraut gemacht werden können, und dass man, um dieses Ziel zu erreichen, für die gesammten Gebiete einen Zeitraum von wenigstens 20 Jahren benöthigt. Denn würde man ein so grosses Unternehmen auf Einmal beginnen, so könnte den Landwirthen unter Umständen mehr geschadet als genützt werden, das Unternehmen müsste in finanzieller Beziehung aber mit Sicherheit Fiasco machen.

Mögen also die Vortheile, welche durch die Ent- und Bewässerungs-Anlagen geschaffen werden können, noch so gross sein, so darf doch andererseits nicht vergessen werden, dass zur Erreichung des Nutzens, ganz abgesehen von dem erforderlichen Baucaitale, in den österreichischen Kronländern erst jene Hilfsmittel geschaffen oder ergänzt werden müssen, die zur rationellen Ausnützung der Anlagen und zur vortheilhaften Verwendung des zugeleiteten Wassers nothwendig sind, wesshalb wir bei unseren Schluss-Anträgen bezüglich des Marchthales an dem Grundsatz festhalten müssen: „dass die Ent- und Bewässerungs-Arbeiten am besten von den oberen Fluss- und Bachstrecken beginnend, nur strecken- oder sectionsweise vorzunehmen sind, und dass bei diesen streckenweisen Arbeiten zunächst auf die Beseitigung der Ueberschwemmungen, d. h. auf den Bau der Entlastungs-Canäle, mit gleichzeitiger Durchführung der Gebirgsbauten und auf die Wieder-Aufforstung entblösster Gebirgsgebiete gedrungen werden muss. Hingegen sollen die Anlagen der Canal- und Graben-netze für die künstlichen Bewässerungen der Thalgebiete, anschliessend an die Hauptarbeiten der Entlastungen, von einem Bache zum andern in Sectionen eingetheilt, nur successive, und zwar je nach dem Vorhandensein der erforderlichen landwirthschaftlichen Arbeitskräfte und der übrigen Betriebsmittel, zur Ausführung gelangen.“

Das Entlastungs-System bietet nun, wie wir schon früher bewiesen haben, dem Damm- und Durchstichs-System gegenüber den wesentlichen Vortheil, dass die streckenweise Ausführung der Arbeiten nicht nur zulässig ist, sondern dass sogar, wenn von oben begonnen wird, durch den sectionsweisen Vorgang der ganze Marchfluss bis zu seiner Mündung sowohl für den niederen wie für den mittleren und Hochwasserstand auf das vortheilhafteste beeinflusst wird.

Von den Anhängern der Durchstiche und Dämme könnte nun freilich der Einwand erhoben werden, dass das Entlastungs-System, wenn man nicht gleichzeitig die künstlichen Bewässerungen des ganzen Marchthales vornimmt, allein für die Beseitigung der Ueberschwemmungen theurer zu stehen käme, als die Ableitungen mittelst Anwendung der Durchstiche und Dämme.

Angenommen man würde die Marchstrecke nur in Mähren in der Länge von 200 Kilometer „reguliren“ und „eindämmen“, so würden die Kosten hiefür per Kilometer mindestens 40.000 oder zusammen 8 Millionen Gulden betragen. Dazu wären nun aber auch die in die March einmündenden unteren Bachläufe einzudämmen und zu reguliren, eine Arbeit, die mindestens weitere 4 Millionen Gulden verschlingt, so dass wir anstatt der früher berechneten Kosten bei Anwendung des Entlastungs-Systems für die Hauptarbeiten mit 18 Millionen Gulden, bei den Dämmen und Durchstichen nur 12 Millionen benöthigten. Allein durch derartige Vergleichen bezüglich der

Kosten können die Ausführungen der Durchstiche und Dämme nicht gerechtfertigt werden; denn wir haben durch mehrfache Beispiele hinlänglich bewiesen, dass das Durchstichs- und Damm-System gänzlich verworfen werden muss, und dass wir mit den Gebirgsbauten und mit den Entlastungs-Canälen nicht nur entwässern, sondern auch das Wasser für die künstliche Bewässerung zurückhalten und vertheilen wollen, was mittelst Durchstichen und Dämmen bekanntlich nicht zu erreichen ist.

Um hier ein Beispiel über die Kosten der streckenweisen Ausführung geben zu können, benützen wir die früher bei Besprechung des Systemes vorgeführten Anlagen am linksseitigen March-Gebiete von Eisenberg bis Gr.-Wisternitz. Im Vorstehenden wurden auszugsweise die Kosten des 115 Kilometer langen Entlastungs-Canales der 5 Sectionen mit 2 Millionen Gulden wiederholt erwähnt. Da nun ferner in dieser oberen Abtheilung 30.000 Hektaren Bewässerungs-Gebiet enthalten sind und für die Gebirgsbauten, wie wir früher berechnet haben, im Mittel per Hektar 15 Gulden als Bauzuschlag zu den Kosten des Hauptcanales, also im Ganzen $30.000 \times 15 = 450.000$ Gulden hinzukommen, so würden sich diese Gesamtkosten, wenn man auf die Anlage einer Versuchsstation gleichzeitig Rücksicht nimmt, auf circa $2\frac{1}{2}$ Millionen Gulden beziffern.

Denken wir uns nun diese 5 Sectionen der I. Bau-Abtheilung oberhalb Olmütz links der March auf 5 Baujahre vertheilt, so würde jährlich ein Baucapital von 500.000 Gulden erforderlich sein, womit man die March-Abtheilung oberhalb Olmütz entlastet, daher das circa 10.000 Hektaren umfassende Inundations-Gebiet gegen Ueberschwemmung geschützt hätte, und gleichzeitig für 30.000 Hektaren links der March oberhalb Olmütz das nöthige Wasser für die künstliche Bewässerung zur Verfügung erhielte.

Nehmen wir weiter den Fall an, dass die k. k. Reichs-Regierung und das Land Mähren diese 500.000 Gulden jährlich den Interessenten auf die Dauer der Bauzeit unverzinslich zur Verfügung stellen und erst nach Ablauf der ersten 5 Jahre auf die weitere Dauer von 20 Jahren für $2\frac{1}{2}$ Millionen Gulden die Zinsen und Amortisation alljährlich mit 150.000 Gulden feststellen würden, so entfielen bei einer Inundationsfläche von 10.000 Hektaren per Hektar eine jährlich zu zahlende Quote von 15 Gulden oder per Joch circa 8 Gulden 60 Kreuzer, welche letztere 20 Jahre hindurch von den Grundeigenthümern bezahlt werden müssten, womit das Baucapital amortisirt wäre.

Bei Besprechung der italienischen Bewässerungs-Anlagen haben wir gefunden, dass die Unterhaltungskosten der Hauptzuleitungen per Hektar und per Jahr circa 70 Kreuzer betragen, so dass wir per Joch weitere 40 Kreuzer Zuschlag zu machen hätten, und daher 9 Gulden per Jahr zu bezahlen wären.

Der Capitalsaufwand würde also, wenn man die Entwässerung des 10.000 Hektaren umfassenden Inundations-Gebietes oberhalb Olmütz links der March allein in Betracht zieht, per Hektar 250 Gulden oder per Joch 144 Gulden betragen; der jährliche „Nutzeffect“ der Entwässerung aber würde 9 Gulden per Joch und per Jahr und zu 6procentiger Verzinsung einen Capital-Nutzungswerth von 150 Gulden per Joch repräsentiren. Da uns nun commissionelle Schätzungen über den Werth der Grundstücke in- und ausserhalb der Inundations-Gebiete im oberen Marchthale nicht zur Verfügung stehen, die Höhe der Steuer-Abschreibungen, welche anlässlich der Wasserschäden vorkommen, aber niemals einen richtigen Massstab über den

grösseren oder geringeren Werth der Inundations-Gebiete geben können, so müssen wir uns darauf beschränken, auf die Thatsache zu verweisen, dass nach den gepflogenen Erhebungen der k. k. niederösterreichischen Statthalterei in den unteren March-Gebieten zwischen den inundirten und nicht inundirten Ländern bei gleicher Bodenqualität folgende jährliche Differenzen in den Pacht-Erträgen sich ergeben, und zwar:

Laufende Nummer	In den Gemeinden	Pacht pr. Jahr u. pr. Joch Aecker		Pacht-Differenz per Jahr und per Joch Aecker Gulden im Mittel
		im Inundations- gebiet	ausserhalb des Inundationsge- bietes	
		Gulden		
1	Ringelsdorf	8 — 16	15 — 20	5.50
2	Niederabsdorf	19	23	4.—
3	Drösing	18 — 20	30 — 40	16.—
4	Waltersdorf	20	25	5.—
5	Sierndorf	15 — 16	20	4.50
6	Jedenspeigen	18	20	2.—
7	Dürnkrot	8 — 10	15 — 18	7.50
8	Waidendorf	8 — 10	16 — 20	9.—
9	Grub	8 — 10	16 — 20	9.—
10	Stillfrid	8 — 10	16 — 20	9.—
11	Mannersdorf	8 — 10	16 — 20	9.—
12	Angern	8 — 10	16 — 20	9.—
13	Zwerndorf	8 — 10	16 — 20	9.—
14	Baumgarten	8 — 10	16 — 20	9.—
15	Marchegg	7 — 8	14 — 16	7.50

Weiter werden in der Gemeinde Waidendorf, wie überhaupt in den übrigen Gemeinden an der unteren March per Joch und per Jahr für Wiesenflächen im Inundations-Gebiete 10 bis 15 Gulden, ausserhalb des Inundations-Gebietes aber 20 bis 30 Gulden Pacht bezahlt, so dass bei den Wiesen eine Differenz von 12 fl. 50 kr. bei der Verpachtung sich herausstellt.

Im mittleren March-Gebiete hingegen werden nach den Mittheilungen der gräflich Thun'schen Gutsverwaltung für 1 Joch Acker oder Wiesen im Inundations-Gebiete 8 bis 12 Gulden bezahlt, ausserhalb desselben 30 Gulden, jedoch für den Fall der künstlichen Bewässerung ein jährlicher Pacht-Ertrag von 45 bis 50 Gulden per Joch in Aussicht gestellt. Diesen Erhebungen zufolge würde nun im Mittel gerechnet durch die Mehrerträge der Pachtsätze immerhin der vorhin allein für die Entwässerung, d. h. der zur Tilgung der Baukosten erforderliche Nutzeffect von 9 Gulden per Jahr und per Joch, respective es würde der früher berechnete Capital-Nutzungswerth von 150 Gulden bereits als gedeckt erscheinen, ohne dass man die künstliche Bewässerung benützen möchte. Allein mit dem Entlastungs-System ist, wie wir wissen,

nicht nur die Entwässerung, sondern auch gleichzeitig die künstliche Bewässerung, d. h. die Zuleitung der erforderlichen Wassermengen ermöglicht.

Bei Besprechung der Bewässerungs-Anlagen in Italien haben wir Seite 131 und 132 gefunden, dass am Cavour-Canal für Wasserabgabe per Jahr und per Liter 15 fl., in 2 bis 3 Meter Entfernung vom Hauptcanale 10 bis 12 fl. und bei 5 Kilometer Entfernung 8 fl. bezahlt werden. Weiter kamen wir dort zu dem Schlusse, dass diese Preise nicht nur für unsere, sondern auch für die italienischen Verhältnisse und nach den dort sonst üblichen Preissätzen viel zu hoch gegriffen seien, und dass wir (S. Seite 134) im Durchschnitt in den österreichischen Kronländern für die Hauptzuleitung des Wassers per Liter oder per Hektar als Anlagekosten 200 Gulden, als Kaufpreis per Liter 100 Gulden und als jährliche Rente per Liter Wasserabgabe 6 Gulden als normale Preise in Aussicht stellten, die je nach der Grösse der Flächen bei kleinen höher, bei grösseren geringer und von den grösseren oder geringeren Schwierigkeiten der Bauten abhängig sind. Weiter haben wir bereits Seite 134 die dort hinlänglich motivirte Behauptung aufgestellt, dass diese Kosten der Hauptzuleitung, demnach auch der Kaufpreis des Wassers und in Folge dessen auch die jährliche Rente sich bei Anwendung des Entlastungs-Systemes viel billiger gestalten müssen, als dies bei den sonst üblichen Systemen der Hauptleitungen in Italien, wie z. B. beim Cavour-Canal u. s. w., der Fall war.

Sehen wir nun, inwieweit wir diesen früheren Voraussetzungen mit der Anwendung des Entlastungs-Systemes im linken March-Gebiete oberhalb Olmütz entsprechen.

Der 115 Kilometer lange Haupt-Entlastungs-Canal von Eisenberg bis Gr.-Wisternitz beherrscht, wie wir bereits früher berechneten, ein Bewässerungs-Gebiet oberhalb Olmütz links der March von 30.000 Hektaren, in welchem jene 10.000 Hektaren Inundations-Gebiet inbegriffen sind, durch welch' letztere Fläche die Tilgung des Baucapitales schon durch den Nutzeffect der Entwässerung bereits gesichert sein könnte. Nehmen wir nun an, es solle für die Entwässerung, d. h. für Beseitigung der Ueberschwemmung oberhalb Olmütz, eine Quote überhaupt nicht gezahlt werden, so wäre der Beweis zu liefern, dass das für die Hauptzuleitung, respective für die Gebirgsbauten und für den Entlastungs-Canal erforderliche Baucapital allein durch den Nutzeffect der künstlichen Bewässerung gedeckt werden kann. Die Kosten betragen, wie früher berechnet wurde, im Ganzen $2\frac{1}{2}$ Millionen Gulden, so dass bei dem Flächeninhalte von 30.000 Hektaren die Anlagekosten der Hauptzuleitung per Hektar Bewässerungs-Gebiet anstatt 200 Gulden $\frac{2,500,000}{30,000} =$ nur 83 fl. 30 kr. oder per Joch rund 48 fl. betragen würden. Demnach würde also, selbst wenn man unvorhergesehene Fälle und die Instandhaltung der Bauten mit berücksichtigt, der Kaufpreis per Liter Wasser im oberen March-Gebiete bei Anwendung des Entlastungs-Systemes nicht 100, sondern nur 50 Gulden und die jährliche Rente per Liter Wasserabgabe nicht 6, sondern nur 3 Gulden zu betragen haben, wobei selbstredend die Kosten der Aufforstung der Waldungen nicht inbegriffen sind und letztere schon deshalb nicht mit hinzugerechnet werden können, weil diese Wieder-Aufforstung der entblösten Gebirgsflächen, nach den früher vorgeführten Beispielen im Kaukasus und der Türkei, auch dann nothwendig ist, wenn man die künstliche Bewässerung der Thäler nicht ausführt.

Es ist also, unter der Voraussetzung, dass bei Anwendung des Entlastungs-Systemes die Ent- und Bewässerung gleichzeitig durchgeführt werden, nicht nur

möglich, die verheerenden Ueberschwemmungen im Marchthale ohne irgend welche Belastung der inundirten Grundstücke durchzuführen, sondern wir werden gleichzeitig in den Stand gesetzt, im oberen March-Gebiete gegen eine jährliche Rente von 3 Gulden per Liter die Wasserabgabe vom Haupt-Entlastungs-Canale aus bewerkstelligen zu können, während dieser Preis im Mittel für das ganze March-Gebiet sich auf höchstens 5 Gulden stellen dürfte, und nur für den Fall, dass die Kosten der Hauptanlagen in kurzer Zeit amortisirt werden sollen, zu erhöhen wäre.

Hiezu würden nun freilich noch die Kosten der Nebenarbeiten zu rechnen sein, die von den Genossenschaften ausgeführt werden müssten, und die wir in Rücksicht darauf, dass alle bestehenden Wasserrinnen bei Anwendung des Entlastungs-Systemes für die Vertheilung des zugeführten Wassers mitbenützt werden können, per Hektar mit 150 Gulden, wie schon früher erwähnt, in Rechnung zu bringen haben, so dass bei einer Verzinsung und Amortisation mit 6 Percent per Hektar und per Jahr weitere 9 Gulden und bei einer durchschnittlichen Wassermenge von 1 Liter per Secunde und per Hektar für die Haupt- und Nebenarbeiten ein jährlicher Nutzeffect von 12 Gulden per Hektar oder per Joch circa 7 Gulden durch die künstliche Bewässerung nachgewiesen werden müsste.

Um diesen Nutzeffect nachweisen zu können, brauchen wir nicht einmal den Werth der „Anfeuchtung“, sondern nur jenen der „Düngung“ in Rechnung zu stellen, denn wir haben bereits früher bei Besprechung des Düngerwerthes (Seite 49 und 50) bewiesen, dass dieser allein mit mindestens 15 Gulden per Hektar und per Jahr bei der Anwendung der künstlichen Bewässerung zu veranschlagen ist. Würden wir aber den Nutzeffect durch die Ernte-Erträge nachweisen wollen, so würde das noch leichter sein, denn z. B. eine künstlich bewässerte Wiese in Nord-Frankreich liefert (Seite 95) mindestens 60 metrische Centner trockenes Futter, während unsere nicht bewässerten Wiesen kaum 20 metrische Centner liefern, so dass bei einem Preise von nur 2 Gulden per metrischen Centner der Nutzeffect per Hektar 60 Gulden und per Joch circa 34 Gulden beträgt.

Der Nutzeffect würde demnach etwa fünfmal so gross sein, als für die Kosten, respective Zinsen und Amortisation des Capitaes auf eine Reihe von 20 bis 30 Jahren für die Haupt- und Nebenarbeiten erfordert wird. Dabei darf man sich nun aber durchaus keiner pessimistischen Betrachtung hingeben, denn bekanntlich sind unsere Landwirthe im March- und Thaya-Gebiete, wie auch in vielen anderen Theilen des Reiches, obschon sich die Productivität derselben in Oesterreich im Allgemeinen, wie wir dies früher Seite 96 und 122 vom Futterbau ableiteten, den Franzosen und Badensern gegenüber wie 50:70 verhält, doch bereits auf jener Stufe des Fortschrittes und der Bildung angelangt, dass es nur der praktischen Beispiele an Ort und Stelle bedarf, um ihnen die Vortheile der Anlagen begreiflich zu machen, dadurch aber nicht nur ihren Fleiss anzueifern, sondern auch die rationelle Verwendung des Wassers sehr bald einzuführen. Man gebe also unseren Landwirthen nur praktische Beispiele und die Gelegenheit an die Hand, sich einmal an Ort und Stelle in ihren Rayons von dem grossen Werthe der künstlichen Bewässerung zu überzeugen, und sie werden, wenn sie sich überzeugt fühlen, aus der künstlichen Bewässerung fünfmal mehr Nutzen zu ziehen, als sie für das Wasser zu zahlen verpflichtet sind, sicher davon Gebrauch machen; sie werden ebenfalls, wenn sie sicher darauf rechnen

können, dass die bewässerte Wiese dreimal mehr Futter liefert, als die unbewässerte, lieber sieben fette als drei magere Kühe im Stalle haben.

Mit den fetten Kühen, respective mit dem Futterbau stehen aber, wie wir früher gesehen haben, der Fleiss und die Productivität der landwirthschaftlichen Bevölkerung in causalem Zusammenhange; es werden ferner mit der Steigerung des Futterbaues und des Viehstandes auch die Boden-Bearbeitung und die Ernte-Erträge des Getreides etc. und damit der Wohlstand, die Strebsamkeit und die Intelligenz der Landwirthe im Bewässerungs-Rayon dermassen gesteigert, dass das zu der Ausführung der Anlagen erforderliche Baucapital nicht nur fünf-, sondern hundertfache Sicherheit bekommt.

Es würde sich also bei den Nebenarbeiten der linksseitigen March-Gebiete von 30.000 Hektaren Umfang oberhalb Olmütz immerhin um ein Capital von 150 Gulden per Hektar oder im Ganzen um 4,500.000 Gulden handeln. Es ist begreiflich, dass diese Summe auf einmal zu beschaffen, wenn nicht unmöglich, so doch irrationell sein würde; denn diese Fläche, auf Einmal bewässert, würde im Betriebe der Bewässerungs-Anlagen schon desshalb mancherlei nachtheilige Folgen nach sich führen, weil die Landwirthe nur successive die nöthigen Hilfsmittel, das sind Arbeitskräfte, landwirthschaftliche Maschinen, den Viehstand u. s. w. beschaffen, respective vermehren können. Denken wir uns ein Gut mit 100 Hektaren Flächeninhalt, so ist die rationelle Ausnützung des zugeleiteten Wassers möglich, wenn das ganze Gut innerhalb 10 Jahren bewässert wird, daher zunächst für die Bewässerung der Futterflächen Sorge getragen werden müsste. Auf einem solchen Gute wären also für die ersten Anlagen der Nebenarbeiten für 10 Hektaren à 150 Gulden = 1500 Gulden erforderlich, so dass der ganze Grundbesitz, falls der Grundeigenthümer nicht selbst über diese Mittel verfügt, nur mit 15 Gulden per Hektar belastet würde. Eine solche hypothekarische Belastung der Grundstücke kann, in Anbetracht der Wichtigkeit des Zweckes, den man mit dem zu verwendenden Capitale verfolgt, keine ernstesten Besorgnisse erwecken, zumal ja das Anlage-Capital, in solcher Weise auf die Verbesserung der Grundstücke verwendet, für den landwirthschaftlichen Erwerb nicht als eine Schuld, sondern gleichsam als eine Vermehrung des Vermögens betrachtet werden muss, die in den grösseren Ernte-Erträgen ihre Begründung findet.

Nehmen wir an, dass die zunächst zur künstlichen Bewässerung in Aussicht genommenen 10 Hektaren aus solchen Futterflächen bestehen, die ohne die künstliche Bewässerung einen Ertrag von 20 metrischen Centnern an trockenem Futter per Hektar oder im Ganzen 200 metrische Centner Futter liefern, so hat der Besitzer solcher Flächen auf 3 Hektaren erst für eine schwere Kuh, daher für 10 Hektaren für $3\frac{1}{3}$ Stück das ganze Jahr hindurch das nöthige Futter, während nach Herstellung der Bewässerungs-Anlagen per Hektar z. B. bei Wiesen bei nur zweimaligem Schnitt 60 metrische Centner oder für 10 Hektaren 600 metrische Centner Futter gewonnen werden, die den Landwirth in den Stand setzen, anstatt $3\frac{1}{3}$ Kühe deren 10 Stück mit nahrhaftem Futter versehen zu können. Um die fehlenden $6\frac{2}{3}$ Stück Kühe zu beschaffen, dazu gebraucht er, wenn ihm das Futter nicht mangelt, nichts Anderes, als die gesunden Kälber, die er des Futtermangels wegen jetzt der Schlachtbank überliefert, im Stalle zu behalten, so dass ihm die Vermehrung des Viehstandes nicht nur keine wesentlichen Unkosten bereitet, sondern auch dadurch ihm die Mittel an die Hand gegeben sind, die ersten Anlagekosten der Bewässerung aus dem Ertragnisse des vermehrten Viehstandes schon in einigen Jahren tilgen zu können. Eine Kuh liefert per Jahr

2000 Liter Milch, die zu dem Preise von 8 Kreuzer per Liter einen Jahres-Ertrag von 160 Gulden ergibt; ferner 130 metrische Centner Mist zum Preise von 25 Kreuzer per metrischen Centner = 32 Gulden, und 30 metrische Centner Jauche à 80 Kreuzer = 24 Gulden; weiters ein Kalb zu 8 Gulden, mithin betragen die jährlichen Einnahmen per Kuh 224 Gulden. Um diese Einnahmen zu erzielen, sind per Kuh 15 metrische Centner Streustroh à 1 Gulden 20 Kreuzer = 18 Gulden, ferner auf 10 Stück Grossvieh ein Knecht oder eine Magd zur Besorgung der nöthigen Arbeiten, per Jahr zu 200 Gulden gerechnet, oder per Stück Kuh 20 Gulden zu verausgaben; rechnet man dazu noch für Risico 20 Gulden per Stück und für diverse Auslagen, für Gebäude, Utensilien, Thierarzt, Medicin u. s. w. per Jahr noch 10 Gulden, so betragen die Ausgaben per Jahr und per Stück Kuh 68 Gulden, mithin der Gewinn per Stück Kuh $224 - 68 = 156$ Gulden. Dieser Gewinn wird noch durch folgende Ausgaben verringert; und zwar kostet eine Kuh, die jene per Hektar mit 60 metrische Centner angenommene Futtermenge per Jahr verzehrt:

1. Hauen des ersten Schnittes von 40 metrischen Centnern per Hektar zu 4 Gulden und des zweiten Schnittes zu 20 metrischen Centnern ebenfalls 4 Gulden =	8 Gulden
2. Heu machen, per Hektar 4 Gulden und Grummet machen per Hektar 3 Gulden =	7 "
3. Heu einfahren 4 Fuhren und Grummet einfahren 2 Fuhren = 6 Fuhren à 1 Gulden =	6 "
4. Laden, Abladen und Pansen für Heu = 4 Gulden und für Grummet = 3 Gulden zusammen =	7 "
5. Für 2 Liter Wasserankauf per Liter zu 3 Gulden =	6 "
6. Reparaturen und Unterhaltungskosten der genossenschaftlichen Anlagen per Hektar	6 "
7. Die Wässerungs-Arbeiten per Hektar	7 "
8. Allgemeine Wirthschaftskosten auf die Ackerfläche vertheilt . .	15 "
9. Steuer-Erhöhung	3 "
Gesamt-Ausgaben	<u>65 Gulden.</u>

Es ergibt sich daher per Jahr und Kuh oder per Hektar bewässerter Futterfläche ein Reingewinn von $156 - 65 = 91$ Gulden, und da bei 10 Hektaren Futterfläche der Viehstand um $6\frac{2}{3}$ Stück Kühe vermehrt wurde, so betragen die jährlichen Mehr-Einnahmen $91 \times 6\frac{2}{3} = 606\frac{2}{3}$ Gulden, so dass die ersten Anlagekosten der Nebenarbeiten der künstlichen Bewässerung von 1500 Gulden bereits innerhalb einer Frist von $2\frac{1}{2}$ Jahren durch die Erträge des vermehrten Viehstandes getilgt sein würden. Dieser Gewinn steigert sich aber in steter Progression auch bei den Ackerflächen fort, denn durch die vermehrten Düngstoffe werden auch bei diesen noch nicht bewässerten Ackerflächen die Ernte-Erträge erhöht. Sind nach Ablauf von $2\frac{1}{2}$ Jahren die Kosten der ersten Anlage getilgt, so können weitere 10 oder 20 Hektare der Bewässerung zugeführt werden, wodurch der Gewinn des Grundeigentümers, seien nun Wiesen oder Aecker bewässert, von Jahr zu Jahr sich derart steigern muss, dass die Kosten der Anlagen der Nebenarbeiten fast ganz getilgt sein können, wenn die Anlagen der 100 Hektaren umfassenden Beszung vollständig sind.

Durch ein derartiges successives Vorgehen wird also der Landwirth in den Stand gesetzt, aus eigenen oder besser mit den zunächst durch die Bewässerung der

Futterfläche gewonnenen Capitalien die Kosten der weiteren Ausführung der Bewässerungs-Anlagen, wenigstens für die Nebenarbeiten zu beschaffen und den ganzen Besitz von 100 Hektaren innerhalb 10 Jahren der künstlichen Bewässerung zu unterziehen. Bei kleinen Gütern von nur einigen Hektaren wird freilich die Bewässerung der ganzen Besitzung verhältnissmässig viel schneller durchgeführt werden können, als dies bei grösseren Besitzungen möglich ist; allein im Allgemeinen sollte eine Ueberstürzung solcher Anlagen stets vermieden und darauf hingewirkt werden, dass wenigstens die genossenschaftlichen Anlagen, d. h. die Nebenarbeiten der künstlichen Bewässerungen, durch die betreffenden Grundbesitzer, respective von den Genossenschaften zur Ausführung gelangen, oder besser, dass die successive Entwicklung der Anlagen und des Betriebes als eine aus der Thätigkeit der Bewohner der Ent- und Bewässerungs-Rayons hervorgegangene Angelegenheit betrachtet würde.

IV. Der Nutzen der Ent- und Bewässerungs-Anlagen.

Den Gesamtnutzen, der durch den Betrieb der Ent- und Bewässerungs-Anlagen z. B. in den March- und Thaya-Gebieten geschaffen werden kann, hier ziffermässig festzustellen, würde, wenn nicht unmöglich sein, so doch auf solchen Annahmen beruhen müssen, die im Vorhinein anzugeben ohne besonderen Werth für die Beurtheilung der Erfolge wären.

Es wurde bereits mehrfach hervorgehoben, dass durch Vermehrung und Sicherung der Ernte-Erträge auch Handel, Industrie und Schifffahrt gefördert, dass die Rentabilität der Eisenbahnen gesteigert, in hygiener Beziehung durch die Regulirung des Grundwasserstandes und durch Beseitigung der verheerenden Ueberschwemmungen der Wohlstand der Gesamtbevölkerung gehoben, die klimatischen Verhältnisse verbessert werden, und dass die Steuerkraft der Bevölkerung im Verhältniss der Entwicklung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen nicht nur befestigt, sondern in einer kaum zu berechnenden Weise und derart gesteigert werden könnte, dass, wie wir bereits Seite 123 bewiesen haben, die 13 Millionen landwirthschaftlicher Bevölkerung Oesterreichs das National-Vermögen innerhalb einer Frist von 20 Jahren um 500 Gulden per Familie oder bei 2,600.000 Familien um nicht weniger als 1300 Millionen Gulden oder bei 5procentiger Verzinsung des gewonnenen Nationalvermögens der jährliche Reingewinn um 65 Millionen Gulden gehoben werden könnte, so dass die landwirthschaftliche Bevölkerung allein im Stande wäre, innerhalb einer Frist von 40 Jahren, und zwar ohne Nachtheil für den landwirthschaftlichen Betrieb, die gesammten österreichischen Staatsschulden vollständig abzuzahlen, d. h. wenn wir 20 Jahre hindurch unausgesetzt im Meliorationswesen in ähnlicher Weise arbeiten möchten, wie dies z. B. im Grossherzogthum Baden bereits in den letztvergangenen 20 Jahren geschehen ist.

Die Anbahnung zur Lösung der grossen Aufgaben in Bezug auf die Hebung der Bodencultur, die zunächst durch die Initiative des k. k. Ackerbau-Ministeriums angestrebt wird, ist also in ihrer Durchführung für die Bevölkerung des ganzen Reiches von so eminenter Wichtigkeit, dass nicht nur die Volksvertreter, sondern auch die Gesamt-Bevölkerung des Reiches es als eine Pflicht zu betrachten haben, die Verfolgung derartiger Unternehmungen kräftigst zu unterstützen. Die grossen Vortheile der künstlichen Bewässerung der Ländereien haben wir nicht nur in China,

Indien, Aegypten, sondern auch in den uns nahe gelegenen Ländern, in der Lombardei, in Frankreich, in Deutschland etc. nachgewiesen; dort wissen die Landwirthe den Werth des Wassers und der künstlichen Bewässerungen längst zu schätzen, sie geniessen die Früchte und den Segen derartiger Meliorations-Anlagen, wie z. B. in Ober-Italien, seit Hunderten von Jahren, während man bei uns im Allgemeinen nur auf Schwierigkeiten stösst, wenn doch so grosser Nutzen für die Bevölkerung geschaffen werden soll.

„Was in der Lombardei und wo anders geschieht, dass ist bei uns nicht möglich,“ so sagt man bei uns häufig; das „Warum“ bleibt indessen stets unbeantwortet.

Fast beschämend müssen wir auf unsere landwirthschaftlichen Zustände hinabsehen, wenn man erwägt, dass durch mehrhundertjährige ausdauernde Arbeit und Thätigkeit unsere Nachbarn — die italienischen Landwirthe — uns um so Vieles vorausgeeilt sind.

Die Ansichten, dass in manchen Thälern, so z. B. in dem schönen Wiener Becken, in dem so fruchtbaren Marchthale und in vielen anderen schönen Gebieten Oesterreichs keine „Lombardei“ geschaffen werden könnte, sind so allgemein, dass es den denkenden Menschen, namentlich wenn er ein Freund der edlen Landwirthschaft ist, mit Schmerz erfüllt, wenn er sieht, dass die natürlichen Hilfsquellen dieser Länder so sehr vernachlässigt werden.

Nehmen wir heute der Lombardei die Bewässerungs-Anlagen weg, so werden wir dort nichts Anderes finden, als uns unsere Thäler und Ebenen bieten; schaffen wir hier die Bewässerungs-Anlagen, wie sie dort sind, unterhalten wir die Bauten ebenso gut wie dort, und lernen wir den Werth des „Wassers“ kennen, führen wir rationellen landwirthschaftlichen Betrieb ein, so haben wir, wenn es uns nicht an Fleiss und an der Lust zur Arbeit mangelt, dieselben reichlichen Ernten — wenn auch keine Südfrüchte, so doch andere Arten Gewächse, namentlich Futter für das Vieh, ferner Getreide etc. ganz in demselben Verhältniss, als wir es dort finden.

Die uralte und irrige Vermuthung, dass nämlich die Boden-Ertragnisse und der Pflanzenwuchs nur in den wärmeren Klimaten, nicht aber z. B. in den österreichischen Ländern, durch künstliche Bewässerungen wesentlich erhöht werden können, ist längst durch Thatsachen widerlegt; denn wir finden heute schon, wie wir aus den vorgeführten Beispielen zu ersehen Gelegenheit haben, fast in ganz Deutschland, Nord-Frankreich etc. durch künstliche Bewässerungen der Wiesen und des Ackerlandes die segensreichen Erfolge derartiger Anlagen vor.

Das Wasser hat, wie bekannt, eine etwa fünfmal grössere Wärme-Capacität, als jede Bodenart; durch die künstlichen Bewässerungen werden daher die nächtlichen Ausstrahlungs-Grade und somit auch die für die Culturpflanzen schädlichen „Extreme“ der Bodenwärme und der Bodentrockenheit verringert und ausgeglichen.

Die verschiedenen Pflanzen bedürfen verschiedener Wärmemengen zu ihrer gedeihlichen Entwicklung; dort wo den Pflanzen die nöthige Bodenwärme durch die grössere Intensität der Sonnenstrahlen, also gegen den Aequator hin, schon auf natürlichem Wege zugeführt wird, ist für die indirecte Erwärmung des Bodens durch die Zuführung von Wassermengen weniger Sorge zu tragen, als dies bei unseren klimatischen Verhältnissen nöthig ist.

Ein wohl zu beachtender, für das Gedeihen der Culturpflanzen wichtiger Umstand besteht also, wie schon gesagt, in der Herabminderung der schädlichen Extreme der Boden-Temperatur, respective in der mehr oder weniger schnellen nächtlichen Ausstrahlung der Bodenwärme und in der mit derselben verknüpften Ausstrahlung der Bodenfeuchtigkeit. Diese Extreme sind in den niederen Breitegraden, durch die Wirkungen des solaren Elementes hervorgebracht, stets grösser als in unseren Gegenden, vorausgesetzt, dass nicht durch vorherrschende Winde und durch locale Modificationen eine Veränderung der Extreme herbeigeführt wird.

Diese Extreme sind auch namentlich in losen, sandigen und leicht erhitzbaren Bodenarten grösser als in dem mehr Wasser festhaltenden Thonboden.

In den niederen Breitegraden und in lockeren, leichten Bodenarten unserer Gegend würde aber eine Vermehrung der Wärmesummen unnöthig, ja manchen Culturpflanzen auch schädlich sein, wesshalb es sich bei derartigen Verhältnissen darum handelt, den Contrast zwischen der solaren Boden-Erwärmung und der nächtlichen Ausstrahlung der Wärme und der Feuchtigkeit auszugleichen und auf die zeitliche Vertheilung der Erwärmung hinzuwirken, d. h. die Culturflächen in der Nachtzeit zu erwärmen und an heissen Tagen abzukühlen. Beide Aufgaben können nur durch Zu- oder Abführung von Wasser gelöst werden, denn dieses Element wird durch die Sonnenwärme am Tage nie so stark erhitzt, als z. B. ein Sandboden am gleichen Orte; es gibt ferner die in ihm aufgespeicherte Wärmemenge zur Nachtzeit viel langsamer ab, als dies namentlich bei unbedeckten leichten Bodenarten der Fall ist. Führt man daher z. B. den Sandboden an warmen Tageszeiten Wasser zu, so wird der Boden dadurch abgekühlt, während im entgegengesetzten Falle durch die nächtliche Zuführung des Wassers derselbe Boden eine höhere Temperatur zeigen wird, als dies ohne Wasserzuführung der Fall wäre. Selbstredend darf die Bewässerung niemals in den Mittagsstunden, d. h. nicht zu heissen Tageszeiten stattfinden, weil eine plötzliche Abkühlung des erhitzten Bodens den Culturpflanzen meist schädlich ist, wesshalb man es auch vermeiden soll, zu den künstlichen Bewässerungen tiefstehendes Grund- oder Sickerwasser zu verwenden.

Im Gegensatz zu den losen Sandbodenarten wirkt bei den sogenannten „kalten“ Bodenarten, z. B. bei nassem Thonboden, namentlich das stehende Untergrund- oder Sickerwasser erkältend, wesshalb die Wärmesummen dieser Bodenarten in den meisten Fällen auch geringer sind, als jene des Sandbodens; denn es ist in Bezug auf die Erwärmung des Bodens das stehende und den Sonnenstrahlen weniger ausgesetzte Untergrund- oder Sickerwasser sehr wohl zu unterscheiden von dem lebendigen Tagewasser der Bäche und Flüsse.

Obschon in derartigen kalten Thonböden die Temperatur-Extreme geringer sind, als in losen Sandböden, so ist dennoch die künstliche Bewässerung solcher Lehm- oder Thonböden von den besten Erfolgen begleitet, jedoch müssen früher, ehe man an die Zuführung des warmen Tagewassers schreiten darf, die stehenden Sickerwässer in Bewegung gebracht, d. h. derartige Flächen müssen kräftigst entwässert und es muss für die Lockerung des Bodens, ehe man bewässern kann, besonders Sorge getragen werden. Durch intensive Entwässerung, Ableitung des kalten Sickerwassers und Lockerung des Bodens einerseits und durch Zuführung von warmem Tagewasser andererseits können bei solchen Lehm- und Thon-Bodenarten nicht nur die Extreme der Boden-Temperatur in der Vegetations-Krume auf ein Minimum hinabgedrückt werden, sondern eben diese Arten von Boden sind es, bei

welchen durch Zuführung des warmen Tagewassers die Wärmesummen in den Vegetations-Perioden um Bedeutendes erhöht werden können, und demzufolge auf künstlichem Wege zu dem Gedeihen des Pflanzenwuchses wesentlich beigetragen werden kann, wobei selbstredend vorausgesetzt werden muss, dass, wie schon erwähnt, zu den künstlichen Bewässerungen das kalte Grundwasser, wenn nicht früher für die Erwärmung desselben Sorge getragen wird, auf die Bewässerungs-Felder niemals verwendet werden sollte, und dass selbst die Zuführung des Tagewassers in heissen Mittagsstunden vermieden werden muss; denn erfahrungsgemäss kann nur jenes Wasser den gewünschten Erfolg auf die Pflanzen-Vegetation hervorbringen, welches annähernd keine geringere Temperatur zeigt, als die den Boden zunächst umgebende Luftschichte.

Die künstlichen Bewässerungen in südlichen Ländern haben, abgesehen von den Düngstoffen, die im Wasser enthalten sind, ferner hauptsächlich nur den Zweck der „Anfeuchtung“ des Bodens, während wir in unseren Breitengraden einen doppelten Zweck, nämlich einmal bei trockenen Zeiten die „Anfeuchtung“ des Bodens und sodann für die weniger intensiv wirkende solare „Erwärmung“ desselben Ersatz zu schaffen im Auge haben müssen.

Führt man daher zur Zeit der Entwicklung der Pflanzen z. B. den Futter-Gewächsen anstatt 1 Liter per Secunde und per Hektar 2 Liter Tage-Wassermengen zu, so wird die durch den zweiten Liter Wasser hervorgebrachte vermehrte Erwärmung des Bodens in den erhöhten Ernte-Erträgen sichtbar werden; führen wir diesen Culturflächen aber anstatt 2 Liter Wassermenge 3 oder 4 Liter zu, so wird der Ernte-Ertrag in diesem Verhältniss zunehmen, bis wir mit der vermehrten Wassermenge an jener Grenze angelangt sind, wo das Wasser dem Pflanzenwuchse schadet und daher durch übermässige Wasserzuführung die Ernte-Erträge abnehmen müssen.

Diese Vermehrung oder Verminderung der Ernte-Erträge, durch die Zuführung des Tagewassers hervorgebracht, beruht aber auf nichts Anderem, als auf der von dem Wasser im Boden hervorgerufenen Erwärmung, respective auf der Herabminderung oder Beseitigung der Extreme in der Vegetations-Krume, während andererseits bei einer Uebersättigung des Bodens die Wirkung des Wassers gehemmt wird, dasselbe zur Ruhe kommt und die successive Erkältung des Bodens herbeiführt.

Von diesem Standpunkte ausgehend, kommen wir zu dem Resultate, dass die künstlichen Bewässerungen der Wiesen und Felder in unseren Breitengraden wenigstens ebenso wirksame Erfolge mit sich führen können, als in den niederen Breitengraden, nur bedürfen wir bei uns, nicht wie man allgemein annimmt, zu den Bewässerungen weniger Wasser als z. B. in Indien, China oder Italien — weil eben die Verdunstung dort eine grössere ist, als bei uns — sondern da die Intensität der Sonnenwärme in unseren Breitengraden geringer ist, als nach dem Aequator zu, so bedürfen wir ganz in dem Verhältnisse auch mehr Wassermengen bei den Bewässerungen, um die indirecte Zuführung der Wärme-Entwicklung auf diesem Wege zu ermöglichen.

Da nun die Summe der auf künstlichem Wege zuzuführenden Wärmemenge nicht nur von den verschiedenen Boden- und Temperatur-Verhältnissen, wie von den jeweiligen atmosphärischen Niederschlägen, von der Art der Pflanzen und von den einzelnen Entwicklungs-Stadien derselben abhängig ist, sondern auch von der Art und Menge der Düngung, von der grösseren oder geringeren Bearbeitung des Bodens

etc. bedingt ist, so sind alle diese Verhältnisse bei Aufstellung der Projecte genau zu ermitteln, und es ist der Betrieb der Ent- und Bewässerungs-Anlagen diesen gegebenen Factors anpassend zu regeln. Hieraus dürfte nun aber auch gleichzeitig zu ersehen sein, wie wichtig es ist, die bei Aufstellung der Bedingungen für die Vorstudien erwähnten Versuchs-Stationen schon vor Ausarbeitung des Projectes in Betrieb zu setzen, um aus dem durch praktische Versuche in dem Ent- und Bewässerungs-Rayon gefundenen Resultate jene Grundlagen schöpfen zu können, welche nach vorhergegangener Culturen-Vertheilung für die vortheilhafteste Verwendung des Wassers bei Aufstellung eines Ent- und Bewässerungs-Projectes erforderlich sind. Es sind also die künstlichen Bewässerungen nicht nur für Wiesen-, sondern auch für Ackerflächen, und nicht nur in wärmeren, sondern auch in gemässigten Klimaten eine unbedingte Nothwendigkeit, vorausgesetzt, dass man den Erfolg der Erhöhung der Boden-Erträge mit Sicherheit und auf die Dauer erreichen will. Dazu kommt noch der Werth jener Düngstoffe, die durch die künstlichen Bewässerungen den Feldern zugeführt werden, und die, wie schon früher erwähnt, mit Verwendung der Excremente und Abfallwässer der Ortschaften für den landwirthschaftlichen Erwerb von so grosser Bedeutung sind, dass diese gewonnenen Düngstoffe, durch die Vermehrung der Ernte-Erträge in Capital verwandelt, allein hinreichen, um die Gesamtkosten der Ent- und Bewässerungs-Anlagen zu decken, respective zu tilgen.

Unseren Landwirthen kann nur durch Schaffung constanter und sicherer Ernten geholfen werden, sie dürfen sich nicht auf den Zufall eines sogenannten guten Jahres verlassen; denn selbst die gegenwärtigen guten Jahre bringen noch lange nicht jene Ernte-Erträge, welche wir erzielen können, wenn uns an die Hand gegeben werden kann, sozusagen das „Wetter“ zu machen, wie es die Pflanzen auf dem Felde benöthigen; wenn wir der Vegetation das nöthige Wasser zuführen können, wann es für die Entwicklung derselben nöthig ist, und wenn wir dasselbe nach Belieben abzuleiten vermögen, sobald es den Fluren schadet. Alles dies ist zu erreichen möglich, wenn man nur den festen Willen hat und mit vereinten Kräften der Natur nur einigermassen zu Hilfe kommt, und wenn man ferner als Landwirth dem Grundsatz huldigt, „dass ohne Arbeit und Mühe Nichts wächst“ und danach im wohlverstandenen Interesse arbeitet.

Fast alle grösseren und kleineren Ebenen und Thäler in den österreichischen Ländern bedürfen der künstlichen Bewässerung. Das Wasser ist auch in genügenden Mengen überall vorhanden, nur handelt es sich darum, es nach den früher erörterten Grundsätzen zur richtigen Zeit festzuhalten und nicht unbenützt abfliessen zu lassen, damit man einmal bei Massen-Niederschlägen die verheerenden Ueberschwemmungen beseitige und das anderemal das Wasser zur richtigen Zeit den Culturflächen zuführe. Mit einer fast unglaublichen Indolenz streben die Bewohner der Thal- und Fluss-Niederungen in den meisten Fällen nur nach dem Einen Ziele, nämlich die Hochwässer zu beseitigen, während es Niemandem einfällt, an die traurigen Folgen des sogenannten Kleinwassers, d. h. der dürren Zeit zu denken und gegen deren böse Folgen Vorsorge zu treffen.

Bei allen bisher an unseren Flussläufen vorgenommenen Regulirungen und Beseitigung der Ueberschwemmungen wurde niemals daran gedacht, auch gleichzeitig die künstlichen Bewässerungen durchzuführen, sondern es wurde immer nur das Augenmerk darauf gerichtet, den natürlichen Flusslauf auf die schädlichste Weise

zu verkürzen und dadurch den Abfluss des für die Pflanzen-Vegetation so nothwendigen Elementes zu beschleunigen, damit man ja recht schnell das Wasser aus dem Lande schaffe.

Wenn wir nun bei Anwendung des „Entlastungs-Systemes“ an dem Grundsatz festhalten, dass in den österreichischen Thälern und Ebenen keine Fluss-Verkürzungen und keine Fluss-Eindämmungen vorgenommen werden dürfen, und dass eine Entwässerung gleichzeitig mit der Bewässerung der Ländereien, d. h. die Melioration der Culturflächen anzustreben ist, so muss es uns Wunder nehmen, dass wir diese so eng mit einander verbundenen, ja unmöglicher Weise getrennt auszuführenden Arbeiten sogar bei der k. k. Reichs-Regierung an zwei Ressort-Minister vertheilt finden; denn dem k. k. Ministerium des Innern ist die Arbeit der Fluss-Regulirungen, d. h. der Entwässerungen, der Ufersicherungen zugewiesen, während das k. k. Ackerbau-Ministerium die Meliorationen der Ländereien, respective die künstlichen Bewässerungen zu besorgen hat. Bei einem schiffbaren Flusse, wie die Donau, lässt sich wohl eine solche Theilung der Arbeit denken, doch bei fast allen anderen Flüssen und Fluss-Systemen ist die Vertheilung an zwei Ressorts jedenfalls wenig geeignet, das Richtige zu treffen, oder es müsste gleichzeitig das k. k. Ackerbau-Ministerium bewässern, wenn das k. k. Ministerium des Innern entwässert. Aber auch den Fall angenommen, es wäre diese untrennbare Arbeit nur einem Ressort zugetheilt, so wird die k. k. Reichs-Regierung doch kaum im Stande sein, den Bedürfnissen der Landwirthschaft bezüglich der Bewässerungsfrage gerecht zu werden, insolange nicht zur Einleitung und Beaufsichtigung derartiger Meliorations-Anlagen im k. k. Ackerbau-Ministerium ein besonderes „Meliorations-Departement“ eingerichtet und die dazu nöthigen Cultur-Techniker herangebildet sein werden. Die Erfüllung dieser Bedingung vorausgesetzt, kann und wird die k. k. Reichs-Regierung mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln derartige Meliorations-Arbeiten kräftigst unterstützen, allein die Ausführung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen kann nur durch Hinzuziehung der Grund-Eigenthümer und durch Vereinigung der materiellen Kräfte aller dabei Betheiligten stattfinden. Es erscheint also in erster Linie als die Aufgabe der betreffenden Landtage, der Volksvertreter, in ihrem engeren Kronlande derartige Meliorationen in Anregung zu bringen, und wenn durch die Indolenz der Bevölkerung und der Betheiligten diesen Meliorationen Schwierigkeiten sich gegenüberstellen, solche mit Schaffung der nöthigen Gesetze und Verordnungen auf kurzem Wege zu beseitigen; denn man kann nicht ein ganzes Thal, ganze Gemeinden und ganze Länder-Districte wegen der Unwissenheit Einzelner der Verarmung preisgeben. Ebensowenig dürfen Partei- oder Privat-Rücksichten beeinflussend auf derartige — für das Wohl des ganzen Landes berechnete — Meliorations-Arbeiten einwirken. Will man Privat-Interessen fröhnen, die rationelle Durchführung eines umfassenden, technisch und finanziell als richtig erkannten Projectes den Interessen Einzelner opfern, so ist es besser, man mache lieber gar Nichts, denn in den meisten Fällen werden die Kosten dann unnöthig vergeudet, der Einzelne zieht Nutzen, während das Allgemeine und das Gesamt-Interesse des Landes geschädigt wird.

Selbst die Frage bezüglich der Beschaffung des nöthigen Bau-Capitales kann keine ernstlichen Schwierigkeiten darbieten, wenn vorab die nachfolgenden Bedingungen erfüllt und sichergestellt werden, und zwar:

- a) „Wenn das Land oder der Meliorations-District überhaupt culturfähigen Boden besitzt;

- b) wenn in den gegebenen Stromgebieten oder Fluss-Systemen die nöthigen Wassermengen zur richtigen Zeit vorhanden sind oder zurückgehalten werden können;
- c) wenn die zu dem landwirthschaftlichen Betriebe nöthigen Arbeitskräfte und der erforderliche Viehstand entweder schon vorhanden sind oder beigebracht werden können;
- d) wenn für die erzeugten oder producirt landwirthschaftlichen Producte zu annehmbaren Preisen Absatz vorhanden ist und es an den nöthigen Communications-Mitteln nicht mangelt;
- e) wenn die Ent- und Bewässerungs-Anlagen nach dem heutigen Stande der Wissenschaft, mit Berücksichtigung aller dabei massgebenden Factoren, richtig durchgeführt werden;
- f) wenn die betreffenden Anlagen stets im guten Zustande erhalten, der Betrieb der Bewässerungen mit Verständniss geleitet und die Bearbeitung des Bodens, die Beschaffung eines rationellen landwirthschaftlichen Betriebes angestrebt und durchgeführt werden wird.“

Mit der Einhaltung dieser Bedingungen kann die ländliche Bevölkerung eines jeden Ent- und Bewässerungs-Gebietes die Aufbringung des benöthigten Capitales, der Zinsen und Amortisationen getrost übernehmen, sei es durch eine Anleihe, die auf die Grundstücke intabulirt und in langjährigen Raten zurückgezahlt wird, sei es durch Auflegung einer jährlichen Beitragsquote per Joch; denn der Gewinn von den meliorirten Flächen wird zunächst der landwirthschaftlichen Bevölkerung den hundertfältigen Betrag der Auslagen einbringen.

Mit dem blossen „Nichtsthun“ und „Gehenlassen“ wird der landwirthschaftliche Erwerb und damit der Wohlstand der Gesamt-Bevölkerung stets im Sinken fortschreiten, es wäre daher von Seite der Volksvertreter hohe Zeit, dass sie zunächst dazu beitragen, diesem Uebelstande rechtzeitig vorzubeugen, um mit aller Energie die Ent- und Bewässerungs-Arbeiten in die Hand zu nehmen und vor keinen Kosten zurückzuschrecken; denn jede ländliche Gesellschaft, Verband oder Genossenschaft, welche den obigen Bedingungen entspricht, hat das Recht, den erforderlichen Credit zu beanspruchen, während die Landesvertreter es als eine Pflicht zu betrachten haben, die Beschaffung des Bau - Capitales, [welches als eine Landesschuld aufzunehmen ist, zu ermöglichen und durch allgemeine Landes - Steuern sicherzustellen, während andererseits von den betreffenden Grund-Eigenthümern die Zahlung der Tilgungs-Quoten im Verhältniss des Nutzungswerthes zu leisten wäre, wobei nicht unberücksichtigt bleiben darf, dass ja das Bau-Capital im Lande Verwendung findet, dasselbe also durch die Bau-Ausführung theils in die Landeskassen zurückfliesst, theils aber den Landes-Bewohnern, respective den betheiligten Grundbesitzern zur Vermehrung des National-Vermögens und demnach zur Erhöhung der Steuerkraft zugewendet wird.

Nehmen wir die beifolgende, den statistischen Mittheilungen des k. k. Ackerbau-Ministeriums vom Jahre 1873 entnommene Culturen-Vertheilung der Tabelle C, welche letztere vom Verfasser dieses Elaborates in Hektaren verwandelt und zusammengestellt wurde, zur Hand, so finden wir als vornehmlich ackerbautreibende Kronländer, d. h. solche, die über das Mittel von 36.18 Percent der Gesamtfläche an Acker-Ländereien besitzen:

1. Mähren	mit	52·50	Percent	Ackerland,
2. Böhmen	„	49·59	„	„
3. Schlesien	„	48·62	„	„
4. Galizien	„	48·00	„	„
5. Niederösterreich	„	41·96	„	„
6. Oberösterreich	„	38·13	„	„

Betrachten wir diese Reichstheile gegenüber den anderen mehr Viehzucht treibenden Kronländern in Bezug auf die gegenwärtigen Ernte-Erträge der „Wiesen“, welche uns gleichzeitig auch als annähernd richtiger Massstab für die Erträge der Acker-Ländereien in diesen Kronländern dienen können, so ergeben sich als höchste Erträge an Wiesenheu im Mittel, und zwar in solchen Districten, wo hauptsächlich durch künstliche Bewässerungen in grösserem Umfange bedeutende Verbesserungen erzielt werden könnten, für:

	Heu-Ertrag pro Hektar in metrisch. Centnern
1. Mähren, in der Ebene, im Thal und Hügelland	17 — 28
2. Böhmen, z. B. Budweiser und Pilsener Becken	25 — 29
3. Schlesien, im Hügel- und Flachland	15 — 21
4. a) Westgalizien, Weichselland	12 — 25
4. b) Ostgalizien, im Hügel- und Flachland	19 — 21
5. Niederösterreich, im Wiener Becken	24 — 31
6. Oberösterreich, im Thalgebiete	30 — 32

In der Bukowina mit 28·14 Percent Ackerland ist der Heu-Ertrag im Hügel- und Flachlande per Hektar 17 bis 23 metrische Centner.

Stellen wir nun diesen Ziffern die Wiesen-Erträge gegenüber, die wir bei Beschreibung der Bewässerungs-Anlagen z. B. in Frankreich (Seite 95) mit mindestens 60 metrischen Centnern, in Italien (Seite 141) per Hektar Marcite mit 200 metrischen Centnern gefunden haben, während der Heu-Ertrag bei bewässerten Wiesen-Flächen in Baden mindestens 60 metrische Centner beträgt, so ergibt sich, dass die grössten Wiesen-Erträge der unbewässerten Flächen in den obigen Kronländern, bei denselben guten Bodenverhältnissen, ganz abgesehen von Italien, kaum die Hälfte von jenen Ernten erreichen, wie wir solche in Nord-Frankreich und in Baden als Minimal-Erträge finden.

Von einer Wiesen-Cultur kann also in den obigen Kronländern gar nicht die Rede sein, denn diese sogenannten Wiesen sind in den meisten Fällen nichts Anderes als „versauerte Hutweiden“, die weder dem Vieh die nöthige Nahrung schaffen noch den Landwirth in den Stand setzen, den nöthigen Viehstand für die grossen Ackerflächen und namentlich für den Körnerbau halten zu können.

Tabelle
Culturen-Vertheilung und Bevölkerung

Laufende Nummer	Bezeichnung der Kronländer	Ackerflächen		Wein- u. Hopfen- gärten		Wiesen und Gras- gärten		Weiden	
		in Hektaren	in Per- centen	in Hektaren	in Per- centen	in Hektaren	in Per- centen	in Hektaren	in Per- centen
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
1	Nieder-Oesterreich . . .	780.976	41.96	43.472	2.34	257.540	13.84	146.707	7.88
2	Ober-Oesterreich . . .	415.454	38.13	.	.	222.237	20.39	59.175	5.43
3	Böhmen	2,497.093	49.59	1.069	0.02	627.891	12.47	400.469	7.95
4	Mähren	1,119.118	52.50	22.803	1.07	189.749	8.90	219.979	10.32
5	Schlesien	242.313	48.62	.	.	38.227	7.67	54.343	10.91
6	Salzburg	68.201	11.88	.	.	76.064	13.25	218.790	38.12
7	Steiermark	409.324	19.89	31.451	1.53	262.666	12.77	344.673	16.75
8	Krain	136.300	14.42	9.650	1.02	164.448	17.40	204.982	21.69
9	Kärnten	136.471	15.00	66	0.01	113.576	12.48	239.997	26.38
10	Tirol und Vorarlberg . .	170.587	7.27	11.084	0.44	353.560	15.09	727.506	30.99
11	Galizien	3,616.146	48.00	.	.	1,029.201	13.64	788.908	10.46
12	Bukowina	257.220	28.14	.	.	155.416	13.19	123.852	12.71
13	Küstenland	139.819	18.66	18.827	2.48	100.550	13.45	307.496	41.04
14	Dalmatien	140.309	11.26	84.554	5.58	12.207	2.22	735.153	59.00
	Summa oder Mittel	10,129.331	36.18	222.976	0.80	3,603.332	12.86	4,572.030	16.33
		Summa	Mittel	Summa	Mittel	Summa	Mittel	Summa	Mittel

C.
in den österreichischen Kronländern.

Waldungen		Productive Fläche		Unproductive Fläche		Ganzes Gebiet in Hektaren	Einwohnerzahl (Zählung vom 31. De- cember 1869)		Bezeichnung der Kronländer	Laufende Nummer
in Hektaren	in Per- centen	in Hektaren	in Per- centen	in Hektaren	in Per- centen		Zusam- men	per □Ki- lo- meter		
IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.		
632.349	33.98	1,861.044	93.88	121.373	6.12	1,982.417	1,990.708	100.4	Nieder-Oesterreich	1
392.892	36.05	1,089.758	90.84	109.912	9.16	1,119.670	736.557	61.4	Ober-Oesterröich	2
1,508.826	29.97	5,035.348	96.92	160.230	3.08	5,195.578	5,140.544	98.9	Böhmen	3
580.159	27.21	2,131.808	95.90	91.153	4.10	2,222.961	2,017.274	90.7	Mähren	4
163.458	32.80	498.341	96.81	16.412	3.19	514.753	513.352	99.7	Schlesien	5
210.940	36.75	573.995	80.10	142.573	19.90	716.568	153.159	21.3	Salzburg	6
1,009.507	49.06	2,057.621	91.64	187.783	8.36	2,245.404	1,137.990	50.7	Steiermark	7
429.718	45.47	945.098	94.67	53.735	5.33	998.833	466.334	46.7	Krain	8
419.716	46.13	909.826	87.71	127.506	12.29	1,037.332	337.694	32.5	Kärnten	9
1,084.674	46.21	2,347.411	80.04	585.270	19.96	2,932.681	885.789	30.2	Tirol und Vorarlberg	10
2,105.048	27.90	7,539.303	92.23	310.374	7.77	7,849.677	5,444.689	69.3	Galizien	11
477.397	45.96	1,013.885	89.44	31.215	10.56	1,045.100	513.404	49.1	Bukowina	12
182.591	24.37	749.283	93.79	49.576	6.21	798.859	600.525	75.2	Küstenland	13
273.622	21.94	1,245.845	96.31	33.412	3.69	1,279.257	456.961	35.7	Dalmatien	14
9,470.897	33.83	27,998.566	91.96	2,020.524	8.04	30,019.090	20,394.980	67.9	Summa oder Mittel	
Summa	Mitt.	Summa	Mitt.	Summa	Mitt.	Summa	Summa	Mittel		

Es ist aber die künstliche Bewässerung nicht nur in den vorherrschend ackerbaubau-treibenden, sondern auch in den übrigen Kronländern von ausserordentlicher Bedeutung, und dies namentlich wegen des Futterbaues, denn mit diesem ist es in den mehr Viehzucht treibenden Kronländern verhältnissmässig nicht viel besser bestellt, als in den vorhin bezeichneten Gebieten; es genügt nämlich für den Viehstand nicht allein grosse Wiesen- und Weideflächen zur Verfügung zu haben, also quantitativ genug Futter zu gewinnen, sondern es ist auch in Betracht zu ziehen, welcher Qualität die Futtergräser sind. Sind sie dem Viehstande nützlich, gesund und einträglich? oder sind es nur saure, versumpfte, für das Vieh schädliche Gräser? und in welcher Menge ist die Wiese im Stande, ein gesundes nahrhaftes Futter zu erzeugen?

Ganz in dem Verhältniss, wie die Verbesserung der Wiesen und die Vermehrung des Viehstandes vor sich geht, nimmt auch die Ertragsfähigkeit des Ackerlandes zu und vermehren sich bei rationeller Bewirthschaftung des Ackerbodens auch die übrigen Ernte-Erträge in steter Progression.

Zur Erzeugung der nöthigen Düngstoffe sowohl, als zur rationellen Bearbeitung des Bodens ist es für die Erhaltung der landwirthschaftlichen Erträge eine unbedingte Nothwendigkeit, den Viehstand den Bedürfnissen entsprechend zu erhöhen und im guten Zustande zu erhalten; und um dies zu erreichen, bedarf der Landwirth auch des nöthigen Futters, wesshalb bei allen Ent- und Bewässerungen die Hebung dieser Art Gewächse zunächst in Angriff genommen werden muss.

Da wir bezüglich des vermehrten Reingewinnes für bewässerte Wiesenflächen bereits früher (Seite 200 und 201) ein Beispiel vorgeführt haben, so verweisen wir auf das dort Gesagte.

Bezüglich der Ent- und Bewässerungen der Acker-Ländereien ist, wenn mit derartigen Meliorationen auch die Vermehrung des Viehstandes und des Futterbaues gleichen Schritt hält, schon einmal durch die Vermehrung der Düngstoffe und der Arbeitskräfte, welche ja durch den grösseren Viehstand geschaffen werden, die damit im Zusammenhange stehende bessere Bearbeitung des Bodens ermöglicht, und es benöthigt dann nur noch, bei den Acker-Ländereien auch die künstlichen Ent- und Bewässerungen durchzuführen, um von den früher hervorgehobenen Vortheilen Gebrauch zu machen und den Betrieb des landwirthschaftlichen Erwerbes auf seinen richtigen Stand zu bringen.

In nachstehender Tabelle, Seite 213, geben wir nun, nach den statistischen Mittheilungen des k. k. Ackerbau-Ministeriums, aus einigen Districten Oesterreichs die gegenwärtigen Boden-Erträge per Hektar in Hektolitern aus den Jahrgängen 1870, 1871 und 1872 in abgerundeten Ziffern an, wobei wir bemerken, dass 1 Hektoliter etwa = 1.626 Wiener Metzen und 1 Hektar circa = 1.738 niederösterreichische Joche enthält.

Die Schwankungen der Erträge finden wir z. B. bei Weizen mit 5 Hektolitern in Niederösterreich, Mähren u. s. w., und ähnlich auch bei anderen Fruchtgattungen und in anderen Districten, oder besser gesagt, die Differenzen der Ernten betragen heute, selbst ohne sogenannte schlechte Jahrgänge und ohne wirkliche Missernten, bereits 33 Percent mehr oder weniger. Das ist aber für den Landwirth eine jener Calamitäten, die ihn nie froh werden lassen. Hat er z. B. ein schlechtes Jahr, so kostet ihm die Aussaat und Arbeit des Bebauens der Felder ebensoviel, als wenn er ein gutes Jahr hätte; er muss seine Steuern ebenso bezahlen, ob er reiche oder arme Ernten hat; wenn er dann selbst durch bessere Jahrgänge sich

Laufende Nummer	Ernte-Ertragnisse pro Hektar in Hektolitern												Ernte pro Hektar in metrisch. Centnern											
	Weizen			Korn			Gerste			Hafer			Mais			Klee								
	1870	1871	1872	1870	1871	1872	1870	1871	1872	1870	1871	1872	1870	1871	1872	1870	1871	1872	Differenz der Ernte					
			Differenz der Ernte			Differenz der Ernte			Differenz der Ernte			Differenz der Ernte			Differenz der Ernte			Differenz der Ernte						
1	Niederösterreich, im Wiener Becken																							
	15	14	10	5•0	17	18	15	3•0	20	22	17	5•0	23	25	20	17	16	15	2•0	42	36	26	16•0	
2	Oberösterreich, im Thalgebiete																							
		16	11	5•0		20	13	7•0		19	23	4•0		26	31							36	40	4•0
3	Böhmen, z. B. Budweiser und Pilsener Becken																							
		15	13	2•0		13	15	2•0		19	14	5•0		17	24							18	28	10•0
4	Mähren in der Ebene, Thal- und Hügelland																							
	10	15	11	5•0	11	14	15	4•0	17	19	20	3•0	17	23	21	16	19	15	4•0	21	54	27	33•0	
5	Schlesien, im Hügel- und Flachland																							
	13	12	11	2•0	14	10	10	4•0	16	16	18	2•0	20	19	22					12	25	24	13•0	
6	Westgalizien, Weichselland																							
	11	8	5	6•0	11	8	4	7•0	10	9	7	3•0	11	10	8					21	24	11	13•0	
	Ostgalizien, im Hügel- und Flachland																							
		10	7	3•0		7	6	1•0		11	9	2•0		8	12			7	8	1•0		24	14	10•0
7	Bukowina, im Hügel- und Flachland																							
	13		8	5•0	18		4	14•0	12	16	13	4•0	17	23	24	10	13	15	5•0			34	27	7•0

einen Sparpfennig zurückgelegt hat, so gehen jahrelange Ersparnisse mit einem schlechten Jahre wieder verloren. Hat er aber keine Reserve-Capitalien, so muss er bei ungünstigen Ernten Schulden machen, sein Gut verpfänden, und schliesslich ist er genöthigt, nur für die „Zinsen“ und für die „Steuern“ zu arbeiten. Dadurch verliert er die Lust zur Landwirthschaft und zur Arbeit selbst, seine Wirthschaft wird vernachlässigt, geht rückwärts, und die Verarmung, namentlich des mittleren Standes, hat man hauptsächlich diesem Uebelstande zuzuschreiben.

Ganz anders wird der Landwirth an seine Arbeit gehen, wenn er mit mehr Zuversicht auf sichere Ernten rechnen kann, als dies heute der Fall ist, und er wird fleissig seine Felder bebauen und bewirthschaften, wenn in ihm durch seinen schönen und zahlreichen Viehstand der ländliche Stolz geweckt wird, während er heute sein Vieh schmachten lassen muss. Er kann seinen Viehstand vermehren und sicherstellen, wenn er bestimmt weiss, dass er auch das nöthige Futter erntet. Dazu aber ist es nothwendig, dass er sich sozusagen zu jeder Zeit das „Wetter“ mache, wie er es für das Gedeihen seiner Culturpflanzen braucht, d. h. dass er entwässere, wenn es erforderlich ist, und dass er bewässere, wenn es seine Felder benöthigen.

Wenn nun der Landwirth heute, ohne Bewässerungen, es sich gefallen lassen muss, je nach der Laune des Wetters — wie in vorstehender Tabelle nachgewiesen — ein Drittel seiner Ernte, d. h. an Reingewinn 33 Percent zu verlieren, oder per Hektar Ackerfläche 5 Hektoliter nur zu 30 fl. gerechnet, einzubüssen, und dabei doch zahlungsfähig zu scheinen, so darf es wohl als absurd angesehen werden, wenn man annehmen wollte, dass der Landwirth nicht im Stande sei, die einmaligen Anlagekosten für Ent- und Bewässerungsbauten auf eine längere Reihe von Jahren zu tilgen, ohne dabei in Wirklichkeit Schulden zu machen.

Bau-Capitalien, die man für Meliorationen der Grundstücke verwendet, sind keine Schulden, sondern sie bilden für den Landwirth viel mehr ein Vermögen; denn werden derartige Arbeiten mit Verständniss durchgeführt, wird das Bau-Capital richtig verwendet, hält der Landwirth den verhältnissmässig erforderlichen Viehstand, bearbeitet er seinen Boden, wie es sich gehört, so werden die Erträgnisse des Bodens nicht nur um die 33 Percent Schwankungen befestigt, sondern um Bedeutendes erhöht, so dass der Grundeigenthümer, dem man solche Arbeiten ausführt, nur einen sehr kleinen Antheil von seinem Gewinn herzugeben braucht, um die Tilgungsquoten der Anlagen und die Kosten der Instandhaltung zu decken.

Das „Wasser“ ist des Landwirthes bester Freund, nur muss er es verstehen, sich dieses wichtige Element richtig zu Nutze zu machen, und ihm die Wege zeigen und es dahin führen, wo es seine Ländereien und seine Culturpflanzen erfordern.

Wichtig erscheint nun noch die Beantwortung der Frage:

„Wieviel kann man im Durchschnitt auf den Ländereien mehr ernten, wenn sie richtig ent- und bewässert sind?“

Das hängt nun einmal sehr viel davon ab, ob der Landwirth es versteht, die Bewässerungen richtig auszunützen, ob er seine Ländereien gut und fleissig bearbeitet, oder ob er hofft, das Wasser werde ihm alle Arbeiten ersparen.

Letzteres ist nun freilich nicht der Fall, denn eine intensive Bearbeitung des Bodens, die Zuführung des nöthigen Düngstoffes, welcher dem Landwirth durch seinen vermehrten Viehstand geschaffen wird, muss mit der Ausnützung und der

Bewässerung des Bodens gleichen Schritt halten; die Bauten und Anlagen müssen stets in gutem Zustande erhalten werden, es darf weder zu viel noch zu wenig Wasser zugeleitet werden. Alles das erfordert Umsicht, Verständniss, Fleiss und stete Thätigkeit. Da wo alles dieses zusammenwirkt, kann die Ent- und Bewässerung der Wiesen und Felder die überraschendsten Früchte tragen, und dann wird auch in den schönen fruchtbaren Thälern Oesterreichs mehr als eine „Lombardei“ geschaffen sein.

Je nach der Beschaffenheit des Bodens wechseln auch bei bewässerten Flächen die Erträgnisse desselben, doch wird man bei mittelgutem Boden dieselbe Productionsfähigkeit wie im nördlichen Frankreich auch für Oesterreich annehmen können, vorausgesetzt, dass eine intensive Bodenbearbeitung auch hier stattfindet.

Es werden sich dann die gewöhnlichen Erträgnisse des Ackerlandes etwa folgendermassen gestalten, und zwar:

Laufende Nummer	B e z e i c h n u n g	Ertrag pro Hektar	
		Hektoliter Körner	Metrische Centner Stroh
1	Winterweizen	20 — 30	30 — 50
2	Winterroggen	15 — 30	20 — 40
3	Winterdinkel (ohne Spelzen)	20 — 30	30 — 40
4	Wintergerste	70 — 100	20 — 30
5	Sommergerste	50 — 70	15 — 20
6	Hafer	70 — 100	25 — 40
7	Sommerroggen	20 — 35	15 — 30
8	Sommerweizen	35 — 50	25 — 40
9	Mais	60 — 100	50 — 60
		Grün oder trocken	
10	Futter, Kräuter und Gräser	1000	100 — 150

Während Knollengewächse und hauptsächlich Gemüsearten unvergleichlich höher in ihren Erträgnissen — durch rationelle Bewässerungen — gebracht werden, als dies selbst beim Getreide der Fall ist.

Einen bestimmten Maasstab schablonenmässig für die Mehr-Erträgnisse aufzustellen, führt zu unsichern und werthlosen Resultaten, und man kann dies nur für jeden einzelnen District dann versuchen, wenn die nöthigen Vorerhebungen, die Untersuchung der Bodenbeschaffenheit gepflogen, die chemische Beschaffenheit des zu verwendenden und die Menge des zur Verfügung stehenden Wassers, die klimatischen Verhältnisse, der Bildungsgrad der Bevölkerung und alle mit derartigen Meliorationen

und Ausbeutung der Ländereien gegebenen Factoren genau bekannt und in Berücksichtigung gezogen sind. Ebensowenig lassen sich die Kosten derartiger Anlagen genau bestimmen, so lange nicht das Terrain aufgenommen und studirt wurde, und bevor nicht die Grösse und der Umfang des Meliorations-Districtes und der Fluss-Systeme ermittelt, die Hoch- und Nieder-Wasserstände, die Niederschläge, die Art der Bebauung und Verwendung der in Aussicht genommenen Bewässerungsflächen, die Culturen-Vertheilung für jeden gegebenen Fall festgestellt ist.

Den Nutzen der Ent- und Bewässerungs-Anlagen in den March- und Thaya-Gebieten, insoweit sich derselbe auf die Mehr-Erträge der Ernten bezieht, im Vorhinein zu ermitteln, kann uns auch nur einen annähernd richtigen Massstab für die Beurtheilung über die Wichtigkeit der Anlagen und des Betriebes geben.

In der Tabelle der gegenwärtigen Ernte-Erträge (Seite 213) finden wir in Mähren in der Ebene, Thal und Hügelland, z. B. bei Weizen den höchsten Ertrag im Jahre 1871 per Hektar mit 15 Hektoliter, während das Jahr 1870 nur 10 Hektoliter aufweist, daher die Differenz des Reinertrages in diesen beiden Jahrgängen im Mittel 5 Hektoliter oder 33 Percent ausmacht, wogegen nach Seite 215 der Ertrag bei Winterweizen nach Herstellung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen mit 20 bis 30 Hektoliter in Aussicht gestellt wird.

Dieser Annahme zufolge würde der gegenwärtige Ertrag bei Weizen durch die Benützung der Ent- und Bewässerungen auf das Doppelte gebracht werden können. Für Klee finden wir, dass der Ertrag 1871 = 54 und im Jahre 1870 nur 21 metrische Centner per Hektar betrug, d. h. um 33 Centner oder circa um 60 Percent geringer war, während wir nach Herstellung der Ent- und Bewässerungs-Arbeiten auf Seite 215 für Futterkräuter und Gräser entweder 1000 metrische Centner Grün- oder 100 bis 150 metrische Centner Trocken-Futter in Aussicht stellen. Bei Futter-Gewächsen könnte also der Ertrag um das Doppelte, ja um das Dreifache gehoben werden, ohne dass man nöthig hätte, grössere Flächen als jetzt für den Futterbau zu verwenden.

Nach derselben Tabelle Seite 213 ist der Ernte-Ertrag bei Mais im Jahre 1871 mit 19 und 1872 mit 15, also mit einer Differenz von 4 metrischen Centnern oder circa 25 Percent Schwankung angegeben, während wir diesen Ertrag Seite 215 mit 60 bis 100 Hektoliter per Hektar nach der Durchführung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Aussicht stellen. Für Mais wäre also eine drei- bis fünffache Ertrags-Erhöhung zu erreichen, während in ähnlicher Weise auch die übrigen Getreide-, Hülsen-, Knollen- und Gemüse-Arten in ihren Erträgen um Bedeutendes gehoben werden können.

Nimmt man diese zu erzielenden hohen Erträge nicht in Rechnung, und zieht man nur die Differenz der Schwankungen der Ernten im Mittel mit nur einem Drittel oder, wie schon früher erwähnt, z. B. bei Ackerflächen mit 5 Hektolitern zu 30 Gulden per Hektar an Reingewinn gerechnet in Betracht, so ergeben sich für die Ent- und Bewässerungs-Rayons der March- und Thaya-Gebiete in Geldwerth berechnet per Jahr folgende Mehr-Erträge:

Bei den Berechnungen über die Kosten der Ent- und Bewässerungs-Anlagen haben wir angenommen, dass im Mittel ent- und bewässert werden können:

1. Im March-Gebiete in Mähren	150.000 Hektaren,
2. " " " Niederösterreich	25.000 "
3. " " " Ungarn	20.000 "
4. Im Thaya-Gebiete in Mähren	130.000 "
5. " " " Niederösterreich	50.000 "
Zusammen . 375.000 Hektaren.	

Ziehen wir also die Differenzen der gegenwärtigen Ernte-Erträge, d. h. die Schwankungen mit 30 Gulden per Hektar an Reingewinn in Betracht, so beträgt derselbe per Jahr $375.000 \times 30 = 11,250.000$ Gulden, wovon entfielen:

Auf das March-Gebiet, mährischer Antheil	4,500.000 Gulden,
" " " niederösterreichischer Antheil	750.000 "
" " " ungarischer Antheil	600.000 "
Auf das Thaya-Gebiet, mährischer Antheil	3,900.000 "
" " " niederösterreichischer Antheil	1,500.000 "
Zusammen . 11,250.000 Gulden.	

Mähren würde also allein durch die Beseitigung der Schwankungen der Ernte-Erträge per Jahr einen Reingewinn von 8,400.000 Gulden und Niederösterreich einen solchen von 2,250.000 Gulden erzielen können, ohne dass es nöthig wäre, auf jene hohen Erträgnisse zu rechnen, welche durch die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Wirklichkeit geschaffen werden können; denn diese betragen bei rationellem Betriebe mindestens das Doppelte von dem hier berechneten Reingewinn. Stellen wir diesem jährlichen Minimal-Reingewinn von 10,650.000 Gulden zunächst die früher berechneten Kosten der Hauptarbeiten gegenüber, die für Mähren und Niederösterreich betragen:

Für das March-Gebiet in Mähren	18,000.000 Gulden,
" " " " Niederösterreich	3,000.000 "
Für das Thaya-Gebiet in Mähren	16,600.000 "
" " " " Niederösterreich	5,000.000 "
Zusammen . 42,600.000 Gulden	

so ergibt sich, dass das zu verwendende Baucapital einen circa 25percentigen Reingewinn abwirft, oder dass man im Stande wäre, durch die Minimal-Ernten bei nur vierjährigen Schwankungen der gegenwärtigen Erträge die Gesamtkosten der Hauptarbeiten zu decken. Fügen wir aber den obigen Kosten der Hauptarbeiten auch noch die früher berechneten Kosten der Nebenarbeiten hinzu, welche letztere von den Genossenschaften auszuführen wären, so ergibt sich:

Für das March-Gebiet in Mähren	22,500.000 Gulden,
" " " " Niederösterreich	3,750.000 "
Für das Thaya-Gebiet in Mähren	19,500.000 "
" " " " Niederösterreich	7,500.000 "
Für Nebenarbeiten zusammen	53,250.000 Gulden.
Hiezu die Hauptarbeiten mit	42,600.000 Gulden.
Summa . 95,850.000 Gulden.	

Hieraus ersehen wir, dass das gesammte Bau-Capital bei einem Minimal-Reingewinn von 10,650.000 Gulden per Jahr mit circa 11 Percent verzinst oder innerhalb einer neunjährigen Schwankung der gegenwärtigen Ernte-Erträge gedeckt ist.

Die Begründung des Unternehmens der Ent- und Bewässerungen und die Zahlungsfähigkeit der March- und Thaya-Bewohner können wohl nicht besser illustriert werden, als durch obige Nachweise, denn die 10,650.000 Gulden per Jahr Reingewinn sind nichts Anderes als jene Verluste, die den Landwirthen gegenwärtig allein durch die Schwankungen der Ernte-Erträge erwachsen. Können aber die Landwirthe in den March- und Thaya-Gebieten solche Verluste erleiden und dabei steuer- und zahlungsfähig bleiben, um wieviel mehr müssen sie in der That es sein, wenn man durch die künstlichen Ent- und Bewässerungs-Anlagen nur erreichen möchte, die Boden-Erträge in ihren gegenwärtigen Ausweisen zu befestigen?

Ist nun aber die Ausführung derartiger Meliorations-Arbeiten durch Thatsachen wie die oben angeführten begründet, so kann und darf mit der Inangriffnahme derselben nicht gezögert werden; denn wie wir gesehen haben, betragen nach obigen Resultaten die Verluste, denen allein die Landwirthe in den March- und Thaya-Gebieten ausgesetzt sind, per Jahr 10,650.000 Gulden, so dass jeder Monat Verzögerung gleichbedeutend ist mit fast einer Million Gulden Verlust an den Boden-Erträgen.

Dass nicht nur die Ausführung der Bauten, sondern auch die in der landwirthschaftlichen Production sich ergebenden Mehr- oder Minder-Erträge des Bodens oder Gewinn und Verlust der Ernten auf die Staatskassen, auf Handel und Industrie, auf die Rentabilität der Eisenbahnen und Schifffahrt sowohl, wie auf den Wohlstand der Gesamtbevölkerung influiren, wird wohl nicht erst bewiesen werden müssen, zumal die mit geringerer oder grösserer Intensität auftretenden Rückwirkungen der guten oder schlechten Ernten in ihren Erfolgen längst bekannt sind.

V. Die Hilfsmittel für den Bau und Betrieb der Ent- und Bewässerungs-Anlagen.

Die verschiedenen Hilfsmittel, welche, abgesehen von den erforderlichen Bau- und Betriebs-Capitalien, zum Bau- und Betriebe der Meliorations-Anlagen entweder vorhanden sein oder beigeschafft werden müssen, um den früher hervorgehobenen Nutzen der künstlichen Anlagen mit Sicherheit zu erzielen, bestehen in Folgendem und zwar:

- a) „in der Herbeiziehung oder Ausbildung der nöthigen Cultur-Techniker, mit denen man sowohl die Vorstudien wie den Bau zu realisiren, als auch die Leitung des Betriebes zu überwachen oder auszuführen in den Stand gesetzt wird;
- b) in dem Vorhandensein oder der Beschaffung der nöthigen Arbeitskräfte und maschinellen Hilfsmittel, die im Verhältniss der Art des Pflanzenanbaues für die Bearbeitung des Bodens in den Ent- und Bewässerungs-Rayons erforderlich sind;
- c) in dem Vorhandensein oder der Beistellung des nöthigen Viehstandes, welch' letzterer nicht nur für die vermehrte Bearbeitung der ent- und bewässerten Gebiete, sondern auch zur Vermehrung der Erzeugung des Stallmistes benöthigt wird, und demzufolge auch der Futterbau auf jene Stufe zu bringen ist, um dem Viehstande nicht nur reichliches, sondern auch nahrhaftes Futter bieten zu können.“

Im Folgenden werden wir diese Hilfsmittel einer möglichst kurzen Besprechung unterziehen und hiebei auf die früher in anderen Ländern vorgeführten Beispiele und Schlussfolgerungen, insoweit diese für die österreichischen Kronländer anzuwenden sind, zurückkommen.

Zu ad a): Bezüglich des Punktes ad a) haben wir bei Besprechung der Meliorations-Anlagen in Frankreich Seite 92 und 93 gefunden, dass alle Landes-Meliorationen durch das fast militärisch organisirte Corps der Civil-Ingenieure besorgt werden, welches dem General-Director der Brücken und Chausséen untergeordnet ist.

Ferner unternimmt die französische Regierung alle Vorarbeiten für derartige Anlagen auf Staatskosten; sie subventionirt nicht nur die Ausführung, sondern übt durch eigene Organe auch die Controle bei der Durchführung der Bauten aus; sie verschafft „Darlehen“ zur Effectuirung der Bauten und gibt ausserdem per Kopf der landwirthschaftlichen Bevölkerung und per Jahr etwa ein Drittel Gulden, oder für die Gesamtfläche des Ackerlandes mit Hinzurechnung der künstlichen und natürlichen Wiesen per Hektar und per Jahr im Durchschnitt eine jährliche Subvention von 20 Kreuzer Oesterr. Währ. aus Staatsmitteln.

In Deutschland haben wir z. B. bei Beschreibung der Meliorations-Anlagen im Grossherzogthum Baden Seite 122 gefunden, dass die badische Regierung sich permanent mit dem Studium der Bewässerungs-Anlagen beschäftigt, dass sie auf Staatskosten nicht nur Cultur-Ingenieure heranbilden lässt, sondern auch staatliche Institute besitzt, um auf Staatskosten die niederen Cultur-Techniker und Aufseher für den Bau und Betrieb von Ent- und Bewässerungs-Anlagen ausbilden zu lassen. Ferner führt auch die badische Regierung fast sämtliche Ent- und Bewässerungs-Projecte auf Staatskosten aus, stellt diese Projecte den Interessenten unentgeltlich zur Verfügung und überwacht den Bau und Betrieb, damit die Grundbesitzer vor den Nachtheilen etwaiger unpraktischer Anlagen bewahrt werden.

In ähnlicher Weise ist, wie Seite 123 und 124 erwähnt, das Cultur-Ingenieurwesen im Königreich Bayern organisirt, während andererseits auch in den übrigen Gebieten Deutschlands in den letzten Decennien im Meliorationswesen bedeutende Fortschritte gemacht wurden, so dass z. B. in Preussen (Seite 120) bereits 300 Meliorations-Genossenschaften bestehen, die über das ganze Land verbreitet sind und unter der Oberleitung des preussischen Ackerbau-Ministeriums immer mehr an Ausdehnung gewinnen.

In noch höherem Grade finden wir aber das Cultur-Ingenieurwesen in Ober-Italien ausgebildet, denn dort hat man in Folge mehrhundertjähriger Erfahrungen in der praktischen Durchführung der Bewässerungen alle Mittel zur Hand, um die Verwendung des Wassers zur künstlichen Bewässerung in rationellster Weise durchzuführen.

Von alledem ist nun bei uns in Oesterreich noch sehr wenig anzutreffen, denn unsere Reichs-Regierung, respective das k. k. Ackerbau-Ministerium, besitzt in der That bis heute auch nicht einen Cultur-Techniker. Wenn wir also zugeben, dass die Architektur sowohl, als die Eisenbahn-Technik bei uns in Oesterreich auf einer derartigen hohen Stufe der Ausbildung stehen, dass wir, ohne von der Wahrheit abzuweichen, in diesen Fächern nicht nur keinem Lande nachstehen, sondern in den gesammten Culturstaaten bezüglich der vorsorglichen Pflege dieser Fachwissenschaften an der Spitze stehen, so müssen wir doch andererseits bekennen, dass das

Cultur-Ingenieurwesen in Oesterreich bis jetzt in einer kaum glaublichen Weise vernachlässigt wurde, und dass wir mit den bis jetzt im Lande zu Gebote stehenden Cultur-Technikern weder im Stande sind, die erforderlichen Bauten der Ent- und Bewässerungs-Anlagen in den österreichischen Kronländern durchzuführen, noch den Betrieb derselben in rationeller Weise leiten, respective beaufsichtigen zu können.

Man wende uns nicht ein, dass wir in Folge der vielfach ausgeführten Wasserbauten auch technisch geschulte Cultur-Techniker besitzen müssen, denn die Arbeiten der Letzteren sind, wie wir bereits Seite 98 bis 103 zu illustriren Gelegenheit genommen haben, von jenen der Durchstichs- und Damm-Ingenieure derart abweichend, dass die Cultur-Technik als eine besondere Fachwissenschaft betrachtet werden muss. Es soll damit aber durchaus nicht in Abrede gestellt werden, dass ein Wasserbau-Techniker sich nicht auch für die Cultur-Technik qualificiren könne; im Gegentheile, es werden die Letzteren vorzugsweise aus den Ersteren und aus den Eisenbahn-Ingenieuren herangebildet werden müssen, zumal ausser diesen nur noch die Geometer übrig bleiben, von denen auch nur ein Bruchtheil die umfangreichen Kenntnisse der Wasserbau-, respective Cultur-Technik besitzen dürfte, wohingegen diese Letzteren in Terrain-Aufnahmen bekanntlich Erspriessliches zu leisten im Stande sind. Man füge also in den Lehrplan des Polytechnikums die für die Cultur-Technik erforderlichen Lehrfächer ein oder unterrichte die Schüler der Hochschule für Bodencultur gleichzeitig in den erforderlichen Ingenieur-Fächern, oder aber man errichte besondere Schulen zur Ausbildung der Cultur-Techniker, und man wird, wenn man dem theoretisch gebildeten Cultur-Techniker die Gelegenheit zu praktischen Ausführungen bietet, wahrlich nicht nöthig haben, die für die Ent- und Bewässerungen in Oesterreich erforderlichen Techniker dem Auslande zu entlehnen, zumal auch dort keinesfalls in dieser Fachwissenschaft ein Ueberfluss vorhanden ist.

Es wäre daher sehr zu wünschen, dass die Aufmerksamkeit der k. k. Reichs-Regierung auf die Ausbildung der Cultur-Techniker gelenkt werde und dass dieselbe, dem Beispiele Frankreichs, Deutschlands und Italiens folgend, durch praktische Beispiele, die sich über das ganze Reich zu verbreiten hätten, sowohl den Technikern wie den Landwirthen die Gelegenheit geben möchte, die Ausführung und den Betrieb der Ent- und Bewässerungs-Anlagen, sowie die Erfolge derselben, respective den Werth des Wassers für die Bodencultur kennen und schätzen zu lernen.

An den Beispielen in Frankreich sowohl als in Baden und Bayern haben wir gesehen, dass nicht nur die Ausbildung der Cultur-Techniker, sondern dass auch die Ausarbeitung der Projecte aus Staatsmitteln geschieht, und dass ferner die betreffenden Regierungen durch ihre Organe die Ausführung derartiger Meliorations-Anlagen beaufsichtigen, respective controliren lassen, und schliesslich neben den Subventionirungen der Arbeiten auch Darlehen für die Durchführung derselben beschaffen.

Inwieweit die k. k. Reichs-Regierung zu den Project-Verfassungen beizutragen, eine Controle bei den Bauten auszuüben und Subventionen für die Ent- und Bewässerungs-Anlagen zu bewilligen in der Lage ist, entzieht sich unserer Beurtheilung, wesshalb wir nur darauf hinweisen möchten, dass für den Fall, wenn die k. k. Reichs-Regierung in gleichem Masse die Meliorations-Arbeiten durch Subventionen unterstützen möchte, wie dies z. B. in Frankreich im Durchschnitt per Kopf der landwirthschaftlichen Bevölkerung und per Jahr zu $\frac{1}{3}$ Gulden oder per Hektar der gesammten

Acker- und Wiesenflächen per Jahr mit 20 Kreuzer aus Staatsmitteln geschieht, dass dann beispielsweise diese Subvention (Siehe Seite 222 und 223, Tabelle D, Columne II), für Mähren im ersteren Falle für 1,190.200 Köpfe land- und forstwirtschaftlicher Bevölkerung circa 397.000 Gulden, und im zweiten Falle (Siehe Tabelle D, Columne VI), für 1,551.649 Hektaren productiver Fläche, exclusive Wald, per Jahr circa 310.000 Gulden beanspruchen würde.

Zu ad b): Bezüglich des Punktes ad b) in Betreff des Vorhandenseins oder der Beschaffung der nöthigen Arbeitskräfte etc. in den Ent- und Bewässerungs-Rayons haben wir bei Besprechung der chinesischen Landwirthschaft Seite 10 bis 17 bereits erwähnt, dass dort 12—14.000 Köpfe landwirthschaftlicher Bevölkerung auf eine Quadrat-Meile Culturfläche entfallen, dass wir aber in Rücksicht der uns zur Verfügung stehenden maschinellen Bodenbearbeitungs-Mittel, und ferner in Rücksicht darauf, dass bei unserer Culturen-Vertheilung, weniger Arbeitskräfte erforderlich sind, als bei der von den Chinesen betriebenen Gartenwirthschaft, in unseren Ent- und Bewässerungs-Rayons im Durchschnitt 5000 Köpfe oder 1000 fleissige Familien landwirthschaftlicher Bevölkerung per Quadrat-Meile genügen dürften. In Frankreich haben wir Seite 93 gefunden, dass 51 Percent der Gesamt-Bevölkerung, oder 18,360.000 Menschen beim Ackerbau beschäftigt sind. Ferner haben wir Seite 96 gezeigt, dass Frankreich trotz der 23.000 Quadrat-Kilometer umfassenden Weingärten, im Durchschnitt auf 1 Quadrat-Kilometer Aecker, Wiesen, Wein, Weiden und Gärten eine landwirthschaftliche Bevölkerung von nur 50 Köpfen besitzt, während Oesterreich bei gleichen Annahmen und bei nur etwa 2000 Quadrat-Kilometer Weinbau per Quadrat-Kilometer im Durchschnitt (Siehe Tabelle D, Columne XVI im Mittel 72,2, nach Abzug der forstwirtschaftlichen Bevölkerung circa 70 Köpfe) ungefähr 70 Seelen aufweist. Daraus wurde, wenn man alle übrigen Verhältnisse des Ackerbaues in Frankreich mit jenen in Oesterreich als übereinstimmend annimmt, die Schlussfolgerung abgeleitet, dass der Fleiss der französischen Landbebauer ein um 40 Percent grösserer sein müsse als jener der österreichischen. Es ergab sich ferner, dass der Futterbau und demnach auch die Ernährung des Viehstandes in Frankreich (Seite 95 und 96) um 40 Percent höher stehe, als dies in Oesterreich der Fall ist, wodurch wir zu dem Schlusse geführt wurden, dass die Ernährung des Viehstandes mit dem Fleisse der landwirthschaftlichen Bevölkerung in causalem Zusammenhange stehen müsse, und dass mit der Hebung des Futterbaues nicht nur die Ernährung des Viehstandes, sondern auch diejenige der Menschen und demzufolge auch die Entwicklung der Arbeitslust und des Fortschrittes im Allgemeinen gefördert werden könne.

In Belgien, Seite 108, ergibt sich per Quadrat-Kilometer Acker, Wiesen und Weiden eine landwirthschaftliche Bevölkerung von 67 Köpfen, die in Rücksicht auf die schwierige Bearbeitung des dortigen Ackerbodens, bei gleicher Culturen-Vertheilung etc. einen ebenso grossen Fleiss wie die französische, aber einen grösseren als die österreichische landwirthschaftliche Bevölkerung entwickeln müssen.

In Deutschland fanden wir Seite 121, dass z. B. Baden auf 851.000 Hektare Aecker, Wiesen, Weiden, Weinberge und Gärten eine landwirthschaftliche Bevölkerung von etwa 585.000 Menschen oder per Quadrat-Kilometer der obigen Culturflächen 70 Köpfe besitzt, was dem Verhältnisse in Oesterreich genau entspricht, da, wie wir oben gesehen haben, bei gleichen Annahmen diese Ziffer bei uns ebenfalls 70 beträgt. Da nun aber in Baden 39,3 Percent der Gesamtfläche auf Ackerland entfallen und

Tabelle
Bevölkerung, Cultur-

Laufende Nummer	Bezeichnung der Kronländer	Pferde Stück	Esel, Maulesel und Thiere Stück	Rindvieh Stück	Schafe		Ziegen	
					als solche Stück	reducirt auf Grossvieh mit 1/8 Stück	als solche Stück	reducirt auf Grossvieh mit 1/8 Stück
					I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
1	Nieder-Oesterreich . . .	93.400	300	504.000	313.600	39.200	50.900	6.400
2	Ober-Oesterreich . . .	51.300	.	475.500	125.600	15.700	19.500	2.500
3	Böhmen	189.300	500	1,602.000	1,106.300	138.300	194.300	24.300
4	Mähren	118.500	300	537.300	323.500	40.400	80.400	10.000
5	Schlesien	27.100	100	173.100	73.000	9.100	16.000	2.000
6	Salzburg	11.100	.	167.400	92.100	11.500	33.700	4.200
7	Steiermark	59.700	200	595.900	203.800	25.500	38.500	4.800
8	Krain	19.400	200	189.500	85.200	10.700	16.600	2.100
9	Kärnten	23.000	100	232.800	176.800	22.100	36.600	4.600
10	Tirol und Vorarlberg .	15.700	4.400	461.400	327.400	40.900	137.700	17.100
11	Galizien	690.200	200	2,070.600	966.800	120.900	35.800	4.500
12	Bukowina	42.600	100	224.400	217.900	27.200	18.800	2.300
13	Küstenland	8.800	12.800	108.000	341.300	42.700	19.700	2.500
14	Dalmatien	16.800	21.800	83.100	673.100	84.100	280.700	35.100
	Summa oder Mittel	1,366.900	41.000	7,425.000	5,026.400	628.300	979.200	122.400
		Summa	Summa	Summa	Summa	Summa	Summa	Summa

E.
flächen und Viehstand.

Schweine		Zusammen auf Grossvieh reducirt Stück	Auf 100 Hektaren					Auf 100 Einwohner der Gesamtbevölkerung kommt Grossvieh (reducirt)	Auf 100 landwirth- schaftliche Bevöl- kerung entfallen an Grossvieh (reducirt)	Bezeichnung der Kronländer	Laufende Nummer
als solche Stück	reducirt auf Gross- vieh mit 1/4 Stück		productiven Bo- den exclusive Wald entfallen Gesamtbevöl- kerung	Acker, Wiesen, Weiden, Gärten u. Culturfläche excl. Wald entfallen Grossvieh (reduc.)	Wiesen, Weiden und Graspflanzen entfallen, reducirt auf Grossvieh	Zahl	Zahl				
VIII.	IX.											XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
261.200	65.300	708.600	162-0	57-67	175-3	35-6	93-7	Nieder-Oesterreich	1		
182.500	45.600	590.600	105-5	71-47	209-9	80-2	131-5	Ober-Oesterreich	2		
228.200	57.100	2,011.500	145-8	57-04	195-6	39-1	73-8	Böhmen	3		
161.400	40.400	746.900	130-0	48-13	182-3	37-0	62-7	Mähren	4		
54.500	13.600	225.000	153-3	67-19	243-0	43-8	81-2	Schlesien	5		
15.400	3.900	198.100	42-2	54-57	67-2	129-4	215-5	Salzburg	6		
485.000	121.200	807.300	108-6	77-02	132-9	70-9	94-6	Steiermark	7		
63.400	15.800	237.700	90-5	46-12	64-3	50-9	64-5	Krain	8		
99.200	24.800	307.400	68-9	62-72	86-9	91-0	123-0	Kärnten	9		
58.900	14.700	554.200	70-1	43-90	51-3	62-6	93-4	Tirol und Vorarlberg	10		
734.600	183.600	3,070.000	100-2	56-49	168-8	56-4	66-3	Galizien	11		
133.400	33.400	330.000	95-7	61-51	118-2	61-3	73-9	Bukowina	12		
47.400	11.800	186.600	106-0	32-93	45-7	31-1	49-3	Küstenland	13		
26.300	6.600	247.500	47-0	25-46	33-1	54-2	66-9	Dalmatien	14		
2,551.400	637.800	10,221.400	110-1	55-17	125-0	50-12	76-4	Summa oder Mittel			
Summa	Summa	Summa	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel				

in Oesterreich fast dieselbe Ziffer sich herausstellt, nämlich im Mittel 36·18 Percent beträgt (S. Seite 210 und 211, Tabelle C, Columne II), der Viehstand aber trotz dieser fast gleichen Grösse der Ackerflächen in Baden per Kopf der landwirthschaftlichen Bevölkerung 1·3 Stück, in Oesterreich bei gleichen Annahmen (Siehe Seite 224 und 225, Tabelle E, Columne XV im Mittel auf 100 Köpfe landwirthschaftlicher Bevölkerung = 76·4 oder per Kopf rund = 0·8 Stück Grossvieh), aber nur 0·8 Stück Grossvieh aufweist, also bei uns der Viehstand um circa 40 Percent geringer ist, so haben wir, Seite 122, aus dem letzteren Umstande den Schluss gezogen, dass auch bei gleicher Ernährungsweise der Futterbau in Baden in diesem Verhältniss grösser als in Oesterreich sein, und dass daher auch die Bodenbearbeitung, der Thätigkeitsgrad und die Intelligenz, das heisst die Productionskraft der landwirthschaftlichen Bevölkerung ähnlich wie in Frankreich auch in Baden die in Oesterreich im Allgemeinen auf diesem Gebiete entwickelte Thätigkeit um 40 Percent überragen müsse.

Bei Besprechung der Bewässerungs-Anlagen in Ober-Italien haben wir Seite 140 dargelegt, dass die Gesamt-Bevölkerung in den Po- und Etsch-Gebieten per Quadrat-Kilometer des gesammten Flächen-Inhaltes im Mittel 115 Köpfe beträgt, und da ferner von dieser Bevölkerung etwa 20 Percent sich theils mit Industrie, Handel u. s. w. beschäftigen, so kamen wir zu dem Schlusse, dass in Ober-Italien auf 1 Quadrat-Kilometer von dem gesammten Flächen-Inhalte etwa 90 Köpfe oder per Quadrat-Meile 5000 Menschen oder 1000 fleissige Familien landwirthschaftlicher Bevölkerung erforderlich seien. Es wurde weiter hervorgehoben, dass wir diese Zahl der arbeitenden Bevölkerung in künstlich bewässerten Gebieten im Allgemeinen und speciell für die österreichischen Thalgebiete, wie z. B. für Mähren, Böhmen, Niederösterreich, für erforderlich halten, dass im Uebrigen aber die nöthige manuelle Arbeitssumme in jedem einzelnen Ent- und Bewässerungs-Rayon noch von verschiedenen Factoren bedingt und z. B. abhängig sei von dem Verhältnisse der Grösse des Waldbestandes, von dem Verhältnisse der Weideflächen und der uncultivirbaren Gebiete zu den künstlich bewässerten Flächen, von der Art des Pflanzen-Anbaues, schliesslich von dem Bildungsgrade und der Arbeitslust der Bevölkerung u. s. w.

Es wurden ferner Seite 141 beispielsweise die erforderlichen Arbeitskräfte in den Ent- und Bewässerungs-Rayons in Ober-Italien mit Ausschluss der Wald-, Weide- und uncultivirbaren Flächen ermittelt, wobei wir zu dem Schlusse kamen, dass per Quadrat-Kilometer wirklichen Ent- und Bewässerungs-Gebietes 30 fleissige Familien à 5 Köpfe = 150 landwirthschaftliche Einwohner erforderlich seien, während, wie oben erwähnt, inclusive der Wald-, Weide- und uncultivirbaren Gebiete nur 18 Familien oder 90 Köpfe sich ergaben.

Betrachten wir zunächst den Thätigkeitsgrad, respective die Productivität unserer landwirthschaftlichen Bevölkerung getrennt von der Zahl der beim Landbau Beschäftigten, so können wir, wenn einerseits nach den gefundenen Resultaten auch zugegeben werden muss, dass die Productionskraft der französischen, belgischen und badischen Landwirthe eine um 40 Percent grössere ist, als wir dies im Allgemeinen in Oesterreich finden werden, doch andererseits keinesfalls zugeben, dass dieses ungünstige Verhältniss z. B. auf Mähren, Böhmen, Nieder- und Oberösterreich, Schlesien Anwendung finden kann; denn bekanntlich ist ein italienischer, böhmischer oder deutscher Arbeiter in seiner Productionskraft mindestens ebensoviel werth als ein französischer, hingegen müssen wir eingestehen, dass, um die Durchschnittsziffer von 40 Percent für ganz Oesterreich zu erhalten, in manch'

anderen Gebieten Oesterreichs der Thätigkeitsgrad der landwirthschaftlichen Bevölkerung in einem noch viel geringerer Masse anzutreffen sein wird, als jene 40 Percent ausweisen.

Dieser Umstand ist aber für die Ausführung und den Betrieb von Ent- und Bewässerungs-Anlagen von viel grösserer Bedeutung, als es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein haben könnte; denn solche verhältnissmässig mit grossen Kosten ausgeführte Bauten erfordern in ihrem Betriebe nicht nur ausserordentlichen Fleiss, sondern auch Ausdauer und Intelligenz, die Boden-Bearbeitung muss eine viel intensivere sein, als in nicht bewässerten Gebieten, der Futterbau und die Ernährung des nöthigen Viehstandes muss mit dem ganzen Wirthschafts-Betriebe im Einklange stehen, die landwirthschaftliche Bevölkerung in den Ent- und Bewässerungs-Rayons muss die vortheilhafteste Ausnützung des zugeleiteten Wassers, die vortheilhafteste Art des Pflanzen-Anbaues kennen, denn nur dann, wenn dies Alles zutrifft, können die künstlichen Anlagen von den besten Erfolgen begleitet sein.

Man denke sich also in einem Thale, in welchem es der landwirthschaftlichen Bevölkerung an der Lust zur Arbeit und an Intelligenz mangelt, die Hauptarbeiten der Ent- und Bewässerungs-Anlagen durchgeführt, so wird die nächste Folge sein, dass das mit hohen Kosten herbeigeleitete Wasser von den Genossenschaften — wenn letztere überhaupt zu Stande kommen — entweder gar nicht oder doch nur theilweise ausgenützt wird; dadurch aber ist nicht nur die Rentabilität der Anlagen illusorisch geworden, sondern die Bauten kommen binnen ganz kurzer Zeit in Verfall und das in dem Boden vergrabene Capital ist als verloren zu betrachten, während die nachlässige Bevölkerung dann in den meisten Fällen den Projectanten oder den ausführenden Techniker für alle Nachtheile verantwortlich machen möchte.

Es kann daher in solchen Gebieten Oesterreichs, in denen die ländliche Bevölkerung nicht im Vorhinein eine besondere Lust zur Arbeit an den Tag legt, von den Anlagen grosser Ent- und Bewässerungs-Bauten insolange nicht die Rede sein, bis sich die Arbeitsamkeit und Intelligenz in gleicher Weise gesteigert haben wird, wie wir dies bereits in einigen Kronländern constatiren zu können die Freude hatten. Freilich können auch solche Kronländer oder Districte, in denen die oben erwähnten negativen Resultate vorliegen, von den Ent- und Bewässerungen der Felder und Wiesen nicht ausgeschlossen werden, doch sollten an solchen Orten derartige Arbeiten sich zunächst nur auf kleine Gebiete erstrecken und erst successive auf weitere Flächen ausgedehnt werden, wenn durch die gegebenen praktischen Beispiele und durch den Erfolg an Ort und Stelle der Fleiss und die Strebsamkeit der landwirthschaftlichen Bevölkerung geweckt worden sind. Dass in solchen Gebieten die Einwanderung fleissiger Arbeiter von ausserordentlich günstigem Einfluss auf die Bevölkerung ist, braucht wohl kaum erwähnt zu werden, nur müsste in diesem Falle bei der Bewirthschaftung des Bodens im Rayon der Ent- und Bewässerungen das Colonats-System, wie wir es in den künstlich bewässerten Gebieten in Ober-Italien finden, eingeführt werden; denn bekanntlich kann dadurch der Fleiss der landwirthschaftlichen Arbeiter und damit auch die Bearbeitung des Bodens in verhältnissmässig sehr kurzer Zeit um Bedeutendes gehoben werden. Ferner glauben wir durch die vorgeführten Beispiele hinlänglich bewiesen zu haben, dass die Productivität der landwirthschaftlichen Bevölkerung durch die Vermehrung des Futterbaues und demzufolge durch Vergrösserung des Viehstandes und Verbesserung in der Ernährung desselben mit Sicherheit gehoben werden kann, und dies

ist ein Umstand, auf den wir besonders aufmerksam machen möchten, zumal der rationelle Futterbau nur dann als gesichert betrachtet werden kann, wenn man diese Art Culturflächen der künstlichen Bewässerung zuführt.

Bezüglich der erforderlichen Zahl der landwirtschaftlichen Bevölkerung in den Ent- und Bewässerungs-Rayons in Oesterreich sind wir zu dem Resultate gekommen, dass inclusive der Wald-, Weide- und unproductiven Flächen per Quadrat-Kilometer 90, und bei Berechnung, exclusive der obigen Flächen, d. h. für die wirklich bewässerten Thalgebiete 150 Köpfe oder 30 Familien für die Bearbeitung des Bodens im Durchschnitt nothwendig sind.

Bei der Annahme von 90 Köpfen landwirtschaftlicher Bevölkerung per Quadrat-Kilometer wurde vorausgesetzt: dass die vorhandenen Waldungen im Mittel, wie dies in Oesterreich der Fall ist, ein Drittel des gesammten productiven Flächeninhaltes einnehmen, dass ferner die vorhandenen Weideflächen im Mittel circa 16 Percent des productiven Flächeninhaltes und dass die unproductiven Flächen circa 8 Percent des gesammten Flächeninhaltes betragen. (S. bezüglich dieser Durchschnittsziffern Seite 210 und 211 Tabelle C, und zwar in Betreff der Waldungen Columne X, der Weiden Columne VIII und der unproductiven Flächen Columne XIV.) In solchen Gebieten Oesterreichs, in denen also die Wald-, Weide- und unproductiven Flächen einen Umfang von mehr als die hier im Durchschnitt mit circa 58 Percent der Gesammtflächen angenommenen einnehmen, wäre auch eine verhältnissmässig geringere landwirtschaftliche Bevölkerung erforderlich, während andererseits in solchen Gebieten, in denen die obigen Flächen weniger als angenommen wurde, betragen, auch in den Ent- und Bewässerungs-Rayons eine verhältnissmässig grössere Anzahl landwirtschaftlicher Bevölkerung dem Bedarf entsprechen würde. Es ist ferner die Zahl der erforderlichen landwirtschaftlichen Bevölkerung auch noch abhängig von der grösseren oder geringeren Benützung landwirtschaftlicher Maschinen und von der Art des Pflanzen-Anbaues, von der Beschaffenheit des Bodens etc.

In Mähren betragen nach Tabelle C die Flächen für Wald, Weide und unproductive Gebiete circa 41 Percent des gesammten Flächeninhaltes, wesshalb die nöthige landwirtschaftliche Bevölkerung in den künstlich bewässerten Gebieten sich nicht mit 90, sondern mit circa 125 Köpfen oder 25 Familien per Quadrat-Kilometer beziffern würde.

Nach Seite 222 und 223, Tabelle D, Columne XVIII, entfallen per Quadrat-Kilometer des gesammten Flächeninhaltes im Mittel in Mähren gegenwärtig 53.5 Köpfe oder per Quadrat-Kilometer circa 11 Familien an landwirtschaftlicher Bevölkerung, so dass wir durch die Anlage und den Betrieb der Ent- und Bewässerungs-Bauten im Stande wären, eine mehr als doppelt so grosse Bevölkerung, wie solche Mähren gegenwärtig besitzt, nicht nur mittelst der sorgfältigeren Bearbeitung des Bodens mit Arbeit zu versehen und derselben ein erspriessliches Feld der Thätigkeit zu bieten, sondern dieser doppelten Bevölkerung auch eine viel sicherere Existenz für die Zukunft zu verschaffen, als dies bei der gegenwärtigen Bevölkerungs-Dichtigkeit und bei dem heutigen Betriebe der Landwirtschaft möglich ist. Dieser Umstand ist aber nicht nur im Interesse der Landwirthe in Mähren, sondern auch im Interesse des ganzen Reiches von ausserordentlicher Wichtigkeit; denn findet in den bewässerten Gebieten eine doppelte Bevölkerung Arbeit und Nahrung, werden die gegenwärtig in dem Boden brachliegenden Kräfte ausgenützt, so muss auch der Werth des Bodens durch die sorgfältigere Bewirthschaftung desselben verhältnissmässig sich höher stellen, als

dies heute der Fall ist, d. h. das Nationalvermögen muss sich ganz im Verhältniss mit der Zunahme der besseren Ausnützung der natürlichen Reichthumsquellen des Bodens vermehren, wodurch nicht nur Industrie, Handel und Verkehr, sondern auch die geistig-sittliche Cultur gehoben werden wird.

Nun könnte man freilich einwenden, dass heute in Mähren noch nicht die in Bewässerungs Gebieten erforderlichen 125, sondern dass nur 53·5 Köpfe an landwirthschaftlicher Bevölkerung per Quadrat-Kilometer vorhanden seien, und dass demnach auch die Anlage der künstlichen Bewässerungen für ganz Mähren als verfrüht betrachtet werden müsse. Allein derartige Einwendungen sind für Mähren unstichhältig, wenn man berücksichtigt, dass die Durchführung der Anlagen für die gesammten March- und Thaya-Gebiete inclusive aller Nebenflüsse nur successive ausgeführt werden können, dass diese Arbeiten erst innerhalb einer Zeit von 50 Jahren vollständig beendet sein dürften und dass die erforderlichen 125 Köpfe per Quadrat-Kilometer erst dann nothwendig sind, wenn die Anlagen der künstlichen Bewässerungen sich über ganz Mähren erstrecken. Ferner darf nicht unberücksichtigt gelassen werden, dass durch die Bevölkerungs-Zunahme die obige Ziffer von 53·5 Köpfen während der Ausführung der Bauten successive sich vermehrt; denn nehmen wir nach den Angaben Brachelli's bei einem 50jährigen Durchschnitt für Oesterreich-Ungarn im Mittel per Jahr eine Bevölkerungs-Zunahme von 0·8 Percent, im deutschen Reiche eine solche von 1·3 Percent in Betracht, so werden wir namentlich durch die successive Verbesserung der klimatischen und socialen Verhältnisse, welche durch die Benützung der künstlichen Bewässerungen herbeigeführt worden, nicht 0·8 Percent, sondern mindestens das Mittel des deutschen Reiches von 1·3 Percent für Mähren in Rechnung zu stellen haben.

Nun tritt aber bekanntlich bei einem jährlichen Zuwachse von 4 Percent die Verdoppelung der Bevölkerung innerhalb 17·6 Jahren, bei 2 Percent innerhalb 35 Jahren und bei 1 Percent innerhalb 69·6 Jahren ein, so dass sich die Bevölkerung Mährens innerhalb eines Zeitraumes von etwa 50 Jahren verdoppelt haben wird, d. h. dem Kronlande Mähren wird ohne Einwanderung fremder Arbeitskräfte für die Bearbeitung der successive der künstlichen Bewässerungen zu unterziehenden Gebiete die erforderliche landwirthschaftliche Bevölkerung zur Verfügung stehen, wesshalb denn auch die abtheilungsweise Durchführung der künstlichen Ent- und Bewässerung des Marchthales nach dieser Richtung hin vollkommen begründet sein dürfte.

Zu ad c): Bezüglich des Punktes ad c) in Betreff des Vorhandenseins oder der Beischaffung des nöthigen Viehstandes, welch' letzterer nicht nur für die vermehrte Bearbeitung der ent- und bewässerten Gebiete, sondern auch zur Vermehrung der Erzeugung des Stallmistes erforderlich ist, und demzufolge auch der Futterbau auf jene Stufe gebracht werden soll, um dem Viehstande nicht nur reichliches, sondern auch nahrhaftes Futter bieten zu können, haben wir zunächst Seite 44 bis 56 jene Vortheile der künstlichen Bewässerung hervorgehoben, die sich auf die Düngung, respective auf die Erhaltung der Fruchtbarkeit unserer Ebenen und Thäler beziehen, wobei wir zu dem Schlusse kamen, dass wir zur Sicherung reichlicher Ernte - Erträgnisse des fremdländischen Guano keinesfalls bedürfen, dass vielmehr die Fruchtbarkeit der Felder auf die Dauer nur dann als gesichert betrachtet werden könne, wenn man diese der künstlichen Bewässerung unterzieht, um die gegenwärtig in den Flüssen dem Meere unproductiv zufließenden Düngstoffe auf die Culturflächen zu leiten, respective zu benützen. Es wurde ferner

hervorgehoben, dass die Excremente und Abfallwässer der Ortschaften, die gegenwärtig in den Bächen und Flüssen in den March- und Thaya-Gebieten unbenützt abfliessen, alljährlich zehn Millionen Gulden an Düngerwerth repräsentiren, und dass bei 1,500.000 Hektaren Culturflächen exclusive des Waldes in den March- und Thaya-Gebieten per Hektar und per Jahr $6\frac{2}{3}$ fl. verloren gehen, dass aber diese Düngerwerthe mit Hinzurechnung der Schlickmassen per Hektar und per Jahr 15 fl. und in den gesammten March- und Thaya-Gebieten alljährlich eine Million zweispänniger Fuhren à 15 metrische Centner Düngstoffe betragen, die man im Stande sei, durch die künstlichen Bewässerungen den Feldern zuzuführen.

Es wurde ferner die Unentbehrlichkeit des Stallmistes, sowie die hohe Bedeutung dieses Düngemittels für die Ent- und Bewässerungs-Gebiete bereits Seite 56 bis 62 besprochen, wesshalb wir auf das dort Gesagte verweisen.

Bei Besprechung der künstlichen Bewässerungen in England haben wir Seite 86 bis 92 gefunden, dass England, Irland und Schottland im Mittel 30·1 Percent der Gesammtfläche in bearbeitetem Ackerland und ausser den Schafriften 30·5 Percent Wiesen besitzen, dass ferner dort auf 1 Hektar Ackerland und Wiesen im Durchschnitt circa 1 Stück Grossvieh entfällt, während bei gleichen Annahmen Oesterreich im Durchschnitt nur 0·7 Stück aufzuweisen hat.

Weiter haben wir gefunden, dass die Wiesen zur Ackerfläché sich in England, Irland und Schottland im Mittel wie 1:1 verhalten, und dass in Irland sogar auf 1 Hektar Ackerland 2 Hektaren Wiesen entfallen etc., während in Oesterreich im Durchschnitt auf 3 Hektaren Ackerland erst 1 Hektar Wiese entfällt, wobei wir zu dem Schlusse kamen, dass in England der Futterbau, resp. die Fleisch-Production bei dem landwirthschaftlichen Betriebe in den Vordergrund trete, und dass diese Art des Betriebes für unsere Verhältnisse nicht anwendbar sei, sondern dass in jenen Districten Oesterreichs, in denen vorherrschend Körnerbau betrieben wird, für den hier erforderlichen Viehstand auf 2 Hektaren Ackerland 1 Hektar Wiese, resp. Futterfläche vollkommen genüge, während die jetzigen Futterflächen in Rücksicht auf die geringen Erträge für eine vollständige Ernährung unseres gegenwärtigen Viehstandes unzureichend seien.

Für Acker-, Wiesen- und Weideflächen ergab sich in England, Schottland und Irland im Mittel per Hektar ein Grossviehstand von 0·68 Stück, während Oesterreich bei gleichen Annahmen im Mittel per Hektar 0·56 Stück Grossvieh besitzt, wodurch wir zu dem Schlusse geführt wurden, dass in Anbetracht der grossen natürlichen Ertragsfähigkeit der Wiesen in England der Viehstand in Oesterreich, dem Flächeninhalte nach, relativ an Stückzahl ebenso gross sei, als im Mittel in England, Schottland und Irland, und dass demnach der hohe Werth des Viehstandes in England nicht in der Stückzahl, sondern in dem Gewichte der Stücke zu suchen sei.

In Frankreich, Seite 92 bis 97, haben wir gefunden, dass im Durchschnitt auf 1 Hektar Acker- und Wiesenflächen nur 0·6 Stück und mit Hinzurechnung der Weideflächen nur 0·49 Stück Grossvieh entfallen, wonach wir zu dem Schlusse berechtigt waren, dass der Viehstand der Stückzahl nach in Frankreich sehr vernachlässigt sei, dass hingegen in Rücksicht darauf, dass der Viehstand in Frankreich ein geringerer sei, als bei uns und die künstlich bewässerten Futterflächen dort einen grösseren Ertrag liefern, als unsere nicht bewässerten Wiesen — dass in

Anbetracht dieser Umstände die Ernährung des Viehstandes in Frankreich eine bessere sein müsse, als dies im Allgemeinen bei unserem Viehstande ange-
troffen wird.

In Bezug auf die Grösse der Futterflächen (Wiesen, Klee, Luzerne etc. und Weideflächen) haben wir in Frankreich gefunden, dass auf 1 Stück Grossvieh, exclusive Schweine 0·893 Hektaren Futterfläche entfallen, während in Oesterreich bei gleicher Berechnung auf 1 Stück 0·938 Hektaren Futterfläche sich ergeben; oder Frankreich besitzt per Quadrat-Kilometer Futterfläche, d. h. bei künstlichem Futterbau, natürlichen Wiesen und Viehweiden im Durchschnitt, exclusive Schweine, einen Grossviehstand von 112 Stück, während Oesterreich bei gleichen Annahmen (Siehe Seite 232 u. 233, Tabelle F, Columne XXIII) im Mittel nur 106 Stück Grossvieh per Quadrat-Kilometer Futterfläche aufweist. Dieser im Verhältniss zur Grösse der Futterflächen in Frankreich sich herausstellende grössere Viehstand — Oesterreich gegenüber — hat, wie wir gesehen haben, darin seine Begründung, weil Frankreich circa 35.000 Quadrat-Kilometer grösstentheils bewässerter künstlichen Wiesenflächen besitzt, während Oesterreich nur 8100 Quadrat-Kilometer oder genauer (Siehe Seite 232 u. 233, Tabelle F, Columne XIV) 809.170 Hektaren unbewässerten Klee- und Luzerne-Anbau aufweist.

Bei einer weiteren Vergleichung der Futterflächen zum Viehstande haben wir gefunden, dass mit Hinweglassung der Schweine, Schafe und Ziegen und mit Ausschluss der Weideflächen in Frankreich auf 1 Stück Grossvieh 0·63 Hektaren künstliche und natürliche Wiesen entfallen, während bei gleicher Berechnung in Oesterreich an natürlichen Wiesen sammt Klee- und Luzerne-Anbau auf 1 Stück Grossvieh nur 0·5 Hektaren sich herausstellen.

Diese allgemeinen Betrachtungen führten uns zu dem Resultate, dass zwar der Viehstand in Frankreich der Stückzahl nach im Verhältniss zu den landwirthschaftlich ausgebeuteten Flächen um 15 Percent geringer sei, hingegen in Bezug auf den Futterbau dem Flächeninhalte nach um 25 Percent besser stehe, als dies in Oesterreich der Fall ist, und dass in Rücksicht darauf, dass der grösste Theil der Futterflächen in Frankreich künstlich bewässert ist und mindestens 60 metrische Centner per Hektar an trockenem Futter geben, während unsere nicht bewässerten Futterflächen im Durchschnitt nur 20 metrische Centner liefern — dass in Anbetracht dieser Thatsachen der französische Viehstand um 40 Percent besser gefüttert, respective ernährt wird, als dies in Oesterreich im Allgemeinen der Fall sein wird.

In Belgien, Seite 106 bis 108, ergab sich, dass an Futterfläche, d. h. künstlichen und natürlichen Wiesen, inclusive der Weidenflächen, auf ein Stück Grossvieh nur 0·31 Hektaren Futterfläche entfallen, während Oesterreich bei gleichen Annahmen 0·5 und Frankreich 0·63 Hektaren Futterfläche besitzen. Diese geringe Futterfläche im Verhältniss zum Viehstande in Belgien kann nur darin seinen Grund haben, dass die Erträge der Flächen um Vieles bedeutender sein müssen als in Frankreich oder Oesterreich, im Uebrigen aber sind die Resultate in Belgien für unsere Verhältnisse schon desshalb nicht anwendbar, weil die klimatischen Verhältnisse dort für den Futterbau günstiger und die Erträge der besseren Wiesenflächen ähnlich wie in England selbst ohne die künstliche Bewässerung grösser sind, als wir dies bei bewässerten Gebieten in Oesterreich im Allgemeinen in Aussicht nehmen.

Bei Besprechung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Deutschland haben wir Seite 120 bis 125 beispielsweise den Viehstand und die Futterflächen von Baden

Tabelle
Zerlegung der Ackerflächen, nebst

Laufende Nummer	Beschreibung der Kronländer	Gesamt- Acker- flächen	Zerlegung des Ackerlandes in					Zerlegung der bebauten Acker- flächen				Zerlegung der	
			angebaut		Brache und Grasnutzung			Körnerbau Winter- und Sommerung		Andere Cult uren		Kartoffeln, Rüben, Hackfrucht, Gemüse	
			Hektar. I.	Perc. II.	Hektar. III.	Perc. IV.	Perc. V.	Hektar. VI.	Perc. VII.	Hektar. VIII.	Perc. IX.	Hektar. X.	Perc. XI.
1	Niederösterreich . .	780.976	609.160	78.00	171.816	22.00	488.110	62.50	121.050	15.50	64.040	8.20	
2	Oberösterreich . .	415.454	365.100	87.88	50.354	12.12	275.200	66.24	89.900	21.64	22.640	5.45	
3	Böhmen	2.497.093	2.372.240	95.00	124.853	5.00	590.650	63.70	781.590	31.30	446.980	17.90	
4	Mähren	1.119.118	1.063.160	95.00	55.958	5.00	783.380	70.00	279.780	25.00	179.060	16.00	
5	Schlesien	242.313	225.350	93.00	16.963	7.00	147.810	61.00	77.540	32.00	36.340	15.00	
6	Salzburg	68.201	43.550	63.85	24.651	36.15	38.100	55.87	5.450	7.98	2.300	3.37	
7	Steiermark	409.324	352.720	86.17	56.604	13.83	272.700	66.62	80.020	19.55	36.800	8.99	
8	Krain	136.300	134.750	98.86	1.550	1.14	98.200	72.05	36.550	26.81	17.080	12.53	
9	Kärnten	136.471	130.330	95.50	6.141	4.50	102.740	75.28	27.590	20.22	7.960	5.83	
10	Tirol u. Vorarlberg	170.587	134.760	79.00	35.827	21.00	103.200	60.50	31.560	18.50	25.250	14.00	
11	Galizien	3.616.146	2.748.270	76.00	867.876	24.00	2.133.520	59.00	614.750	17.00	318.220	8.80	
12	Bukowina	257.220	234.070	91.00	23.150	9.00	200.630	78.00	33.440	13.00	19.290	7.50	
13	Küstenland	139.819	139.120	99.50	699	0.50	118.850	85.00	20.270	14.50	14.670	10.50	
14	Dalmatien	140.309	136.100	97.00	4.209	3.00	131.900	94.00	4.200	3.00	3.500	2.50	
	Summa oder Mittel	10.129.331	8.688.680	85.78	1.440.651	14.22	6.484.990	64.03	2.203.690	21.75	1.194.130	11.77	
			Summa	Mittel	Summa	Mittel	Summa	Mittel	Summa	Mittel	Summa	Mittel	

F.
den Futterflächen und Viehstand.

anderen Culturarten in		Wiesen und Gras- gärten	Weide- Flächen	Gesamt- flächen des Futter- baues, Klee und anderes Futter, Wiesen u. Grasgärt. und Weide- flächen	Auf 100 Hektar. angebaute Ackerfläche entfallen an Futterflächen		Der gesamte Grosvieh- stand exclusive Schweine beträgt	Auf 1 □ Klm. Futter- fläche excl. Weide- fläche entfällt Gross- vieh excl. Schweine	Auf 1 □ Klm. Futter- fläche incl. Weide- fläche entfällt Gross- vieh excl. Schweine	Bezeichnung der Kronländer	Laufende Nummer		
Gespinnst- und andere Handels- pflanzen	Klee- und andere Futterflächen				incl. Weide- flächen	excl. Weide- flächen						Stückzah'	Stück	Stückzahl
Hektar. XII.	Perc. XIII.	Hektar. XIV.	Perc. XV.	Hektar. XVI.	Hektar. XVII.	□ Klm. XVIII.	Hektaren XIX.	XX.	XXI.	XXII.	XXIII.		
3.900	0.50	53.110	6.80	257.540	146.707	4.573.57	75	51	643.300	207	141	Nied.-Oesterreich	1
7.260	1.75	60.000	14.44	222.237	59.175	3.414.12	93	77	545.000	193	160	Ober-Oesterreich	2
49.940	2.00	284.670	11.40	627.891	400.469	13.130.30	55	38	1,954.400	214	149	Böhmen	3
22.380	2.00	78.340	7.00	189.749	219.979	4.880.68	46	25	706.500	263	145	Mähren	4
3.160	1.30	38.040	15.70	38.227	54.343	1.306.10	58	34	211.400	277	162	Schlesien	5
900	1.32	2.250	3.29	76.064	218.790	2.971.04	683	180	194.200	248	65	Salzburg	6
10.070	2.46	33.150	8.10	262.666	344.673	6.404.89	180	84	686.100	232	107	Steiermark	7
4.250	3.12	15.220	11.16	164.448	204.982	3.846.50	285	133	221.900	123	58	Krain	8
2.820	2.07	16.810	12.32	113.576	239.997	3.703.83	285	100	282.600	217	76	Kärnten	9
3.240	1.90	3.070	1.80	353.560	727.506	10.841.36	803	264	539.500	151	50	Tirol u. Vorarlberg	10
86.790	2.40	209.740	5.80	1.029.201	788.908	20.278.49	73	45	2,886.400	233	142	Galizien	11
3.860	1.50	10.290	4.00	155.416	123.852	2.895.58	123	70	296.600	179	102	Bukowina	12
1.400	1.00	4.200	3.00	100.550	307.496	4.122.46	297	75	174.800	166	43	Küstenland	13
420	0.30	280	0.20	12.207	735.153	7.476.40	550	9	240.900	1927	32	Dalmatien	14
200.390	1.98	809.170	8.00	3,603.332	4,572.030	89,845.32	103	51	9,583.600	217	107	Summa oder Mittel	
Summa	Mitt.	Summa	Mitt.	Summa	Summa	Summa	Mittel	Mittel	Summa	Mittel	Mittel		

und Bayern einer Betrachtung unterzogen, und zwar fanden wir, dass in Baden, trotzdem die Weidenflächen nur 4·5 Percent des gesammten Flächeninhaltes betragen, per Kopf der landwirthschaftlichen Bevölkerung 1·3 Stück Grossvieh entfallen, während Oesterreich bei gleichen Annahmen und bei 16·33 Percent Weidenflächen (Siehe Tabelle C, Columne VIII, Seite 210 und 211) nur 0·8 Stück Grossvieh besitzt. (Siehe Tabelle E, Columne XV, Seite 224 und 225, im Durchschnitt auf 100 Köpfe landwirthschaftlicher Bevölkerung = 76·4 oder per Kopf = 0·764 Stück Grossvieh). Ferner entfallen in Baden auf die gesammten Culturflächen, exclusive Weingärten und Wald auf 1 Hektar = 0·92 Stück Grossvieh, während Oesterreich bei gleichen Annahmen im Durchschnitt nur 0·56 Stück Grossvieh per Hektar besitzt. (Siehe Tabelle E, Columne XII, Seite 224 und 225, inclusive der Weingärten auf 100 Hektaren = 55·17 oder per Hektar 0·5517 Stück Grossvieh).

Diese Berechnungen führten uns zu dem Schlusse, dass, abgesehen von der Ernährungsweise des Viehstandes, derselbe auch der Stückzahl nach im Grossherzogthum Baden um 40 Percent grösser sei als in Oesterreich.

Im Königreich Bayern haben wir Seite 124 und 125 gefunden, dass auf 1 Quadrat-Kilometer Futterfläche mit Hinweglassung der Schweine ein Grossviehstand von 194 Stück entfällt, hingegen in Oesterreich bei gleichen Annahmen nur 107 Stück Grossvieh vorhanden sind (Siehe Seite 232 und 233, Tabelle F, Columne XXIII). Auf die gesammten Culturflächen, exclusive des Waldes ergab sich in Bayern ein Grossviehstand von 83 Stück per Quadrat-Kilometer, während Oesterreich bei gleichen Annahmen nur 55 Stück aufzuweisen hat. (Siehe Seite 224 und 225, Tabelle E, Columne XII = 55·17 Stück).

Hieraus wurde nun abgeleitet, dass Oesterreich mit einer Culturfläche exclusive des Waldes von 185.277 Quadrat-Kilometer (Siehe Seite 222 und 223, Tabelle D, Columne VI) und mit einem Grossviehstande von 10,221,400 Stück (Siehe Seite 224 und 225, Tabelle E, Columne X) dem bayerischen Viehstande gegenüber um circa 5,200.000 Stück Grossvieh im Rückstande sei, und dass diese fehlende Stückzahl sich hauptsächlich auf das Rindvieh repartirt, indem Bayern per Quadrat-Kilometer Culturfläche, exclusive des Waldes, 66·5 Stück, Oesterreich hingegen bei gleichen Annahmen im Durchschnitt nur 40 Stück Rindvieh aufzuweisen hat.

In Italien fanden wir (Seite 137), dass dort im Durchschnitt für das ganze Land per Quadrat-Kilometer Culturfläche exclusive des Waldes nur 40·5 Stück an gesammten Grossvieh und dass von diesem Viehstande auf derselben Fläche per Quadrat-Kilometer nur 20·2 Stück Hornvieh vorhanden sind, während, wie wir oben gesehen haben, Bayern allein an Hornvieh 66·5 Stück und Oesterreich 40·0 Stück aufweisen. Es stellte sich ferner heraus, dass Italien per Quadrat-Kilometer Culturfläche, exclusive des Waldes, 47·8 Stück, Oesterreich 27·0 Stück und Bayern 29·0 Stück Schafe besitzen, wodurch wir zu dem Schlusse geführt wurden, dass mit der grossen Zahl Schafe und der geringen Zahl Rindvieh in Italien nichts Anderes bewiesen sei, als dass ein nicht geringer Theil der landwirthschaftlichen Bevölkerung des südlichen Italien noch in die Kategorie der Hirten zu verweisen ist.

Anders gestaltete sich das Verhältniss des Viehstandes bei Betrachtung der künstlich bewässerten Gebiete in Ober-Italien (Seite 141), denn hier fanden wir, dass exclusive des Waldes auf 1 Quadrat-Kilometer Bewässerungs-Fläche 76 Stück Grossvieh entfallen, während Oesterreich, wie schon mehrfach erwähnt, bei gleichen Annahmen 55 Stück, Bayern hingegen 83 Stück Grossvieh besitzt. Das Verhältniss der Futterfläche zur Ackerfläche stellt sich in den bewässerten Gebieten in Ober-Italien

inclusive der Maisflächen wie 2 : 3 und exclusive der Maisflächen wie 7 : 13 heraus, d. h. auf 3, respective 13 Hektaren Körnerbau etc. entfallen 2, respective 7 Hektaren Futterbau, oder auf einem Gute mit 100 Hektaren bewässerter Fläche werden 40, respective 35 Hektaren mit Futter angebaut; während andererseits auf demselben Gute in den bewässerten Gebieten in Ober-Italien auf 1 Stück Grossvieh (inclusive der Maisflächen 0·53 und exclusive derselben 0·46 Hektaren) etwa ein halb Hektar Futterfläche entfällt und im Durchschnitt für die gesammten bewässerten Gebiete auf ein Hektar Flächeninhalt 0·5 Stück Kühe, 0·1 Stück Ochsen, 0·1 Stück Pferde, 0·25 Stück Schweine oder im Ganzen auf Grossvieh reducirt. 0·76 Stück vorhanden sind.

Diesen gesammelten Daten können wir noch hinzufügen, dass ganz Deutschland mit dem Flächen-Inhalte von 544.902 Quadrat-Kilometer und einer Bevölkerung von 41,060.846 Köpfen einen Viehstand besitzt von: 3,357.200 Stück Pferden, 13.300 Stück Maulthieren und Eseln, 15,800.000 Stück Rindvieh, 25,140.000 Stück Schafen, 2,320.000 Stück Ziegen und 7,300.000 Stück Schweinen, oder auf Grossvieh reducirt (8 Ziegen oder Schafe und 4 Stück Schweine zu einem Stück Grossvieh gerechnet) = 24,428.000 Stück.

Der Flächeninhalt Deutschlands zerfällt in:

48·5	Percent	oder	269.300	Quadrat-Kilometer	Aecker, Gärten und Weinberge,
17·7	"	"	96.400	"	Wiesen,
25·3	"	"	138'000	"	Waldungen,
8·5	"	"	41.202	"	unproductiv, Wege, Flüsse etc.
<hr/>					
100	Percent	oder	544.902	Quadrat-Kilometer.	

Auf die gesammten Culturflächen exclusive des Waldes entfällt demnach in Deutschland im Durchschnitt per Quadrat-Kilometer ein Grossviehstand von 66·7 Stück, während Oesterreich bei gleichen Annahmen 55 Stück Grossvieh besitzt. Ferner ergibt sich per Kopf der Gesamt-Bevölkerung in Deutschland ein Grossviehstand von 0·6 Stück, während Oesterreich bei gleichen Annahmen nur 0·5 Stück Grossvieh zeigt. (S. Seite 224 und 225, Tabelle E, Columne XIV auf 100 Einwohner = 50·12 Stück.) Nach den obigen Daten besitzt Deutschland im Durchschnitt per Quadrat-Kilometer Culturfläche exclusive der Waldungen 43 Stück Rindvieh und 68 Stück Schafe, während Oesterreich von dem ersteren nur 40 Stück und von den letzteren nur 27 Stück aufzuweisen hat.

Ueberblicken wir nun die gesammelten Erfahrungen bezüglich des Futterbaues und des Viehstandes, so müssen wir eingestehen, dass wir in diesen Beziehungen anderen Ländern gegenüber im Rückstande sind.

Der grosse Viehstand und Futterbau in England und Belgien ist, wie bereits erwähnt, für unsere Verhältnisse nicht zutreffend. Frankreich besitzt zwar eine verhältnissmässig geringere Stückzahl Vieh als Oesterreich, hingegen ist dasselbe dort besser genährt, als dies bei uns im Allgemeinen der Fall ist, denn der künstliche Futterbau in Frankreich nimmt einen mehr als viermal so grossen Flächeninhalt ein, als der österreichische. Der badische Viehstand ist der Stückzahl nach um 40 Percent grösser als der österreichische, während wir Bayern gegenüber um circa 5 Millionen Stück Grossvieh und ganz Deutschland gegenüber im Durchschnitt um circa 20 Percent der Stückzahl des Viehstandes nach im Rückstande sind.

Nur Italien hat im Durchschnitte einen um circa 20 Percent geringeren Viehstand als Oesterreich aufzuweisen, während andererseits die künstlich bewässerten

Gebiete in Ober-Italien durchschnittlich circa 30 Percent mehr Vieh besitzen mögen, als Oesterreich.

Die Ursache dieses ungünstigen Verhältnisses des Viehstandes in Oesterreich ist aber hauptsächlich in dem Mangel an dem nöthigen Futterbau zu suchen, wesshalb denn auch bei den künstlichen Bewässerungen, respective bei der Culturen-Vertheilung auf den Anbau dieser Art Gewächse ganz besonders Rücksicht genommen werden muss; denn soll der Körnerbau in seinen Erträgen gehoben und sollen dieselben gesichert werden, so ist, wie wir schon früher hervorgehoben haben, auch die Erzeugung des erforderlichen Stallmistes, demnach des nöthigen Viehstandes und des Futterbaues auch dann, und zwar in erhöhtem Masse anzustreben, wenn man die Felder der künstlichen Bewässerung unterzieht.

Um die Grösse der Futterflächen und des Viehstandes für die zu bewässernden Gebiete in Oesterreich festzustellen, dazu würde erforderlich sein, früher an Ort und Stelle genaue Erhebungen der örtlichen Verhältnisse einzuholen; denn diese letzteren sind bei dem grossen Umfange des Reiches in den einzelnen Kronländern, ja selbst in den einzelnen Thälern so verschieden, dass z. B. (Siehe Seite 232 und 233, Tabelle F, Columne XIX) in Mähren auf 1 Quadrat-Kilometer angebautes Ackerland 46 Hektaren Futterflächen inclusive der Weide entfallen, während bei gleichen Annahmen z. B. Oberösterreich 93, Niederösterreich 75, Salzburg 683, Tirol und Vorarlberg sogar 803 Hektaren aufweisen. Es entfallen ferner auf 1 Quadrat-Kilometer Futterfläche inclusive Weideflächen an Grossvieh exclusive Schweine (nach Tabelle F, Columne XXIII) in Mähren 145 Stück, in Oberösterreich 160 Stück, in Salzburg 65 Stück, in Galizien 142 Stück und in Dalmatien nur 32 Stück u. s. w.

Trennen wir jene Kronländer, in denen vornehmlich Ackerbau betrieben wird, von den mehr Viehzucht treibenden, und zwar:

Mähren mit	52'50	Percent	Ackerland,
Böhmen mit	49'59	„	„
Schlesien mit	48'62	„	„
Galizien mit	48'00	„	„
Niederösterreich mit	41'96	„	„
Oberösterreich mit	38'13	„	„

so ergibt sich, dass (Siehe Seite 232 und 233, Tabelle F, Columne XIX und XX) das Kronland Mähren bei Vergleichung der angebauten Ackerflächen zur Futterfläche mit und ohne Weideflächen in Bezug auf die Grösse der Futterflächen allen anderen ackerbautreibenden Kronländern nachsteht; denn Mähren besitzt auf 1 Quadrat-Kilometer angebaute Ackerfläche an Futterflächen inclusive Weide nur 25 Hektaren, das heisst die Ackerfläche verhält sich zur Futterfläche wie 4 : 1. Kann es uns da noch Wunder nehmen, wenn in Mähren der Viehstand (nach den Mittheilungen des k. k. Ministerialrathes Herrn Dr. J. Lorenz), z. B. der Gesamtstand der Schafe, der gegenwärtig nur 323.500 Stück aufweist (Siehe Seite 224 und 225, Tabelle E, Columne IV), seit den letzten zwölf Jahren um 145.000 Stück und seit den letzten 30 Jahren sogar um 475.000 Stück abgenommen hat?

Nicht durch das Herabgehen der Wollpreise allein ist die bedeutende Reducirung der Schafzucht herbeigeführt, sondern auch durch den Futtermangel.

Wohl sind die früher als Weide benützten Brachen aufgelassen und die Hutweiden umgebrochen, und nur das übrigbleibende Weideland sollte zur Erzeugung

besseren (?) Futters für die Fleischschafe dienen; doch ist diese Reducirung der Futterflächen und des Viehstandes in Mähren nicht von Nachtheilen für den landwirthschaftlichen Betrieb begleitet? Wir glauben diese Frage bejahen zu müssen, denn Mähren besitzt unter den obengenannten ackerbautreibenden Kronländern bei Berechnung der Culturflächen exclusive des Waldes (Siehe Seite 224 und 225, Tabelle E, Columne XII) den geringsten Viehstand von nur 48·13 Stück Grossvieh, während bei gleichen Annahmen z. B. Oberösterreich 71·47, Böhmen 57·04, Schlesien 67·19 und Galizien 56·49 Stück Grossvieh aufweist.

Mähren besitzt also gegenwärtig bei einem Körner-Anbau von 70 Percent des bebauten Ackerlandes (Siehe Seite 232 und 233, Tabelle F, Columne VII) nicht nur einen zu geringen Viehstand, sondern auch die Futterflächen müssen für den Fall der Durchführung der künstlichen Bewässerungen in den March- und Thaya-Gebieten vermehrt werden.

Der Viehstand in den künstlich bewässerten Gebieten müsste sich nun aber in Mähren ähnlich gestalten, wie wir dies beispielsweise in Ober-Italien und im Durchschnitt in Bayern gefunden haben, und zwar wären auf 1 Hektar Culturfläche exclusive des Waldes erforderlich: 0·5 Stück Kühe, 0·1 Stück Ochsen, 0·1 Stück Pferde, 0·25 Stück Schweine, und ausserdem müssten noch vorhanden sein 0·5 Stück Schafe, oder im Ganzen auf Grossvieh reducirt (4 Schweine und 8 Schafe zu 1 Stück Grossvieh gerechnet) per Hektar Culturfläche 0·82 Stück oder per Quadrat-Kilometer 82 Stück; damit würden wir den bayerischen Viehstand mit 83 Stück per Quadrat-Kilometer annähernd erreichen.

Die productiven Flächen exclusive des Waldes betragen in Mähren 1,551.649 Hektaren (Siehe Seite 222 und 223, Tabelle D, Columne VI) oder rund 15,516 Quadrat-Kilometer; demnach würde Mähren zur Aufrechterhaltung der Ertragsfähigkeit der Ländereien einen Grossviehstand benöthigen von $15,516 \times 82 = 1,272,312$ Stück, während gegenwärtig in Mähren nur 746.900 Stück auf Grossvieh reducirt vorhanden sind (Siehe Seite 224 und 225, Tabelle E, Columne X); es fehlen daher circa 40 Percent, respective 525.412 Stück.

Stellen wir nun die Art des vorhandenen und des erforderlichen Viehstandes sowohl wie die fehlenden Stücke zusammen, so ergibt sich folgendes Resultat:

Laufende Nummer	Bezeichnung	Pro <input type="checkbox"/> Kilometer Culturfläche exclusive des Waldes sind erforderlich an Stückzahl	Für die gesammte Culturfläche in Mähren mit 15.516 <input type="checkbox"/> Kilometer Flächen-Inhalt exclusive des Waldes		
			sind erforderlich an Stückzahl	sind gegenwärtig vorhanden an Stückzahl	fehlen an Stückzahl
1	Kühe	50	775.800	} 537.300	393.660
2	Ochsen	10	155.160		
3	Pferde	10	155.160	118.500	36.660
4	Schafe	50	775.800	323.560	452.300
5	Schweine	25	387.900	161.400	226.500
	Summa . .	145	2,249.820	1,140.700	1,109.120

Bei dem erforderlichen Viehstande sind in künstlich bewässerten Gebieten und namentlich in Rücksicht darauf, dass die landwirthschaftliche Industrie in gleichem Masse sich hebe, wie der Viehstand, im Durchschnitt per 100 Stück Grossvieh circa 50 Hektaren Futterfläche vollkommen genügend, so dass bei einem Grossviehstande von 1,272.312 Stück in Mähren eine Fläche von 636.156 Hektaren für den Futterbau zu verwenden wäre.

Gegenwärtig besitzt Mähren eine gesammte Futterfläche von 488.068 Hektaren, und zwar zerfällt diese in:

78.340	Hektaren	Klee und andere Futterflächen,
189.749	„	Wiesen und Grasgärten,
219.979	„	Weideflächen,

Zus.: 488.068 Hektaren.

(Siehe Seite 232 und 233, Tabelle F, Columne XIV, XVI, XVII und XVIII.)

Diesen Annahmen zufolge müsste Mähren zur Erhaltung des umstehend berechneten und erforderlichen Viehstandes die gegenwärtigen Futterflächen um 148.088 Hektaren vermehren, das heisst den Körnerbau etc. dem Flächeninhalte nach verringern. Da ferner die gesammten Culturflächen exclusive des Waldes 1,551.649 Hektaren betragen und hievon für den Futterbau, wie oben berechnet, 636.156 Hektaren erforderlich sind, so bleiben für den Getreidebau etc. 915.493 Hektaren, wodurch das Verhältniss des Ackerlandes zur Futterfläche sich etwa wie 3 : 2 verhält, während wir früher erwähnten, dass in künstlich bewässerten Gebieten das Verhältniss wie 2 : 1 stehen müsse. Diese Differenz ist dadurch erklärlich, dass bei den gegenwärtigen Futterflächen fast 50 Percent aus Weideflächen bestehen, die theils in solchen Gebieten ausserhalb des Bewässerungs-Rayons liegen, in denen eine Erhöhung der Erträge nur im geringeren Masse in Aussicht genommen werden kann, wodurch selbstredend die Futterfläche im Verhältnisse zur Ackerfläche grösser erscheinen muss, als sie erscheinen würde, wenn die sämtlichen Weideflächen in den Bewässerungs-Rayons liegen möchten.

Wird nun aber der Viehstand in Mähren, wie bei den obigen Berechnungen angenommen wurde, um 40 Percent gegen jetzt gehoben, die Futterfläche vermehrt, das heisst auf jene Stufe gebracht, wie es für den rationellen landwirthschaftlichen Betrieb erforderlich ist, dann werden jene Flächen, die man für Getreidebau etc. verwendet, nicht nur in ihren Ernte-Erträgen ebenfalls um 40 Percent gehoben, sondern die Ertragsfähigkeit der Ackerländereien wird auf die Dauer gesichert sein. Durch den vermehrten Viehstand wird nicht nur eine bessere Bodenbearbeitung ermöglicht, sondern es ist auch für die Erzeugung des erforderlichen Stalldüngers Sorge getragen.

Berechnen wir für Mähren die gegenwärtige, sowie die zukünftige Erzeugung des Stalldüngers, so ergibt sich bei der Annahme, dass 1 Stück Rindvieh 100 bis 150 oder im Durchschnitt 125 metrische Centner, 1 Pferd 80 metrische Centner, 1 Schwein 15 bis 20 oder durchschnittlich circa 18 metrischen Centner, 1 Schaf 10 bis 15 oder im Durchschnitt 12 metrische Centner per Jahr liefern, die gegenwärtige Mist-Erzeugung für:

537.300	Stück	Rindvieh	à	125	metrische	Centner	=	67,162.500	metrische	Centner,
118.500	„	Pferde	à	80	„	„	=	9,480.000	„	„
161.400	„	Schweine	à	18	„	„	=	2,905.200	„	„
323.500	„	Schafe	à	12	„	„	=	3,882.000	„	„

Zusammen 83,429.700 metrische Centner,

während die zukünftige Stallmist-Erzeugung betragen würde für:

930.960	Stück Rindvieh	à 125	metrische Centner	=	116,370.000	metrische Centner,
155.160	„ Pferde	à 80	„	=	12,412.800	„
387.900	„ Schweine	à 18	„	=	6,982.200	„
775.800	„ Schafe	à 12	„	=	9,309.600	„

Zusammen 145,074.600 metrische Centner.

Da nun die gegenwärtigen Culturflächen, exclusive des Waldes, in Mähren 1,551.649 Hektaren betragen, so käme bei dem jetzigen Viehstande im Durchschnitt per Hektar und Jahr eine Mistdüngung von 53.8 metrischen Centnern, während dieselbe nach dem späteren Viehstande berechnet 93.5 metrische Centner, d. h. um circa 40 Percent mehr betragen würde.

Schliessen wir die gegenwärtigen Weide- und Wiesenflächen einerseits und die Schaf- und Schweine-Düngung andererseits aus, so ergibt sich auf der bestehenden Ackerfläche in Mähren mit 1,119.118 Hektaren (Siehe Seite 232 und 233, Tabelle F, Columne I) bei der jährlichen Mist-Erzeugung von 76,642.500 metrischen Centnern eine Düngung von circa 68 metrischen Centnern per Hektar Ackerland im Jahr.

Da man nun bekanntlich für Wurzelfrüchte, Raps, Hopfen, Hanf, Bohnen, Futterwicken, Mais, eine starke Düngung mit 20 Fuhren à 20 metrische Centner = 400 metrische Centner per Hektar auf mehrere Jahre, respective Pflanzen nach diesen Früchten, und ferner für Getreidearten, Wein, Obst, Zuckerrüben, Kartoffeln etc. eine mittlere Düngung mit 15 Fuhren à 20 metrische Centner = 300 metrische Centner per Hektar auf mehrere Jahre, und ferner für Wiesen, Kleeumbruch eine schwache Düngung mit 10 Fuhren à 20 metrische Centner = 200 metrische Centner per Hektar gleichfalls auf mehrere Jahre benöthigt, so würde bei der gegenwärtigen Mist-Erzeugung eine starke Düngung des Ackerlandes von 6 zu 6 Jahren, eine mittlere von 4.4 zu 4.4 Jahren, und eine schwache Düngung von 3 zu 3 Jahren erfolgen können.

Ob diese gegenwärtige Düngung bei der Brache und Grasnützung von 5 Percent und für Körnerbau mit 70 Percent, für Hackfrüchte, Handelspflanzen, Klee u. s. w. mit 25 Percent des Ackerlandes, (Siehe Seite 232 und 233, Tabelle F) als genügend zu betrachten und ob damit die Ertragsfähigkeit der Ackerländereien in Mähren auf die Dauer gesichert sei oder nicht, das müssen wir der Beurtheilung erfahrener Landwirthe überlassen.



SCHLUSS-ANTRÄGE

für die

Durchführung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen in den March- und Thaya-Gebieten.

Obschon die Einleitungen und Durchführungen der Ent- und Bewässerungs-Anlagen, insoweit diese auf die Anwendung des Entlastungs-Systemes, respective auf die in diesem Elaborate entwickelten Grundzüge des Meliorationswesens sich beziehen, nicht nur für das March- und Thaya-Gebiet, sondern im Allgemeinen bei sämtlichen Flussgebieten in Oesterreich zur Geltung zu bringen sind, so werden wir im Folgenden doch vorläufig nur jene Schluss-Anträge aufzustellen haben, die sich auf die Melioration des March- und des Thaya-Gebietes beziehen, und zwar aus dem Grunde, weil einmal das Elaborat vornehmlich für diese Gebiete bestimmt ist, und weil zweitens für die Aufstellung von Schluss-Anträgen in den übrigen Fluss-Gebieten des Reiches früher wenigstens jene Vorstudien in ähnlicher Weise durchgeführt werden müssten, wie wir solche für die oben genannten Gebiete bereits veranlasst haben und wie sie in diesem Elaborate enthalten und Seite 188 und 189 a) bis c) als Erledigung der „Vorfragen“ betrachtet, specificirt angegeben sind.

Die Schluss-Anträge bezüglich der Ent- und Bewässerungs-Anlagen speciell für die March- und Thaya-Gebiete sind nach zwei verschiedenen Seiten in Betracht zu ziehen und zwar ist zu berücksichtigen:

1. Die Feststellung der Bedingungen für die Art der Durchführung der Bauten, respective des anzuwendenden Systemes der Ent- und Bewässerungs-Anlagen im Allgemeinen, insoweit dies zur Wahrung der Interessen der einzelnen Kronländer in dem March- und dem Thaya-Gebiete in technischer Beziehung erforderlich ist.

2. Da ferner von den Interessenten im March- und Thaya-Gebiete, d. h. in Mähren, Niederösterreich und Ungarn, vorerst nur das Kronland Mähren die Durchführung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen anstrebt und dieselben vorläufig nur in dem March-Gebiete mit Ausschluss der Thaya-Gebiete in Angriff zu nehmen beabsichtigt, so haben wir für die Einleitung und Durchführung der Bauten, welche speciell für das March-Gebiet in Mähren bestimmt sind, die Schluss-Anträge vorerst auf dieses letztere Gebiet zu beschränken, und insoweit dies in technischer Beziehung erforderlich und nach den bisher zur Verfügung stehenden Vorstudien thunlich ist, aufzustellen.

Zu 1: Bezüglich des Punktes 1 stellen wir unter Bezugnahme auf die in diesem Elaborate entwickelten Grundzüge an die von Sr. Excellenz dem Herrn k. k. Ackerbau-Minister Grafen zu Mannsfeld, zum Zwecke der Feststellung der allge-

meinen Bedingungen für die Inangriffnahme der Ent- und Bewässerungs-Bauten des March-Gebietes in Mähren einberufene hohe Commission folgende Schluss-Anträge, und zwar :

Es möge dieselbe für die Durchführung der Bauten in technischer Beziehung in dem oberen und mittleren March-Gebiete in Mähren zur Wahrung der allgemeinen Interessen der gesammten March- und Thaya-Bewohner sowohl, wie speciell für die Wahrung der Interessen des niederösterreichischen und ungarischen March-Gebietes beschliessen:

- a) es sei bei der March-Regulirung wie bei den Wasserbauten an allen anderen Nebenflüssen im Allgemeinen das Princip aufrechtzuhalten, einen normalen Wasserstand der natürlichen Wasserrinnen anzustreben, d. h. den Hochwasserstand zu senken, den Niederwasserstand zu heben und demnach die Geschwindigkeit des Wasserabflusses in den Gebirgen zu verringern;
- b) es seien bei der Durchführung der Bauten in Mähren die Fluss- und Bachläufe zu „verkürzen“ und die Beseitigung vorhandener Stauungen nur an solchen Orten zu gestatten, wo erwiesenermassen „bei niederem Wasserstande“ der Grundwasserstand in einer solchen Weise gehoben erscheint, dass dadurch die Versumpfung der Ländereien herbeigeführt wird;
- c) es seien die Eindämmungen der Fluss- und Bachläufe sowohl, wie die streckenweise Geradelegung der vorhandenen Wasserrinnen unstatthaft und daher für die Beseitigung der Ueberschwemmungen sowohl wie zu anderen Zwecken, mit Ausnahme des in ad b) erwähnten Falles der Versumpfung der Ländereien, unzulässig;
- d) es seien zur Durchführung der Bauten in Mähren die Grundzüge dieses Elaborates, insoweit diese sich auf die technische Ausführung der Ent- und Bewässerung des Marchthales beziehen, einzuhalten, respective es sei das von dem Verfasser dieses Elaborates in Vorschlag gebrachte „Entlastungs-System“ für die Regulirung des Marchthales behufs Beseitigung der Ueberschwemmungen mit der gleichzeitigen Durchführung der künstlichen Bewässerungen in Anwendung zu bringen;
- e) die hohe Commission möge ferner beschliessen, dass, unter Voraussetzung der Einhaltung obiger Bedingungen a) bis d) inclusive, weder Ungarn noch das Kronland Niederösterreich gegen die Ausführung der March-Regulirungs-Arbeiten in Mähren nicht nur keine Einwendungen zu erheben habe, sondern dass namentlich das Kronland Niederösterreich die Durchführung der Bauten an der oberen und mittleren March in Mähren auch für die unteren March-Gebiete von wesentlichem Nutzen findet, und daher die Arbeiten in Mähren entweder streckenweise von einem Bache zum andern oder auf das ganze Marchthal ausgebreitet sobald als möglich in Angriff genommen werden;
- f) da bei Anwendung des Entlastungs-Systemes nicht nur die streckenweise Ausführung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen im March-Gebiete ohne Nachtheil für die angrenzenden oberen oder unteren Flussstrecken, sondern auch jedes Nebenfluss-Gebiet der March, respective die Arbeiten zwischen zwei gegebenen Bachläufen unabhängig von den übrigen Fluss- oder Bach-Gebieten

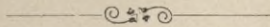
durchgeführt werden kann, so möge die hohe Commission beschliessen: dass die Arbeiten der Ent- und Bewässerungen in Mähren, Niederösterreich und Ungarn von einander getrennt, zur Ausführung gelangen. Damit weder Mähren noch Niederösterreich unter Zugrundelegung der vorhin erwähnten Bedingungen in keiner Weise gehindert werde, die Ent- und Bewässerungs-Anlagen in Angriff nehmen und ausführen zu können.

Zu 2: Bezüglich des Punktes 2 erlauben wir uns für den Fall der Annahme der Bedingungen, respective der commissionellen Erledigung des Punktes ad 1, speciell für die Einleitung und Durchführung der Ent- und Bewässerungs-Arbeiten im March-Gebiete in Mähren folgende Schluss-Anträge zu stellen, und zwar:

- a) Das Kronland Mähren möge die Anwendung des Entlastungs-Systemes für das March-Gebiet acceptiren und die von Seite des hohen mährischen Landes-Ausschusses bereits durch seine technischen Organe an Ort und Stelle begonnenen Vorstudien und Terrain-Aufnahmen weiter fortführen, sowie ferner unter Zugrundelegung der in diesem Elaborate entwickelten Grundzüge und des auf Seite 188 bis 192 specificirten Programmes zunächst die Vorarbeiten oberhalb Olmütz ausführen, respective vervollständigen lassen; weiter möge es mit der Inangriffnahme der Vorstudien gleichzeitig die Anlage und den Betrieb einer cultur-technischen Versuchsstation oberhalb Olmütz anordnen.
- b) Das Kronland Mähren möge nach Fertigstellung der in ad a) erwähnten Vorstudien, respective nach Vollendung des von seinen Organen aufgestellten Ent- und Bewässerungs-Projectes oberhalb Olmütz mit der streckenweisen Arbeit beginnen, und zwar die Arbeit in ähnlicher Weise in Angriff nehmen lassen, wie dies bei Besprechung über die Anwendung des Entlastungs-Systemes Seite 169 bis 187 erwähnt wurde.
- c) In dem Marchthale sowohl an der Marchthalrinne wie in den niederen Thalstrecken der Wasserrinnen der Nebenflüsse, insoweit diese im Thalgebiete der March situirt sind, dürfen, insolange nicht die Gebirgsbauten und die Entlastungs-Canäle streckenweise vollendet sind, keine wie immer gearbeteten Fluss- oder Bachverkürzungen, Beseitigungen der Wehre oder Herabsetzungen der Stauhöhen zur Senkung des Grundwasserstandes oder zur Verhinderung oder Herabminderung der Inundationen etc. vorgenommen werden, da erst nach Fertigstellung der Gebirgsarbeiten und der Entlastungs-Canäle ersichtlich sein wird, ob und welche Arbeiten im Thalgebiete der March durchzuführen sein werden.
- d) Bei der streckenweisen Durchführung der Gebirgsbauten und der Haupt-Entlastungs-Canäle ist die Eintheilung der Ent- und Bewässerungs-Gebiete für die Genossenschaften derart durchzuführen, dass dieselben zwischen den bestehenden Fluss- und Bachrinnen vertheilt, respective abgegrenzt werden.
- e) Die Kosten der streckenweisen Durchführung der Gebirgsbauten und der Haupt-Entlastungs-Canäle, durch welche sowohl die Ueberschwemmungen der Thäler beseitigt, als auch die Zuführung des Wassers zur künstlichen Bewässerung der Thalgebiete ermöglicht wird, sind im Verhältnisse des Nutzungswerthes auf die Ent- und Bewässerungs-Flächen der Thalgebiete zu repartiren und durch den von den Genossenschaften zu erhebenden „Wasserzoll“ zu tilgen.

Selbstredend kann bei Aufstellung der obigen Schluss-Anträge ad 2 für die specielle Durchführung der Arbeiten in Mähren von einem vollständigen Programme nicht die Rede sein, denn die Aufstellung eines solchen umfassenden und ausführlich zu motivirenden Programmes für die Inangriffnahme und Verfolgung der Bauten wird erst dann möglich sein, wenn das Kronland Mähren nach einer durch seine Organe an Ort und Stelle vorgenommenen genauen Prüfung aller örtlichen Verhältnisse das specielle Project für die Durchführung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen wird haben aufstellen lassen.

Im Uebrigen erlauben wir uns in Bezug auf die Motivirung der in ad 1 und 2 aufgestellten Schluss-Anträge sowohl, wie zur Einleitung und Durchführung der Bauten in Mähren auf die in diesem Elaborate mehrfach motivirten Grundzüge, vorgeführten Beispiele und Berechnungen, welche sich über die Anwendung des Entlastungs-Systemes ausführlich verbreiteten, zu verweisen.



II. THEIL.

Beiträge zur Projectirung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen

der

March- und Thaya-Gebiete.



II. THEIL.

Beiträge zur Projectirung der Ent- und Bewässerungs-Anlagen der March- und Thaya-Gebiete.

Das March- und Thaya-Stromgebiet.

Bei der Eintheilung des europäischen Festlandes in klimatische Hauptcomplexe, finden wir die March- und Thaya-Stromgebiete — wie bekannt — in der Zone der Sommer-Regen, und mit ihrem grössten Flächeninhalte dem „pontischen Gebiete“ zugetheilt, und zwar mit dem mittleren und unteren Marchthale und den Stromgebieten der Marchzuflüsse von unterhalb Olmütz bis hinab zur March-Einmündung in die Donau; dann mit den Thaya-Zuflüssen von Brünn aus abwärts, von unterhalb der Iglawa-Mündung an bis zur Einmündung der Thaya in die March; während das hercynische Gebirgsland nämlich das Stromgebiet der Iglawa mit den Nebenzuflüssen oberhalb Brünn, sowie das obere Thayagebiet, oberhalb der Iglawa-Mündung, und die Stromgebiete der oberen March, oberhalb Olmütz, also einerseits das böhmisch-mährische Hochplateau und andererseits die Sudeten, zu dem sogenannten „baltischen Gebiete“ zu zählen sind.

Die Gemeinsamkeit des klimatischen Charakters, welchen die hercynischen Gebirgstheile der March- und Thaya-Stromgebiete, als äussere südöstliche Grenze des „baltischen Gebietes“ mit den übrigen Theilen dieses zusammenhängenden Complexes, nämlich mit den angrenzenden nördlichen Theilen Oesterreichs, mit den mittleren Theilen des europäischen Russlands, mit der östlichen Hälfte von Deutschland u. s. w., einnehmen, begründet sich vornehmlich auf die gemeinschaftliche Lage zum arktischen Binnenlande Asiens einerseits, und auf ihre gemeinschaftliche Lage zur Nord- und Ostsee andererseits.

Jene klimatischen Erscheinungen, durch welche vorherrschend sich der Charakter des „baltischen Gebietes“ kennzeichnet, können — in Kurzem zusammengefasst — folgendermassen ausgedrückt werden:

Der Winterschlaf oder der Schluss der Vegetation tritt gewöhnlich Ende October ein. Schneefälle finden in reichlicher Masse statt, so dass die Vegetation im Allgemeinen während der Winterzeit gegen das Erfrieren geschützt ist.

Bei heiterem, trockenem und anhaltend kaltem Nordost- und Ost-Wetter hingegen — ohne Schnee — können auch die Wintersaaten erfrieren, wenn nicht durch locale Modificatoren der Gang der Elemente Variationen unterworfen ist.

Wie auf dem gesammten Festlande Europas, so wird auch hier das „Wetter“ nicht durch die wechselnden Jahreszeiten — durch den höheren oder niederen Stand der Sonne —, sondern hauptsächlich von den Luftströmungen, von der Art und Abkunft der „Winde“ bedingt.

Die gewöhnlich bis in den Frühling hinein gefrorene Ostsee, mit den Eisgängen der einmündenden Flüsse, beeinflusst das Frühlingswetter mit ihren kaltfeuchten Luftströmungen, während von der stets offenen Nordsee aus, weniger kalte Luftströmungen zu erwarten sind.

Obschon die Schneedecke, namentlich bei geringer Elevation, bereits Anfangs März zu schwinden pflegt, so ist doch der Beginn der allgemeinen Vegetation gewöhnlich bis zum April hinein zurückgehalten, und zwar namentlich durch die oben erwähnten kaltfeuchten und nebeligen Luftströmungen der Ostsee.

Erst wenn die kaltfeuchten Nebeltage, gewöhnlich Ende Mai, sich vermindern, und Rückfälle der kalten Luftströmungen nicht mehr so intensiv auftreten, dann kann die Sonne vermöge ihres hohen Standes mit ihrem Wärmegürtel auf die Entwicklung der Vegetation ihren belebend wirkenden Einfluss ausüben.

Zur Zeit der Vegetations-Monate treten nun zu den feuchten und nässenden Winden von Nordost, auch noch die erquickend warmen und feuchten Luftströmungen von Westen her hinzu, und diesem Umstande ist es hauptsächlich zu verdanken, dass in dem „baltischen Gebiete“ die Austrocknung des Bodens viel weniger intensiv auftritt, als dies z. B. in den angrenzenden südöstlichen Districten der March- und Thaya-Stromgebiete, in dem sogenannten „pontischen Gebiete“, der Fall ist.

Ganz anders gestaltet sich der klimatische Charakter des „pontischen Gebietes“, der sich im Allgemeinen in Bezug seiner Feuchtigkeitsverhältnisse, für die Vegetation der Culturpflanzen ungünstig erweist. Zu diesem Gebiete gehören, wie schon gesagt, die Stromgebiete der mittleren und unteren Marchzflüsse sowohl, als die Stromgebiete der unteren Thaya.

Das pontische Gebiet umfasst den ganzen südöstlichen Theil Europas, und zwar mit Ausnahme der „Karpaten-Gebirgsinsel“ und der „Kaukasus-Gebirgsinsel“, alle jene südöstlichen Länder, welche — von Wien aus gedacht — in gerader Linie über Krakau und Moskau bis Perm zum Ural-Gebirge einerseits begrenzt, und von Wien nach Triest, von Triest nach Constantinopel, ebenfalls in gerader Linie gedacht, begrenzt, und ferner von Constantinopel nach dem Ararad-Berge und hinab zum Kaspischen Meere und zum Ural-Gebirge als äussere Grenzen Europas gedacht — eingeschlossen sind, und einen gemeinschaftlichen klimatischen Hauptcharakter besitzen.

Die oceanischen wasserreichen Luftströmungen vom Westen Europas, wie wir sie zur Zeit der Vegetations-Periode in dem baltischen Gebiete antreffen, und die von der Ostsee und Nordsee ausgehenden nässenden Winde, haben auf ihrem Wege bis zur Ankunft in das pontische Gebiet bereits ihren Wasserdampf abgegeben, und kommen daher zunächst im südlichen Mähren nur als trockene Luftströmungen an; während die aus dem Continental-Gebiete Asiens kommenden östlichen Luftströmungen noch ausserdem nur kalte trockene Winde bringen. Durch die vom Süden kommenden Winde werden wohl im Winterhalbjahr dem pontischen Gebiete nicht selten Niederschläge bis in unseren Breitengraden zugeführt, allein im Sommerhalbjahr, also gerade in den Vegetations-Monaten, in denen die Pflanzen der Feuchtigkeit zu ihrer Entwicklung am meisten bedürfen, die Sonne bei uns am höchsten steht, der Boden

daher stark erhitzt ist, eben zu dieser Zeit bringen die Südwinde wenig Niederschläge, und — mit Ausnahme der Schwarzen Meeresküste, namentlich des ganzen Stromgebietes des Rionflusses — dem Phasis der Alten — wo die Süd- und Südwestwinde z. B. im Monat Juli nicht selten eine Regenhöhe von 180 bis 250 Millimeter aufweisen — mit Ausnahme dieses Districtes finden wir im übrigen südöstlichen Europa, in dem ganzen pontischen Gebiete, allgemeinen Mangel an Feuchtigkeit, daher wenig Nebel- und Wolkenbildung und in Folge dessen auch wenig Niederschläge.

So lange also die unseren Planeten umgebende Luftschichte in unmittelbarer Nähe der Erdrinde, und der Boden selbst noch Feuchtigkeit enthält, wird die Sonne mit ihrem Hitzegürtel bestrebt sein, diese Feuchtigkeit anzuziehen und dem höheren Dunstkreise zuzuführen. Die übermässige Erhöhung der Temperatur, bei ungenügenden Feuchtigkeitsgraden, zur Zeit der Vegetationsperiode, und die damit in Zusammenhang stehende Austrocknung des Bodens und der uns umgebenden unteren Luftschichte, charakterisiren die Eigenthümlichkeit des pontischen Gebietes.

Während im Sommerhalbjahr nun, zur Tageszeit namentlich bei heiterem Himmel, die Insolation im Uebermasse stattfindet und den Boden erhitzt, werden beim Untergange der Sonne und zur Nachtzeit die dem Boden am Tage zugeführten Wärmemengen wieder ausgestrahlt, um in die kältere Atmosphäre zurückzukehren.

Diese nächtliche Ausstrahlung der Bodenwärme kann aber, je nach der grösseren oder geringeren Wärmecapacität der verschiedenen Bodenarten, und je nach der Beschaffenheit des Bodens und der mehr oder weniger bedeckten Oberfläche, so bedeutend werden, dass, im Gegensatze zu der am Tage eingetretenen Erhitzung, in der Nacht der Boden vollständig erkaltet und die Bodentemperatur selbst unter Null Grad herabsinkt.

Diese zwischen dem Maximum und Minimum bestehenden Temperatur-Unterschiede — die „Extreme“ — üben auf die Pflanzenvegetation einen sehr schädlichen Einfluss aus, erzeugen „Dürre“ und Missernten, und bilden daher den Gegenstand der Calamität im pontischen Gebiete.

Nun besitzt aber bekanntlich das „Wasser“ eine 5mal grössere Wärmecapacität als jede Bodenart, es hält daher die „Wärme“ in grösserer Menge und durch längere Zeit an, als es der trockene Boden im Stande ist. Führt man daher auf künstlichem Wege dem ausgetrockneten Boden genügende Wassermengen zu, so wird zwar damit die nächtliche Ausstrahlung nicht verhindert, wohl aber mehr Wärme im Boden zurückgehalten, als dies bei trockenem Boden der Fall ist; die „Extreme“ der Bodenwärme werden dadurch beträchtlich vermindert, und die Vegetation in ihrer Entwicklung ungemein gefördert.

Will man in den Ländern des pontischen Gebietes sichere Ernten erzielen, so muss man zunächst auf künstlichem Wege, durch Bewässerungen der Gelände, dafür Sorge tragen, die den Culturpflanzen während ihrer Vegetationszeit nöthige Lebensbedingung zu erhalten und zu sichern; überall dort, wo diese künstlichen Anlagen fehlen, kann von einer constanten und sicheren Ernte nie die Rede sein, denn die natürlichen klimatischen Eigenthümlichkeiten des pontischen Gebietes, bedingen die oben angeführten Uebelstände und die dadurch herbeigeführten „Missernten“. Dort und zu Zeiten, wo man von guten Ernten spricht, kann also nur von einem „Zufalle“ gesprochen werden.

Die Ausstrahlung auf bewaldeten Flächen ist geringer als auf freien und offenen Gebieten, daher auch die Extreme der Temperaturen, zwischen Tag und Nacht sowohl als zwischen Sommer und Winter, in den Waldgebieten nicht so bedeutend sein können, wie in den freien und unbedeckten Ebenen.

Mit wenigen Ausnahmen bedürfen alle Culturpflanzen nicht nur des „Wassers“ und der „Wärme“, sondern auch des „Lichtes“, welches letzteres bekanntlich in den gedeckten Waldflächen weniger intensiv auf die Pflanzenvegetation wirken kann, als im freien Felde. Daher wirkt auch die Bedeckung und Beschattung der Culturflächen für die Entwicklung der Vegetation keinesfalls fördernd, wohl aber schädlich.

Da also die Feuchtigkeit in den bewaldeten Districten, namentlich bei beträchtlicher Elevation, länger zurückgehalten wird, als in den unbewaldeten, so können derartige grössere Wald-Districte auf die ihnen zunächst liegenden offenen Culturflächen einen sehr günstigen Einfluss ausüben, die Heiterkeit des Himmels vermindern, den ebenen offenen Flächen auch Niederschläge zuführen und die Temperatur-Extreme herabmindern.

Solche locale Modificationen der klimatischen Elemente treffen wir jedoch in dem pontischen Gebiete nur an sehr wenigen Orten, denn die Waldflächen sind, im Verhältniss der grossen ebenen und offenen Gebiete, viel zu gering, um sichtbare Verbesserungen des Klimas hervorbringen zu können.

Der pontische District, die mittleren und unteren Marchgebiete und die unteren Thayagebiete, dürften wohl im Verhältniss zu den übrigen Ländern des pontischen Gebietes, in Bezug der sie umgebenden höher liegenden Waldflächen, zu den am meisten begünstigten zu rechnen sein.

Die Quellen der Feuchtigkeit in den höheren Gebieten Mährens und der angrenzenden bewaldeten Höhen liefern für die tiefer liegenden offenen Culturflächen, selbst zur Sommerzeit, genügende Wassermengen, um auf künstlichem Wege, durch Zurückhalten und Vertheilen des Wassers, alle jene Calamitäten beseitigen zu können, die dem pontischen Gebiete eigen sind; eben durch künstliche Bewässerungen sind nicht nur die für die Pflanzen-Vegetation schädlichen Temperatur-Extreme herabzumindern, sondern eben diese Flächen zu einem der fruchtbarsten Gebiete Europas zu gestalten.

In dem pontischen Gebiete beginnt der Stillstand der Vegetation gewöhnlich schon Mitte October und dauert fast bis Ende März.

Ist der Schneefall während dieser Zeit ein geringer und ungenügender, so friert der Boden in beträchtlicher Tiefe, und die Wintersaat ist dann gewöhnlich verloren.

Benimmt man indessen durch künstliche Bewässerungen dem Boden die übermässige Ausstrahlung der Feuchtigkeit in den Monaten October und November, sowie auch bei offenem Wetter im Februar und März, so kann der Winterschlaf der Vegetation, namentlich in den von bewaldeten Anhöhen eingeschlossenen Thalflächen, wie im Marchthale, um Beträchtliches abgekürzt werden, denn die Kälteperiode wird — durch die Bewässerungen und die dadurch erzeugten Nebel — auf die Culturfläche nicht so intensiv und anhaltend wirken, als sie es jetzt bei heiterem Himmel im Stande ist.

Beim Erwachen der Vegetation, etwa Ende März oder Anfangs April — in den nördlichen Districten des pontischen Gebietes selbst erst Anfangs Mai — hat die Sonne das wolkenarme Gebiet sehr bald erhitzt, und die Temperatur bei Tage hat bereits einen ziemlichen Höhegrad erreicht, während die nächtliche Wärmeausstrahlung des Bodens bei heiteren Nächten eine derartige Abkühlung herbeigeführt, dass nicht selten die erwachte Vegetation durch Nachtfröste entweder aufgehalten oder ganz zerstört wird.

Sobald sich aber im Juni und Juli die Sonne ihrem höchsten Stande nähert, dann tritt allgemeine Trockenheit ein, denn die — in der uns zunächst umgebenden Luftschichte — vorhandene Feuchtigkeit ist dann längst in der Atmosphäre verbraucht, die Luft ist trocken, und obschon sich unter dem Einflusse der Insolation die Vegetation sehr rasch entwickeln könnte, so fehlt es dem Boden doch im Allgemeinen an der nöthigen Feuchtigkeit, und die erwähnten Uebelstände — die Temperatur-Extreme — während der Vegetations-Monate bringen gewöhnlich Missernten. Hierauf folgt der ebenfalls meist trockene Herbst, und die Frühfröste finden in dem ausgetrockneten Boden sehr leicht Aufnahme, wodurch namentlich die Grascultur zerstört, ihrer Lebensbedingung beraubt wird, und der Abschluss der Vegetations-Periode eintritt.

Die Entwicklung der Pflanzen-Vegetation ist nun aber nicht allein von dem Klima und der Menge der Niederschläge abhängig, sondern auch von der geologischen Beschaffenheit des Bodens. Die Menge der Niederschläge allein betrachtet, kann bei verschiedenen Bodenverhältnissen ganz verschiedene und entgegengesetzte Wirkungen auf die Pflanzen-Vegetation hervorbringen — da es dabei sehr darauf ankommt, ob die geologische Beschaffenheit des Bodens die Filtration, die Versickerungen zulässt und das Wasser in die Tiefe abfließt, wie z. B. bei Sand- und Kiesboden, oder ob der Boden das Wasser länger zurückhält, wie z. B. bei Lettenboden.

Ebenso ist die nächtliche Erkaltung, die Ausstrahlung der Wärme und der Feuchtigkeit bei den verschiedenen Bodenarten auch sehr verschieden; — es steht die Ausstrahlung im Allgemeinen im geraden Verhältniss zur Wärmecapazität des Bodens, und demnach zur Aufnahmefähigkeit der zugeführten Wassermengen.

Sandboden erwärmt sich schneller als Lettenboden, strahlt daher auch seine Wärme schneller aus und braucht demnach auch in diesem Verhältnisse mehr Wasser als der Lettenboden, wenn die Vegetation nicht unterbrochen werden soll.

Wird dahingegen dem Lettenboden mehr Wasser zugeführt, als die Vegetation zu ihrem Consum benöthigt und die Verdunstung abführt, und ist bei einem undurchlassenden Boden nicht für den nöthigen Abfluss des zugeführten Wassers Sorge getragen, so dass ein Stagniren desselben eintritt, so kann mit den „übermässigen“ Wassermengen den Culturpflanzen nicht nur geschadet werden, sondern die Pflanzenwurzeln treten in Fäulniss über, und die Culturfläche wird in Sumpf verwandelt.

Bei künstlichen Bewässerungen soll also nicht nur dafür Sorge getragen werden, den Culturflächen das nöthige Wasser zuzuführen, sondern es muss auch unter allen Umständen auf eine günstige Vorfluth — den Abfluss — Bedacht genommen sein, denn die Keimchen und Wurzeln der Culturpflanzen bedürfen des stets filtrirenden lebendigen, nicht aber des toden, stehenden Wassers.

Wenn man nun auch die Niederschläge in einem Stromgebiete zu verschiedenen Zeiten durch Messungen ermittelt hat, so ist damit noch nicht erreicht, was man

zu Anlagen von Bewässerungen nothwendig wissen muss, nämlich: jene Wassermengen zu kennen, welche verdunsten und versickern, und den Rest zu ermitteln, welcher für die Bewässerung der Culturflächen übrig bleibt.

Die Summen der jährlichen Verdunstung und Versickerung werden aber in unseren Breitegraden immer grösser sein, als die jährlichen Regenmengen-Messungen. Selbst wenn die Niederschläge unbeweglich an der Stelle bleiben könnten, wo sie niedergefallen sind, so würde sich an diesen Stellen eine zunehmende Wassermenge nicht ansammeln, ja selbst bei Sümpfen würde im Laufe des Jahres Trockenheit eintreten, ohne dass man nur das Geringste davon ableiten müsste.

Es ist aber die Erdoberfläche uneben, und es wird etwa $\frac{1}{3}$ des Quantums den Erdboden sättigen, $\frac{1}{3}$ wird je nach der Beschaffenheit des Bodens unterirdisch seinen Ablauf finden und hier theilweise die natürlichen Quellen bilden, zum Theile sich durch die Austrocknung der Oberfläche wieder emporziehen und verdunsten, der Rest mit etwa $\frac{1}{3}$ fliesst in Bächen und Flüssen ab.

Die Quellen finden also ihre Nahrung nur in den dem Boden zugeführten atmosphärischen Niederschlägen, und in jenen Districten oder Ländern, in welchen kein Schnee oder Regen fällt, können nur dann Quellen vorhanden sein, wenn die geologische Constitution des Bodens eine unterirdische Zuleitung des Wassers aus anderen wasserreichen Gebieten her gestattet.

Zur Condensirung der in der Luft in Form von Wolken schwebenden Wasserdämpfe, bieten nun die Gebirge ein wesentliches Mittel, namentlich die Hochgebirge, deren Gipfel über die Schneegrenze hinausragen, wie z. B. die Alpen.

Selbst bei niederen, aber bewaldeten Gebirgszügen ist die Condensation der Dünste nicht nur durch die niedere Temperatur bedingt, sondern auch durch die Vegetation, und namentlich bilden die Farren und Moose, welche gewöhnlich die bewaldeten Berghöhen überziehen, wahre hygroskopische Condensatoren, denn die Moose sind es, welche selbst in der trockenen Jahreszeit beständig Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehen und in den Boden hinab versickern lassen.

Nimmt man indessen den „Moosen“ das schützende Dach, nämlich die Waldungen weg, unter welchen sich eine Moosdecke nur erhalten kann, d. h. holzt man die Gebirge ab, so hört der günstige Einfluss der Moos-Vegetation auf die hydraulischen Verhältnisse sehr bald auf; der Ursprung der Quellen versiegt, denn die Condensation der Wasserdämpfe ist aufgehoben.

Ein weiterer Nachtheil, welcher durch die Abholzung der Gebirge und unmittelbar durch die Beseitigung der Moosdecke geschaffen wird, besteht in der Blosslegung des Bodens, welcher in den Gebirgen meist nur aus einer sehr geringen Dicke von Dammerde besteht, und daher nur wenig Wasser einsaugen kann.

Während die Wälder gewissermassen das niederfallende Wasser filtriren, sowohl zeitlich als räumlich den Abfluss vertheilen, die Moosdecke die eingesogenen Wassermengen wie ein Schwamm nur nach und nach abgibt, findet hingegen bei entwaldeten Gebirgen und entblösstem Felsboden diese Vertheilung und ein allmählicher Abfluss nicht statt.

Bei starkem Regen fliesst das Wasser über den kahlen Felsboden hinweg und fällt plötzlich in das Thal, wo es zur Zeit der grössten Niederschläge stets Ueber-

schwemmungen verursacht und unbenützt abfließt, während man zur Zeit der Dürre des nöthigen Wassers für die Culturflächen entbehren muss.

Die Beschaffenheit des Bodens ist sowohl für die Aufnahme als für die Fortleitung des Wassers von wesentlichem Einfluss; während bei gewöhnlicher Ackererde ein starker Regen selten tiefer als 0,3 Meter eindringt und Thonboden ganz undurchdringlich ist, kann bei Sand und Geröllen das Wasser jede Tiefe durchsetzen.

Mergel- und Thonschichten bieten in allen Formationen die natürlichen Scheidewauern, zwischen welchen die einzelnen wasserführenden Schichten sich abgrenzen; in Gebirgen z. B., welche aus abwechselnden Lagern kalkiger und sandiger Schichten mit Thon- und Mergelschichten bestehen, findet man stets die absteigenden Quellen oberhalb, die aufsteigenden unterhalb dieser Mergellager hervorbrechen.

Die meisten Sumpfflächen haben daher ihre Entstehungs-Ursache in dem Vorhandensein solcher Thonlager, durch welche das Einsickern in die Tiefe verhindert wird.

Nicht selten finden sich in dem Kerne der Gebirge Löcher und Höhlungen von bedeutenden Dimensionen, durch welche die Gewässer oft in beträchtliche Tiefe hinabgelangen und erst am Fusse der Gebirge wieder zu Tage treten.

Ein eclatantes Beispiel dieser Art finden wir am Fusse des 5155 Meter hohen Ararad-Berges, und des nach Nordwesten ihm vis-à-vis befindlichen 4480 Meter hohen Alagöz-Berges im Kaukasus.

Mit ihren zum Araxes-Stromgebiete gehörigen, mit ewigem Schnee bedeckten Gipfeln, liefern diese beiden Gebirgszüge an der Oberfläche fast gar kein Wasser ab, denn die ganzen bedeutenden Wassermengen werden bei beiden Gebirgen fast ausschliesslich unterirdisch bis in die Ebene abgeleitet, woselbst die Gewässer nach einem etwa 15 Kilometer lang zurückgelegten Wege theils sprudelnd in der Stromrinne des Araxes-Flusses aufsteigen, und theils den Ursprung von noch anderen Flüssen und Bächen in der Ebene bilden, die constante Wassermengen liefern.

Die Ansammlungen der Wassermengen an der Oberfläche des Erdbodens sind also zumeist abhängig von dem Bau und der Neigung der Gebirgsmassen, von den Lagerungen der Gebirgsformationen, von der Bodenbeschaffenheit und von der Bedeckung des Bodens.

In Bezug auf die Gebirgsformationen haben wir die Stromgebiete der March- und Thayazufüsse, insoweit diese Gebiete auf Mähren entfallen, mit dem Flächeninhalte von 19.946 Quadrat-Kilometer in folgender Weise einzutheilen, und zwar:

	Quadrat-Kilometer.
a) Auf die Primärformation, dem krystallinischen Schiefer mit Einstreuungen von Granit und Syenit zusammen	8.190.
b) Auf die Devonformation	800.
c) Auf die Steinkohlenformation	900.
d) Auf die Kreideformation	750.
e) Auf die Eocenformation (ältere Tertiärschichten)	4.800.
f) Auf die Neogeneformation (mittlere und jüngere Tertiärschichten)	1.900.
g) Auf Alluvium und Diluvium (neuere Gebilde)	2.606.

Summa der March und Thaya in Mähren 19.946.

Auf die March- und Thaya-Stromgebiete in Mähren vertheilt, entfallen von diesen Flächen auf:

I. Das Thaya-Stromgebiet.

- a) 5790 Quadrat-Kilometer Primärformation oder krystallinischer Schiefer.
Im böhmisch-mährischen Scheidegebirge, mit den oberen Thaya-Stromgebieten und ihrer Nebenflüsse:
1. Das Thaya-Stromgebiet oberhalb Znaim.
 2. Das Jaispitz-Bachgebiet oberhalb Prossmeritz.
 3. Das Jarmeritza-Bachgebiet oberhalb Kromau.
 4. Das Iglawa-Flussgebiet mit dem Stromgebiete des Oslawaflusses oberhalb Eibenschütz.
 5. Das Obrowa-Bachgebiet oberhalb Rossitz.
 6. Das Schwarzawa-Flussgebiet oberhalb Bitischka.
 7. Der Kamm links des Zwittau-Flussgebietes und zwar der westliche Theil von Tischnowitz in gerader Linie über Kunststadt-Lettowitz bis Bradleny an der böhmischen Grenze.
 8. Auf den District der Umgebung von Brünn und Kanitz auf das Zwittau- und Schwarzawa-Flussgebiet.
- a¹⁾ 1000 Quadrat-Kilometer auf krystallinischer Schiefer mit Einstreuungen von Granit und Syenit.
1. Auf das Oslawa- und Iglawa-Stromgebiet zwischen Trebitsch und Gross-Meseritsch.
 2. Auf das Schwarzawa- und Zwittau-Flussgebiet zwischen Blansko, Brünn und Kanitz.
 3. Auf das obere Stromgebiet der Thayazuflüsse oberhalb Datschitz.
- b) 450 Quadrat-Kilometer Kreideformation auf das obere linke und theils das rechte Stromgebiet des Zwittauflusses oberhalb Blansko mit Einstreuungen von Dyas- und Neogene-Gebilde.
- c) 600 Quadrat-Kilometer Eocenformation.
1. Das ganze linke Stromgebiet des Cesawa-Baches und
 2. Das Stromgebiet des Trkmansker-Baches mit seinen Zuflüssen.
- d) 1400 Quadrat-Kilometer Neogenformation.
1. Auf das Stromgebiet der Thaya oberhalb Muschau bis hinauf nach Znaim, und das linke Ufer von Muschau aus hinab bis Kostel, mit Ausnahme der Thalflächen neben dem Flusslaufe.
 2. Das Jaispitz-Bachgebiet von der Mündung bis hinauf nach Prossmeritz.
 3. Das Iglawa-Flussgebiet von der Mündung bis hinauf nach Eibenschütz; hier mit Einstreuungen von Granit, Syenit, Dyas und Serpentin, in der Umgebung von Kanitz und Eibenschütz.
 4. Das Schwarzawa-Flussgebiet von der Mündung bis hinauf nach Brünn, mit Ausnahme der Flussthälfte von Brünn bis hinab über Gross-Seelowitz nach Muschau.
 5. Das rechte obere Gebiet des Cesawa-Baches, respective des Rausnitzen-Baches.

- e) 756 Quadrat-Kilometer Alluvium und Diluvium.
1. Auf die Thaya-Thalfläche von Joslowitz über Muschau bis zur niederösterreichischen Grenze.
 2. Die Schwarzawa-Thalfläche von der Einmündung bis hinauf nach Brünn mit den Einmündungsgebieten der Iglawa und dem rechten Thalgebiete des Cesawa-Flusses.

Summa: 9996 Quadrat-Kilometer Thaya-Gebiet in Mähren.

II. Das March-Stromgebiet.

- a) 1400 Quadrat-Kilometer Primärformation oder krystallinischer Schiefer.
Auf das obere Gebiet der Sudeten mit den Zuflussgebieten der March, dem Thess-Flusse und anderen oberhalb Littau, exclusive des oberen Stromgebietes des Gewitscher-Baches und exclusive des oberen Gebietes des Sasawa-Flusses.
- b) 800 Quadrat-Kilometer Devonformation.
1. Links der March die sämtlichen Stromgebiete (mit Porphyreinstreuungen bei Sternberg) der Zuflüsse zwischen Littau und Olmütz bis hinauf nach dem Kamme der Sudeten.
 2. Das mittlere und untere Quell- und Stromgebiet des Gewitscher-Baches südlich, mit dem Strzebonka-Bache rechts der March westlich von Littau.
 3. Das obere Quellgebiet des Blattaflusses, oberhalb Namiescht, rechts der March.
- c) 900 Quadrat-Kilometer Steinkohlenformation.
1. Links der March das obere und mittlere Bistritz-Flussgebiet bis hinauf zur Oder-Wasserscheide.
 2. Das rechte Stromgebiet des Betschflusses oberhalb Preau bis hinauf oberhalb Weisskirchen zur Oder-Wasserscheide.
 3. Rechts der March das obere und mittlere Gebiet des Okluk-Baches oberhalb Morkowitz.
 4. Das obere Gebiet des Romza-Baches oberhalb Kosteletz.
 5. Das obere und mittlere Gebiet des Prödlitz-Baches oberhalb Dobromillitz.
 6. Das nordwestliche Quellgebiet des grossen und kleinen Hanna-Flusses oberhalb Dieditz.
- d) 300 Quadrat-Kilometer Kreideformation.
1. Auf das obere Stromgebiet des Sasawa-Flusses mit
 2. dem nördlichen Quellgebiete des Gewitscher-Baches, an der böhmischen Grenze.
- e) 4200 Quadrat-Kilometer Eocenformation.
Die kleinen Karpaten-Gebirge mit ihren Ausläufern.
1. Links der March, das linke Betsch-Flussgebiet von Leipnik bis hinauf nach Weisskirchen, und weiter hinauf das linke und rechte Stromgebiet des Betschflusses mit den sämtlichen Quellgebieten in den Karpaten.
 2. Die sämtlichen Stromgebiete links der March, oberhalb DomazELITZ, oberhalb Holleschau, oberhalb Mallenowitz, oberhalb

Billowitz, oberhalb Kunowitz, oberhalb Ostralhotta und oberhalb Knezdub, sämtliche Gebiete hinauf bis zum Kamme der Karpaten an der ungarischen Grenze.

3. Rechts der March, das Mars-Gebirge mit den Quellgebieten der March-Zuflüsse.

f) 500 Quadrat-Kilometer Neogeneformation.

1. Rechts der March, die südlichen Quellen des Hanna-Flusses bei Morkowitz.

2. Das Stupowa- und Mühlbachgebiet oberhalb Gaya und das rechte Mühlbachgebiet hinab bis Turnitz.

g) 1850 Quadrat-Kilometer Alluvium und Diluvium.

1. Das Marchthal von Littau über Olmütz bis hinab zu den Hanna- und Betschfluss-Einmündungen; die Breite bei Olmütz beträgt etwa 20 Kilometer.

2. Das Hannathal von oberhalb Wischau bis zur Einmündung der Hanna in die March; die Breite bei Wischau beträgt etwa 10 Kilometer.

3. Das Betschthal von Leipnik bis zur Einmündung der Betsch in die March; die Breite bei Prerau beträgt etwa 10 Kilometer.

4. Das Marchthal von der Betsch- und Hanna-Mündung bis hinab nach der niederösterreichischen Grenze; die Breite unterhalb Napagedl beträgt etwa 5 Kilometer. Die grösste Breite zwischen Strassnitz und Bisenz beträgt etwa 20 Kilometer.

Summa 9950 Quadrat-Kilometer für das March-Stromgebiet in Mähren.

Damit nun aber das March- und Thaya-Stromgebiet in seiner Gesamtheit hier aufgeführt werde, müssen wir auch jene Flächen in Betracht ziehen, welche ausserhalb Mährens sich befinden, aber nach Mähren hin ihren Abfluss haben.

Es betragen diese Zuflussgebiete:

III. Das Thaya-Gebiet in Niederösterreich.

a) 1358 Quadrat-Kilometer Primärformation.

1. Das rechte Thaya-Stromgebiet mit den oberen Quellgebieten bis hinab nach Znaim und zwar mit den Gebieten bei Altensteig, Kirchberg am Walde, Waidhofen und Kautzen (Umgebung von Altstadt gehört zu Böhmen), hier oberhalb Altensteig und oberhalb Raabs Einstreuungen von Granit und Syenit, und unterhalb Waidhofen und bei Raabs Einstreuungen von krystallinischem Kalk. — Diese Fläche beträgt 1258 Quadrat-Kilometer.

2. Das obere Pulkaubach-Gebiet oberhalb dem Orte Pulkau. Diese Fläche beträgt 100 Quadrat-Kilometer.

b) 770 Quadrat-Kilometer Neogeneformation.

1. Das Zuflussgebiet des Pulkaubaches mit Ausnahme der Thalfläche beträgt 320 Quadrat-Kilometer.

2. Von den Gebieten der Thaya-Zuflüsse von Laa bis Neu-Prerau, die Umgebung von Falkenstein, die Fläche = 120 Quadrat-Kilometer.

3. Die Gebiete der unteren Thaya-Zuflüsse von Eisgrub bis Hohenau mit Ausnahme der Umgebung zwischen Feldsberg, Lichtenwarth und Hohenau. Diese Fläche = 330 Quadrat-Kilometer.

c) 456 Quadrat-Kilometer Alluvium und Diluvium.

1. Das Thalgebiet des Pulkaubaches von Schwattenthal bis zur Einmündung bei Laa mit der Fläche von 200 Quadrat-Kilometer.

2. Von den Zuflussgebieten der Thaya, von Laa bis Neu-Prerau, die Umgebung von Staatz, Loosdorf und Laa mit der Fläche von 120 Quadrat-Kilometer.

3. Von den Gebieten der unteren Thaya-Zuflüsse zwischen Eisgrub und Hohenau, die Umgebungen zwischen Feldsberg, Lichtenwarth und Hohenau, die Fläche ist hier = 136 Quadrat-Kilometer.

Summa 2584 Quadrat-Kilometer Thaya-Gebiet in Niederösterreich.

IV. Das Thaya-Gebiet in Böhmen.

a) 770 Quadrat-Kilometer Primärformation.

1. Das Gebiet bei Altstadt, Granit und Syenit, die Fläche = 60 Quadrat-Kilometer.

2. Das linke Stromgebiet des Iglawa-Flusses oberhalb Iglau mit Granit und Syenit, die Fläche = 300 Quadrat-Kilometer.

3. Das linke Stromgebiet des Schwarzawa-Flusses oberhalb Ingrowitz, die Fläche = 290 Quadrat-Kilometer.

4. Das rechte Stromgebiet des Zwittau-Flusses oberhalb Bradleny, diese Fläche beträgt = 120 Quadrat-Kilometer.

Summa 770 Quadrat-Kilometer Thaya-Gebiet in Böhmen.

Ausser diesen, nach Mähren hin abfließenden Stromgebieten der Thaya- und March-Zuflüsse sind nun auch noch jene Flächen hinzuzufügen, welche unterhalb der Mährischen Grenze, im unteren Marchthale, in Betracht zu ziehen sind, respective dem Marchflusse ihre Niederschläge zuführen.

Hier werden wir im Folgenden jene Zuflussgebiete oberhalb der Thaya-Mündung trennen von jenen unterhalb der Thaya-Mündung, und zwar aus dem Grunde, weil dies für unsere späteren Betrachtungen als angemessen erscheint.

V. Das Marchgebiet in Ungarn links der March.

Von der Mährischen Grenze oberhalb Skalitz, bis unterhalb St. Johann vis-à-vis Hohenau bis zur Thaya-Mündung.

a) 100 Quadrat-Kilometer Kreideformation mit Juraschichten.
In dem Stromgebiete des Miavaflusses oberhalb Brezova.

b) 200 Quadrat-Kilometer Eocenformation.

1. In dem Stromgebiete des Skpoinicsaflusses oberhalb Skalitz.

2. Die oberen Gebiete des Miavaflusses oberhalb Miava.

c) 400 Quadrat-Kilometer Neogeneformation.

1. Im Skpoinicsa-Flussgebiete bei Holicz und Radossovec.

2. In den kleinen Zuflussgebieten oberhalb Sassin.

3. Im Miava-Flussgebiete unterhalb Miava und oberhalb Sanct Johann.
- d) 450 Quadrat-Kilometer Alluvium und Diluvium.
1. In dem Thalgebiete des Skpoinicsaflusses.
 2. In dem Gebiete der kleinen Zuflüsse bei Broczka.
 3. In dem Thalgebiete des Miavaflusses.

Summa 1150 Quadrat-Kilometer Marchgebiet in Ungarn von der Mährischen Grenze bis hinab vis-à-vis der Thaya-Mündung.

VI. Das Marchgebiet in Ungarn links der March.

Von vis-à-vis der Thaya-Mündung bis hinab nach Theben.

- a) 70 Quadrat-Kilometer Juraformation.
Im Kamme der kleinen Karpathen.
- b) 40 Quadrat-Kilometer Kreideformation.
Oberhalb Sandorf in den kleinen Karpathen, im Flussgebiete des Rudavaflusses.
- c) 300 Quadrat-Kilometer Neogeneformation.
1. An den Gehängen der kleinen Karpathen, die oberen Gebiete der sämtlichen Abflüsse und
 2. ferner in der Umgebung von Schützen und Malaczka.
- d) 740 Quadrat-Kilometer Alluvium und Diluvium. Die sämtlichen Thalgebiete der Zuflüsse zwischen der Thaya-Mündung bis Theben.

Summa 1150 Quadrat-Kilometer Marchgebiet in Ungarn von vis-à-vis der Thaya-Mündung bis Theben.

VII. Das Marchgebiet in Niederösterreich.

Von der Thaya-Einmündung bis zur Einmündung der March in die Donau.

- a) 945 Quadrat-Kilometer Neogeneformation.
1. Von dem Zaya-Bachgebiete, das ganze Stromgebiet mit Ausnahme der Umgebungen von Zistersdorf und Ober-Sulz; ferner mit Ausnahme der Umgebungen von Poisdorf und Hörersdorf = 565 Quadrat-Kilometer.
 2. Von den Stromgebieten der kleinen Zuflüsse von Drösing bis Angern, die Umgebungen von Matzen, Angern und hier das Ufer der March. Diese Flächen = 120 Quadrat-Kilometer.
 3. Von dem Gebiete des Weidenbaches, die Umgebungen von Pyrawarth, Gr.-Schweinbarth, Matzen und Angern = 100 Quadrat-Kilometer.
 4. Von dem Russbach-Stromgebiete, die oberen Flächen in den Umgebungen von Traunfeld, Ulrichskirchen, Ebersdorf, Stammersdorf, oberhalb Wolkersdorf und oberhalb Weinsteig. Diese Fläche = 160 Quadrat-Kilometer.

- b) 1290 Quadrat-Kilometer Alluvium und Diluvium.
1. Im Zaya-Bachgebiete, die Umgebungen von Zistersdorf und Ober-Sulz, ferner die Umgebungen von Poisdorf und Hörersdorf = 200 Quadrat-Kilometer.
 2. Von den Stromgebieten der kleinen Zuflüsse zwischen Drösing und Angern, die Umgebungen von Spanberg, Hohen-Ruppersdorf und Ebenthal. Diese Flächen = 132 Quadrat-Kilometer.
 3. Das ganze Weidenbachgebiet mit Ausnahme der Umgebungen von Pyrawarth, Gr.-Schweinbarth, Matzen und Angern; diese Flächen = 270 Quadrat-Kilometer.
 4. Von dem Russbach-Stromgebiete in den oberen Flächen, die Umgebung unterhalb Russbach; ferner die Umgebungen von Pfesing und Stetten, und ausserdem das ganze Russbach-Gebiet von Wolkersdorf an und unterhalb Süssenbrunn an, bis hinab zur Einmündung in die March = 688 Quadrat-Kilometer.

Summa 2235 Quadrat-Kilometer March-Stromgebiet in Niederösterreich von der Thaya-Mündung an bis zur Einmündung der March in die Donau.

Nachdem wir uns nun im Einzelnen bezüglich der Formationen und Ablagerungen in Betreff der Flächen orientirt haben, wollen wir die Stromgebiete der Thaya und March als ganze Complexe zusammenstellen und mit Rücksicht auf die Formationen olge ntermassen eintheilen und unterscheiden :

A) Das Thaya-Gebiet oberhalb Znaim, mit den oberen und mittleren Flussläufen, das ganze Gebiet der krystallinischen Formation nennen wir das „obere Thaya-Gebiet“, während wir

B) das gesammte Gebiet unterhalb Znaim, mit den Nebenflüssen einerseits bis hinauf nach Brünn und andererseits bis zur Einmündung der Thaya in die March, das „untere Thaya-Gebiet“ bezeichnen.

C) Das March-Stromgebiet oberhalb der Betsch- und Hanna-Einmündungen, exclusive der Stromgebiete dieser beiden Flüsse, nennen wir das „obere Marchgebiet“ mit theils krystallinischer, theils Kohlen-Formation etc.

D) Das Marchgebiet von den Betsch- und Hanna-Einmündungen bis hinab zur Thaya-Mündung nennen wir das „mittlere Marchgebiet“ und

E) die March-Zuflussgebiete von der Thaya-Mündung bis hinab zur Einmündung der March in die Donau nennen wir das „untere Marchgebiet“.

Zusammenstellungen der Thaya- und March-Stromgebiete nach den verschiedenen Formationen und Ablagerungen.

A) Das obere Thaya-Gebiet.

1. Primär-Formation.

- a) 6790 Quadrat-Kilometer aus Mähren.
 b) 1358 Quadrat-Kilometer aus Niederösterreich.
 c) 770 Quadrat-Kilometer aus Böhmen.

Hiezu kommt :

2. Kreide-Formation.

- d) 450 Quadrat-Kilometer am oberen Zwittau-Gebiete oberhalb Blansko aus Mähren und Böhmen.

Summa 9368 Quadrat-Kilometer.

B) Das untere Thaya-Gebiet.

		1. Eocen-Formation.
a)	600	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
		2. Neogene-Formation.
b)	1400	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
c)	770	Quadrat-Kilometer aus Niederösterreich.
		3. Alluvium und Diluvium.
d)	756	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
e)	456	Quadrat-Kilometer aus Niederösterreich.
<hr/>		
Summa	3982	Quadrat-Kilometer.
Summa	13.350	Quadrat-Kilometer für das Gesamt-Thaya-Gebiet.

C) Das obere Marchgebiet.

		1. Primär-Formation.
a)	1400	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
		2. Devon-Formation.
b)	800	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
		3. Steinkohlen-Formation.
c)	900	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
		4. Kreide-Formation.
d)	300	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
<hr/>		
Summa	3400	Quadrat-Kilometer exclusive der Marchthal-Fläche.

D) Das mittlere Marchgebiet.

		1. Kreide-Formation.
a)	100	Quadrat-Kilometer aus Ungarn.
		2. Eocen-Formation.
b)	4200	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
c)	200	Quadrat-Kilometer aus Ungarn.
		3. Neogene-Formation.
d)	500	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
e)	400	Quadrat-Kilometer aus Ungarn.
		4. Alluvium und Diluvium.
f)	1850	Quadrat-Kilometer aus Mähren.
g)	450	Quadrat-Kilometer aus Ungarn.
<hr/>		
Summa	7700	Quadrat-Kilometer inclusive der oberen Marchthal-Fläche.

E) Das untere Marchgebiet.

		1. Jura-Formation.
a)	70	Quadrat-Kilometer aus Ungarn.
		2. Kreide-Formation.
b)	40	Quadrat-Kilometer aus Ungarn.
		3. Neogene-Formation.
c)	300	Quadrat-Kilometer aus Ungarn.
d)	945	Quadrat-Kilometer aus Niederösterreich.

4. Alluvium und Diluvium.

e)	740	Quadrat-Kilometer aus Ungarn.
f)	1290	Quadrat-Kilometer aus Niederösterreich.
Summa	3385	Quadrat-Kilometer.
Summa	14.485	Quadrat-Kilometer March-Stromgebiet. Hiezu kommt das Thaya-Gebiet mit:
	13.350	Quadrat-Kilometer.
Im Ganzen	27.835	Quadrat-Kilometer March-Stromgebiet.

(Zu dem Flächeninhalte sind noch hinzuzurechnen die auf böhmischen Gebiete liegenden Flächen bei Klein-Mohrau mit 60 Quadrat-Kilometer, und zwischen dem Buchberg und dem Blosdorfer Berg mit 150 Quadrat-Kilometer, also zusammen + 210 Quadrat-Kilometer Stromgebiet. Daher gesamtes March- und Thaya-Gebiet 28.045 Quadrat-Kilometer Flächeninhalt.)

Es sind nun weiter zu erörtern die Hygroskopicität und Wärme-Capacität der verschiedenen Formationen, und mit Rücksicht auf die Niederschläge und Temperaturen der verschiedenen Jahreszeiten die daraus resultirenden Wasserverluste etc. zu berechnen.

Die Hygroskopicität oder Wasser-Anziehungskraft, die Wasser-Aufnahmefähigkeit sowohl als die Wärme-Capacität, die Aufnahmefähigkeit der Wärme und Ausstrahlung der Feuchtigkeit sind bei den verschiedenen Formationen und bei den verschiedenen Ablagerungen und Bodenarten sehr verschieden.

Die Gesteinsarten der krystallinischen Formation, z. B. im oberen Thaya-Gebiet, sind in gleicher Zeit kaum im Stande, auch nur ein Fünftel bis ein Halb von jener Wassermenge „aufzunehmen“, wie ein humussaurer Boden und Thonboden mit Sand aufzunehmen die Eigenschaft besitzen.

Hingegen findet bei den krystallinischen Gesteinsarten die „Ausstrahlung“ der zugeführten Wasserdämpfe bei gleichen Temperatur-Verhältnissen fast viermal so schnell statt, wie bei humussaurem Boden, und demnach hat auch der humussaure Boden eine viermal grössere Wärme-Capacität als die krystallinischen Gesteine.

In der Tabelle A, Seite 18, sind mit Benützung der Schübler'schen Beobachtungen diese Verhältnisse der verschiedenen Boden- und Gesteinsarten in Ziffern ausgedrückt und die mittleren Zahlen, nach verschiedenen Versuchen, in annähernder Weise zu einander in Proportion gestellt.

A) Das obere Thaya-Gebiet.

Im krystallinischen Gebiete der oberen Thaya sind vorherrschend Gneis, Granit, Serpentin, Syenit, Glimmerschiefer, körniger Kalk, Granulit und Thonschiefer; ferner finden sich zerstreut: die marinen Schichten, also Kohlensandstein und Schieferthon; devonischer Kalk, also Kalkschiefer mit Thon; dann der sogenannte Culm, also Kohlenkalk mit Sandschiefer und Thonschiefer, und im Zwittauthale der Mittelpläner Gosau aus der Kreide-Formation, also Kalkmergel, schiefriger Thon mit Einlagerungen von kieseligen Sandsteinen und sandigem Lehm.

In der Tabelle A ad 13, Columne VI, finden wir, dass nach vorangegangener Austrocknung des Bodens an der Oberfläche der Gneis, Granit und Syenit eine gemessene Regenhöhe von 1.5 Millimeter innerhalb 24 Stunden aufzusaugen im Stande sind, ohne dass ein Abfluss von dieser Regenmenge nach den übrigen Gebieten der Thaya stattfinden könnte.

Tabelle A.

Laufende Nummer	Boden- und Gesteinsarten	Gewicht pro Kubikmeter		Aufge- nommene Wasser- mengen nach 24 Stunden	Wasserrück- haltende Kraft bei 17° Tempe- ratur; in 24 Stunden ver- bleiben von den zugeführ- ten Wasser- mengen in		Erforderliche Regen- höhe zur Sättigung an der Oberfläche bis 0.1 Meter Tiefe bei 17° R., innerhalb 24 Stund.	Percentsatz der Aus- strahlung bei 17° R. innerhalb 24 Stunden	Menge des ausstrah- lenden Wasserdampfes bei 17° R., innerhalb 24 Stunden	Verhältniszahlen der Ausstrahlung bei voll- kommener Sättigung und bei 17° R.
		getrock- net bei 20° R.	ange- feuchtet zur Sättigung		in Liter	Perc.					Liter	in Mm.	Perc.	in Lit.	Proport.
		in Kilogramm		in Liter	Perc.	Liter	in Mm.	Perc.	in Lit.	Proport.
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
1	Humussäure	700	1.500	800	80	640	8.0	20	160	1.00
2	Ackererde	1.900	2.600	700	68	476	7.0	32	224	1.60
3	Kohlensaurer Kalk	1.400	1.800	400	72	288	4.0	28	112	1.40
4	Reiner Thon ohne Sand	1.600	2.100	500	68	340	5.0	32	160	1.60
5	Thon mit 10 Percent Sand	1.700	2.150	450	65	292	4.5	35	158	1.75
6	Gyps, feiner	1.900	2.300	400	23	92	4.0	77	308	3.85
7	Thon mit 24 Percent Sand	1.950	2.200	250	54	135	2.5	46	115	2.30
8	Thon mit 45 Percent Sand	2.100	2.400	300	48	144	3.0	52	156	2.60
9	Schiefriger Mergel	2.300	2.600	300	32	96	3.0	68	204	3.40
10	Kalksand	2.300	2.600	300	24	72	3.0	76	228	3.80
11	Quarzsand	2.300	2.500	200	12	24	2.0	88	176	4.40
12	Kohlensandstein u. Schieferthon	2.400	2.750	350	15	52	3.5	85	298	4.25
13	Gneis, Granit, Syenit	2.700	2.850	150	6	9	1.5	94	141	4.70
14	Kohlenkalk mit Sandschiefer	2.400	2.800	400	17	68	4.0	83	332	4.15
15	Devonischer Schiefer u. Thonschiefer	2.500	2.700	200	8	16	2.0	92	184	4.60
16	Flysch, Sandsteinschiefer u. Quarz	2.300	2.600	300	13	39	3.0	87	261	4.35
17	Löss, Schotter mit Sand	2.100	2.350	250	12	30	2.5	88	220	4.40

In der Columne IX ergibt sich, dass der Gneis, Granit und Syenit die ihnen zu ihrer Sättigung zugeführten Wassermengen $4\frac{7}{10}$ mal so schnell wieder austrahlen, als diess bei gleichen Temperaturen bei humussaurem Boden der Fall ist. Bei den krystallinischen Formationen finden wir daher im Allgemeinen die Eigenschaft vorherrschend: wenig Wasser aufzunehmen, diese wenigen Wassermengen schnell wieder abzugeben, und daher bei der nächtlichen Ausstrahlung der Wärme schnell zu erkalten.

Wenn schon nun auch ohne die gemessenen Niederschläge ein Abfluss aus den Quellengebieten der Gebirge stattfinden kann, so stehen doch unbedingt die gemessenen Niederschlagsmengen im causalen Zusammenhange mit jenen Wassermengen, die von den Quellen geliefert werden; denn würden die Niederschläge ausfallen, dann müssten auch die Quellen versiegen.

Ganz in dem Verhältniss, als der Boden oder die Gesteine die ihnen zugeführten Niederschlagsmengen festzuhalten die Eigenschaft haben, ganz in demselben Verhältniss muss auch bei gleichen Neigungswinkeln der Oberfläche die Geschwindigkeit des Abflusses nach den tiefer gelegenen Stromgebieten einerseits und die Menge der Speisung der Quellen andererseits stattfinden, wenn der Boden überhaupt nach der Tiefe zu Wasserdämpfe abgibt, woran aber nicht gezweifelt werden kann.

Die compacten Primär-Formationen lassen, nach dem oben Gesagten, die ihnen zur Sommerzeit zugeführten Regenmengen schnell von der Oberfläche nach den tiefer gelegenen Stromgebieten abfliessen, trocknen schnell ab und führen den Quellen des Gebirgsinnern nur dann grössere Wasservorräthe zu, wenn zerklüftete Lagerungsschichten sich vorfinden, oder auf künstlichem Wege der Rückstau des Wassers in den Gebirgen bewirkt wird.

Wenn nun bei diesen Formationen keine nachhaltigen Niederschläge zur Sommerzeit stattfinden, so ist es leicht erklärlich, dass die aus den Wintermonaten dem Gebirgsinnern zugeführten Wasservorräthe stets in der Abnahme fortschreiten, und schliesslich die Stromrinnen zur Sommerzeit ohne Speisung bleiben müssen.

Das obere Thaya-Gebiet liegt in der baltischen Provinz, aus der wir in folgender Tabelle B von der in der Nähe befindlichen Station Budweis im Böhmerwalde die Temperatur-Verhältnisse mit den mittleren und grössten Niederschlagssummen angeben, aber für unsere Berechnungen die mittleren Niederschläge in Betracht ziehen. Da uns für Budweis sichere Daten und Zahlen der Schnee- und Regentage fehlen, so setzen wir dafür jene von der Station Wien ein, um schliesslich die kubischen Niederschlagsmengen per Regen- und Schneetag ermitteln zu können.

Nachdem uns nun die Niederschlagsmengen in Tabelle B bekannt sind, erscheint es nothwendig, auch jene Wassermengen zu ermitteln, welche uns die oberen Thaya-Gebiete der krystallinischen Formationen noch für die Verdunstung an jenen Tagen, wo keine messbaren Niederschläge stattfinden, dann für die Versickerung in die Tiefe der Quellenwurzeln, und schliesslich noch einen Rest für den Abfluss in den Stromrinnen zur Verfügung stellen; wenn früher, vor dem Eintritt des Regens, die Oberfläche bis auf 0.1 Meter Tiefe vollständig ausgetrocknet wäre, und wenn wir früher jene Wassermengen von den gemessenen Niederschlägen in Abzug bringen, welche die Gesteins- und Bodengattungen, namentlich zur Sommerzeit an Regentagen, aufsaugen und innerhalb 24 Stunden wieder ausstrahlen, ohne dass dadurch dem Boden oder der Vegetation ein dauernder Nutzen oder eine anhaltende Bodenfeuchtigkeit geschaffen worden wäre.

Tabelle B.

Station Budweis: 367·91 Meter Meereshöhe.

Laufende Nummer	In den Monaten	Temperatur		Niederschläge in Millimeter		Abgerundete Zahl der Regen- u. Schneee- tage in Wien	Mittlere Dauer per Reen- und Schneee- tag in Stunden	Mittlere Niederschläge im oberen Thaya-Gebiet der baltischen Provinz pro Regen- und Schneee- tag	
		Normal- Mittel	Durch- schnittli- ches Maximum	Normal- Mittel	Grösste Monats- Summen			Regen- höhen in Mm.	pro □Klm. Stromge- biet in Kubikmetern
		I.	II.	III.	IV.			VII.	VIII.
1	October	6·79	18·20	35·07	55·54	11	6·3	3·2	3.200
2	November	1·46	10·68	33·13	46·05	12	9·6	2·7	2.700
	Düngende Periode			68·20	101·59	23	7·9	3·0	2.950
3	December	— 1·25	5·22	43·27	72·97	11	7·9	4·0	4.000
4	Januar	— 2·21	7·38	35·83	69·80	12	7·8	3·0	3.000
5	Februar	— 0·51	8·52	24·15	38·40	12	8·4	2·0	2.000
	Ruhende Periode			103·25	181·17	35	8·0	3·0	3.000
6	März	+ 1·95	12·60	44·33	66·73	13	4·2	3·5	3.500
7	April	6·34	18·58	41·51	87·95	12	5·6	3·5	3.500
8	Mai	10·03	23·07	93·33	125·94	14	5·8	6·7	6.700
	Lösende Periode			179·17	280·62	39	5·2	4·6	4.566
9	Juni	13·38	22·50	83·46	92·88	13	6·0	6·4	6.400
10	Juli	14·37	24·83	69·12	106·77	13	5·0	5·3	5.300
11	August	14·08	24·14	117·85	164·91	12	5·6	9·8	9.800
12	September	10·89	21·10	47·65	81·86	9	6·1	5·3	5.300
	Erhaltende Periode			318·08	446·42	47	5·7	6·7	6.700
	Summa oder Mittel im Jahr			668·70	1009·80	144	6·5	4·6	4.600
				Summa	Summa	Summa	Mittel	Mittel	Mittel

Jene Regenhöhe, welche im oberen Thaya-Gebiete nöthig wäre, um den an der Oberfläche ausgetrockneten Granit, Gneis, Syenit zu sättigen, beträgt in der Tabelle A ad 13, Columne VI, = 1.5 Millimeter. Da wir aber in diesem Stromgebiete nicht ausschliesslich diese Gesteinsart vorfinden, sondern auch Kohlenkalk mit Sandschiefer ad 14, Columne VI mit 4.0 Millimeter, Löss ad 17 mit 2.5 Millimeter, schieferigen Mergel ad 9 mit 3.0 Millimeter in der Tabelle A berechnet, so wollen wir die notwendige Regenhöhe zur Sättigung im Verhältniss der Grössen dieser einzelnen Flächen in der nachfolgenden Berechnung, Tabelle C, Seite 22, durchschnittlich bei 17 Grad mittlerer Temperatur, mit 3.0 Millimeter Verlust der gemessenen Regenhöhe annehmen.

Dieser Verlust an Regenhöhe muss aber bei den verschiedenen mittleren Temperaturen auch verschiedene Resultate ergeben, und zwar müssen diese Verhältnissziffern annäherungsweise proportional jener Verdunstung sein, welche bei gleichen Temperaturen bei Wasserflächen stattfinden. Demnach setzen wir in der folgenden Tabelle C, Seite 22, die Tiefe der Verdunstung der Wasserflächen, bei ruhiger und völlig ausgetrockneter Atmosphäre die verschiedenen Temperaturen bei, und berechnen hieraus die zur Sättigung nöthige Regenhöhe für die Gestein- und Bodenarten in Proportionen.

In der Columne III dieser Tabelle finden wir die Regenhöhen, welche zur Sättigung der Oberfläche der krystallinischen Formationen mit den verschiedenen Einlagerungen im Durchschnitte bei den verschiedenen Temperaturen nöthig sind, auf das richtige Maass reducirt.

In der Columne IV sind für die verschiedenen Temperaturen, und somit für die Grade der ausgetrockneten Oberflächen, die entsprechenden Kubikmassen Niederschlagsmengen berechnet, welche die Oberflächen zur Regenzeit nach vorangegangener Austrocknung aufnehmen und nach dem Regen schnell wieder ausstrahlen, ohne dass zu den Quellenwurzeln und den Wasserläufen ein Abfluss stattfindet, und ohne dass der Vegetation, namentlich im Sommer-Halbjahr, wesentliche Feuchtigkeit zugeführt würde, so dass diese Niederschlagsmengen für die Zeit der Vegetationsperiode als „Wasserverlust“ bezeichnet werden können. In der Columne V ist der kubische Inhalt der gemessenen Niederschlagsmengen per Quadrat-Kilometer Stromgebiet für jeden Regen- und Schneetag berechnet.

Wenn wir nun die „Wasserverluste“ in der Columne IV von der „gemessenen“ Niederschlagsmenge abziehen, erhalten wir in der Columne VI diejenige kubische Wassermenge, welche an den Regen- und Schneetagen für die spätere normale Verdunstung an regenarmen Tagen, für die Filtration, Speisung der Quellen und zum Abfluss für die Stromrinnen pro Quadrat-Kilometer Fläche noch übrig bleibt.

Multiplirciren wir diese relativen Niederschlagsmengen mit der Summe der monatlichen Regen- und Schneetage, so erhalten wir die in der Columne VIII berechneten kubischen Wassermengen per Quadrat-Kilometer Stromgebiet auf die ganzen Monate.

Daraus resultirt für die verschiedenen Jahreszeiten die durchschnittliche Wassermenge per Quadrat-Kilometer Fläche und per Secunde in Liter in der Columne IX; während wir in der Columne X die gesammten Wassermengen per Secunde für das ganze obere Thaya-Gebiet mit 9368 Quadrat-Kilometer in Litern berechnet finden. In dem oberen Thaya-Gebiete liefert also der Monat August die grössten Regenmengen mit

Tabelle C.

Die Niederschläge des oberen Thaya-Gebietes mit 9368 □ Kilometer Fläche.

Laufende Nummer	In den Monaten	Normalmittel der Temperaturen in Budweis			Niederschlagsmengen in Kubikmeter		Relative Niederschlagsmengen an Regen- und Schneetagen zur Speisung der Quellen und Bäche innerhalb 24 St. pro □Kilom.	Zahl der Regen- und Schneetage	Relative Niederschlagsmengen für Speisung der Quellen und Bäche nach Abzug der Verdunstung von 24 Stunden												
		I.	II.	III.	zur Sättigung der Oberfläche per □Kilom. innerhalb 24 Stunden	Es entfallen an Regen- u. Schnee-Tagen absolute Menge in □Kilom. innerhalb 24 St. pro □Kilom.			Kubikm.	Tage	Im Ganzen Monat per □Kilometer entfallen	Im Durchschnitt per Secunde für die ganze Monatsdauer per □Kilometer	Es entfallen per Sec. durchschnittlich auf das ganze Stromgebiet der oberen Thaya für 9368 □Kilom.								
														in Millimeter			in Kubikmeter		in Km.	in Liter	in Liter
														IV.	V.	VI.	VIII.	IX.	X.		
1	October	6.79	5.5	1.30	1,300	3,200	1,900	11	20,900	7.8	73,070										
2	November	1.46	3.8	0.90	900	2,700	1,800	12	21,600	8.3	77,754										
	Düngende Periode			1.10	1,100	2,950	1,850	23	42,500	8.0	75,412										
3	December	-1.25	3.4	0.77	770	4,000	3,230	11	35,530	13.2	123,658										
4	Januar	-2.21	4.0	0.92	920	3,000	2,080	12	24,960	9.3	87,122										
5	Februar	-0.51	3.0	0.70	700	2,000	1,300	12	15,600	6.4	59,955										
	Ruhende Periode			0.80	800	3,000	2,200	35	76,090	9.6	90,245										
6	März	+1.95	4.0	0.92	920	3,500	2,580	13	33,540	12.5	117,100										
7	April	6.34	5.3	1.20	1,200	3,500	2,300	12	27,600	10.7	100,238										
8	Mai	10.03	9.2	2.10	2,100	6,700	4,600	14	64,400	24.0	224,832										
	Lösende Periode			1.41	1,410	4,566	3,160	39	125,540	15.7	147,390										
9	Juni	13.38	11.5	2.60	2,600	6,400	3,800	13	49,400	19.0	177,992										
10	Juli	14.37	12.3	2.80	2,800	5,300	2,500	13	32,500	12.1	113,353										
11	August	14.08	12.0	2.70	2,700	9,800	7,100	12	85,200	31.8	297,902										
12	September	10.89	9.5	2.20	2,200	5,300	3,100	9	27,900	10.8	101,174										
	Erhaltende Periode			2.60	2,600	6,700	4,120	47	195,000	18.4	172,605										
	Summa oder Mittel im Jahr			1.60	1,600	4,600	3,000	144	439,130	13.8	129,500										
				Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Summa	Summa	Mittel	Mittel										

31·8 Liter per Secunde und per Quadrat-Kilometer Fläche, während der Februar die niedrigste Ziffer mit 6·4 Liter aufweist.

Die Monate Mai mit 24·0 Liter, Juni mit 19·0 Liter und Juli mit 12·1 Liter per Secunde und per Quadrat-Kilometer, zeigen uns zur Vegetations-Periode den Juli als den trockensten Monat an; und da die Verdunstung eben zu dieser Zeit am grössten ist, so wird es nothwendig, die früher vorhandenen Niederschlagsmengen zurückzuhalten, wenn man gesonnen ist, den niederen Wasserstand der Bäche und Flüsse zu heben.

Dieses Zurückhalten der Wassermengen in den Gebirgen muss also — da im Thaya-Gebiete zur Vegetationszeit Wassermangel eintritt — bei Bewässerungs-Anlagen in diesem Gebiete als Grundbedingung angesehen werden.

Hemmt man den Abfluss der Wassermengen in den oberen Gebieten durch Wälle und kleine Thalsperrungen, durch Bewässerungen der Gebirge, durch Gräben und Bassins, durch Verlängerung der Quellenadern in den Gebirgen, vermindert man die Geschwindigkeit der oberen Flussläufe durch kaskadenartige Anlagen der Flusssohlen, so sind damit nicht allein jene Wassermengen gewonnen, welche etwa in den Bassins der angelegten Sperrungen an der Oberfläche vorhanden sind, sondern es werden auch die in den höher gelegenen Gebieten der Oberfläche zugeführten Niederschläge, welche sich in der Tiefe der Gebirge verloren haben und durch die Versickerung als Quellen ihre Wassermengen den Stromrinnen nach und nach zuführen, durch derartige Anlagen in ihrem rapiden Abflusse gehindert. Die Wasserfäden strömen auch im Innern der Gebirge dem stärksten Gefälle zu; hemmt oder vermindert man dieses Gefälle in den oberen Quellgebieten an der Oberfläche, so hat das selbstredend auch seine Rückwirkung auf die Wasser-Ansammlungen der Quellenwurzeln, den vortrefflichen Reservoirien des Gebirgsinnern.

Der Neigungswinkel des Abflusses kann auf künstlichem Wege bedeutend herabgedrückt werden; man kann mit derartigen Gebirgs-Anlagen sozusagen die Geschwindigkeit reguliren, wie man sie braucht; denn ist in einem gegebenen Quellgebiete die Niederschlagsmenge bekannt, so handelt es sich nur darum, in diesem Verhältniss die Herstellung der einzuzäunenden „Wallungen“ der „Thalquerriegel“, der „Teich-Anlagen“ und ferner die „Verlängerung“ der oberen Wasserrinnen, respective die „Grabennetze“ für die Bewässerung der Gebirge danach einzurichten.

Schon während der Schneeschmelzungen und bei Massen-Niederschlägen werden die Gewässer in den Gebirgen zurückgehalten; dadurch gewinnen sie Zeit, ihre mechanisch und chemisch wirkende Kraft dem Gebirgsinnern zuzuwenden, sich neue Wege nach der Tiefe zu auszukolken, die Spalten und Klüfte zu erweitern und zu überhäufen und die constante Speisung der Quellen für die trockenen Monate herbeizuführen, während dieselben Gewässer, wenn ihnen keine Hindernisse entgegengestellt werden, mit ungehinderter Schnelligkeit über der Oberfläche abrinnen und die niederen Thäler und Ebenen verwüsten, Ueberschwemmungen von Jahr zu Jahr auf's Neue herbeiführen.

Hat man den Niederschlägen in den Quellgebieten jene oben erwähnten Hindernisse entgegengestellt, so hält man damit auch die Wasserfäden in dem Gebirgsinnern fest, und man kann das Wasser zur Zeit der trockenen Periode, wenn man dasselbe für die Vegetation braucht, aus den versteckten Reservoirien hervorholen und den Stromrinnen zuführen, d. h. die Wassermengen der Flüsse und Bäche können zur Zeit der Vegetations-Periode durch die oben erwähnten Anlagen um Bedeutendes

vermehrt und damit auch gleichzeitig die Ueberschwemmungen mit Sicherheit beseitigt werden.

Hieraus folgt weiter:

„Dass bei Bewässerungs-Projecten und Anlagen — wenn man die Ausführungen nach den im I. Theile dieses Elaborates näher angegebenen Systeme anordnet und die Beseitigung des rapiden Abflusses der Gebirgsbäche als „Princip“ festhält — nicht die zur Zeit der Vegetations-Periode in den Bächen und Flüssen vorhandenen Wassermengen allein massgebend sind, sondern einmal die Formation und Neigung der Gebirge und das anderemal auch jene Wassermengen zu berücksichtigen sind, welche man durch früher stattgehabte Niederschläge in den Reservoiren des Erdinnern sammeln kann.“

Jene Sickerwässer aber, welche je nach der Lagerung der Gebirgsmassen, unterhalb der bewässerten Gebirge aus den wasserreichen Gebirgsinnern ihren Weg an die Oberfläche finden, und als ganz neue Quellen am Fusse der Gebirgsausläufer in den Thälern hervortreten, sind keinesfalls für die Bewässerungen verloren, denn man fängt sie auch unten auf und leitet sie den Flächen der Bewässerungsfelder zu.

Die Sommermonate Mai, Juni und Juli liefern im oberen Thaya-Gebiete nach der Tabelle C eine Wassermenge im Durchschnitte von:

$$\frac{516.177}{3} = 172.059 \text{ Liter per Secunde.}$$

Würde man nur von jenen Wassermengen, welche im März und April mit 227.338 Liter per Secunde sich herausstellen, mit nur $\frac{1}{5}$ — als zu Tage tretend — zurückhalten, so ergibt dies:

$$\frac{227.338}{5} = 45.467 \text{ Liter per Secunde.}$$

Summa 217.526 Liter per Secunde.

Selbst den Fall angenommen, dass nach der Sättigung der Gebirge von den obigen Wassermengen dennoch 30 Percent durch Versickerung und Filtration verloren gingen, so stehen immer noch rund 152.000 Liter per Secunde aus dem oberen Thaya-Gebiete in den trockensten Zeiten für Bewässerungszwecke zur Disposition, mit dem man bei zweimaliger Verwendung des Wassers entweder 126.000 Hektaren Wiesen und Gemüseflächen (den Hektar zu 1.2 Liter per Secunde gerechnet) oder aber 190.000 Hektaren Getreideflächen (den Hektar zu 0.8 Liter per Secunde gerechnet) bewässern kann.

B) Das untere Thaya-Gebiet.

Hier sind die Bodenverhältnisse, die Regenhöhen etc. wesentlich verschieden von jenen Gebieten der oberen Thaya.

Diese Gebiete mit 3982 Quadrat-Kilometer lassen sich vertheilen in: 600 Quadrat-Kilometer Eocen-Formation, 2170 Quadrat-Kilometer Neogene-Formation, 1212 Quadrat-Kilometer Alluvium und Diluvium.

Ueber die Wasser-Aufnahmefähigkeit sowohl, als über die Wärme-Capacität und Ausstrahlung der Feuchtigkeit finden wir in der Tabelle A, Seite 18, für diese Schichten und Ablagerungen die nöthigen Berechnungen.

- a) Bei der Eocen-Formation entfallen etwa 240 Quadrat-Kilometer auf Amphisylen-schiefer, also Conglomerate mit quarzigem glimmerreichen Schiefer, und

der Rest mit 360 Quadrat-Kilometer auf den sogenannten Flysch, also Sandsteinschiefer mit glimmerreichen Einstreuungen. Zur Sättigung dieser Formationen, bei vorheriger Austrocknung bei 17 Grad Temperatur, gibt ad 14 der Tabelle A im Durchschnitt für Kohlenkalk und Sandschiefer die innerhalb 24 Stunden erforderliche Regenhöhe mit 4 Millimeter an.

- b) Bei der Neogene-Formation entfallen 1300 Quadrat-Kilometer auf marine Schichten, also Kohlensandstein mit Schieferthon, während der Rest mit 870 Quadrat-Kilometer aus Congerienschichten, also aus Süßwasserkalk mit gelblichem Sand und Schotter besteht.

Die erforderliche Regenhöhe zur Sättigung beträgt hier im Durchschnitt nach der Tabelle A ad 12 = 3.5 Millimeter.

- c) Etwa 730 Quadrat-Kilometer entfallen auf Diluvium, Löss, Diluvialsand und sandigen Lehm, während der Rest mit 482 Quadrat-Kilometer auf Alluvium, Thon mit Kieselsand, Sand und Ackererde entfällt. Hiefür wird im Durchschnitt nach Tabelle A ad 7 zur Sättigung der Oberfläche eine Regenhöhe von (für Thon mit 24 Percent Sand) 2.5 Millimeter erforderlich.

Die Verhältnisszahlen der Ausstrahlung dieser Bodenarten betragen nach der Tabelle A für die Schichten der Eocen-Formation = 4.15; für die der Neogen-Formation = 4.25, und bei Diluvium und Alluvium = 2.30. Die letzteren Bodenarten bedürfen also zu ihrer Sättigung, wie oben berechnet, etwa nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{2}{3}$ von jenen Wassermengen, welche für a) und b) nöthig sind, während die Ausstrahlung der Feuchtigkeit bei Alluvialboden um die Hälfte vermindert erscheint, daher auch die Wärme-Capacität dieser Ablagerungen fast doppelt so gross sein muss, als z. B. bei den Schichten der Eocen-Formation.

Im Verhältniss der Grösse der Flächen dieser einzelnen Schichten und Ablagerungen, lässt sich die erforderliche durchschnittliche Regenhöhe zur Sättigung der Oberflächen des unteren Thaya-Gebietes bei 17 Grad mittlerer Temperatur auf 3.5 Millimeter festsetzen.

Da nun bezüglich des klimatischen Charakters das untere Thaya-Gebiet sowohl, als das ganze Wiener Becken zur pontischen Provinz zu zählen sind, so wollen wir hier für die Berechnung der unteren Thaya die Temperatur-Verhältnisse und Niederschlagsmengen von der Station Wien in Anwendung bringen, und in folgender Tabelle D, Seite 26 u. 27, analog wie bei der oberen Thaya verfahren.

In der Columne I dieser Tabelle D werden die mittleren Temperaturen von der Station Wien angegeben; in der Columne II finden wir die Tiefe der Verdunstung bei Wasserflächen für die verschieden aufgeführten Temperaturen. Aus diesen resultirt, mit Rücksicht auf die Bodenbeschaffenheit der unteren Thaya, die nöthige Regenhöhe zur Sättigung der Oberfläche bis zu 0.1 Meter Tiefe in der Columne III.

In der Columne IV sind die Niederschlagsmengen, welche zur Sättigung von 1 Quadrat-Kilometer Fläche innerhalb 24 Stunden nöthig sind, in Kubikmetern berechnet.

Hierauf folgt Columne V, in welcher die Summen der mittleren monatlichen Niederschlagshöhen angegeben, während die Columne VI die Zahl der Regen- und Schneetage der einzelnen Monate angibt.

Tabelle

Die Niederschläge des unteren Thaya-Gebietes mit 3982 □Kilom. und des der Station Wien mit

Laufende Nummer	In den Monaten	Normalmittel der Temperatur in Wien										Relative der Quellen, Kubische Massen an Regen- und Schneetage innerhalb 24 Stunden per □Kilom. in Kubikm.						
		Tiefe der Verdunstung in Mm. bei Wassertischen innerhalb 24 Stunden		Nöthige Regenhöhen zur Sättigung der Oberfläche im unteren Thaya-Gebiete innerhalb 24 Stunden in Millimeter		Regenmengen zur Sättigung der Oberfläche per □Kilom. innerhalb 24 Stunden in Kubikm.		Normalmittel der monatlichen Niederschläge in Wien in Millimeter		Regen- und Schneetage in Wien im Mittel			Mittlere Dauer der Regen- und Schneetage in Stunden		Mittlere Regenhöhen für das untere Thaya-Gebiet per Regen- und Schneetage in Millimeter		Mittlere Niederschlagsmengen per Regen- und Schneetage in dem unteren Thaya-Gebiet auf 1 □Kilom. in Kbm.	
		R°	Mm.	Mm.	Kbm.	Mm.	Tage	Stund.	Mm.	Kubikm.	Kubikm.							
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.							
1	October	8-33	8-2	1-90	1.900	36-08	11-0	6-3	3-4	3.400	1.500							
2	November	3-43	5-7	1-20	1.200	40-59	12-0	9-6	3-3	3.300	2.100							
	Düngende Periode			1-55	1.550	76-67	23-0	8-0	3-35	3.350	1.800							
3	December	0-20	5-0	1-10	1.100	38-34	11-0	7-9	3-5	3.500	2.400							
4	Januar	-1-35	3-6	0-80	800	33-83	12-0	7-8	2-8	2.800	2.000							
5	Februar	0-53	4-3	1-00	1.000	31-57	12-0	8-4	2-7	2.700	1.700							
	Ruhende Periode			0-97	970	103-74	35-0	8-0	3-0	3.000	2-030							
6	März	3-51	5-8	1-30	1.300	42-85	13-0	4-2	3-3	3.300	2.000							
7	April	8-16	8-1	1-80	1.800	42-85	12-0	5-6	3-6	3.600	1.800							
8	Mai	12-54	10-5	2-40	2.400	67-65	14-0	5-8	4-9	4.900	2.500							
	Lösende Periode			1-83	1.830	153-35	39-0	5-2	3-9	3.900	2.100							
9	Juni	15-14	13-1	3-00	3.000	65-40	13-0	6-0	5-0	5.000	2.000							
10	Juli	16-44	14-4	3-30	3.300	60-89	13-0	5-0	4-8	4.800	1.500							
11	August	16-10	14-1	3-20	3.200	65-40	12-0	5-6	5-3	5.300	2.100							
12	September	12-66	10-7	2-50	2.500	40-59	9-0	6-1	4-6	4.600	2.100							
	Erhaltende Periode			3-00	3.000	232-28	47-0	5-7	5-0	4.920	1.930							
	Summa oder Mittel im Jahr			2-00	1.960	566-04	144-0	6-5	4-0	3.930	1.980							
				Mittel	Mittel	Summa	Summa	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel							

D.

gesamnten Thaya-Gebietes mit 13.350 □Kilom. nach den Beobachtungen 194-39 Meter Meereshöhe.

Niederschlagsmengen für Filtration, Verdunstung bei regenarmen Tagen, für Speisung der Bäche und Flüsse nach Abzug der Sättigung der Oberflächen an Regen- und Schneetagen bei vorheriger Austrocknung der Stromgebiete								In den Monaten	Laufende Nummer
Im Ganzen Monat per □Kilom. Stromgebiet entfallen in	Im Durchschnitt entfallen für die ganze Monatsdauer per □Kilom. u. per Sec. in	Es entfallen per Secunde durchschnittlich auf das ganze Stromgebiet der unteren Thaya für 3982 □Kilom. in	Es entfallen pr. Sec. durchschnittl. auf das ganze Stromgebiet der oberen Thaya für 9368 □Kilom. in	Es entfallen in Summa per Secunde auf das gesammte Stromgebiet der Thaya für 13350 □Kilom. in	Es entfallen als Jahressumme für das ganze untere Stromgebiet der Thaya für 3982 □Kilom. in	Es entfallen als Jahressumme für das gesamte obere Stromgebiet der Thaya für 9368 □Kilom. in	Es entfallen als Jahressumme für das gesammte Stromgebiet der Thaya für 13350 □Kilom. in		
Kubm.	Liter	Liter	Liter	Liter	Kubm.	Kubm.	Kubm.		
XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.		
16.500	6-2	24.688	73.070	97.758	65,703.000	195,791.200	261,494.200	October	1
25.200	9-7	38.625	77.754	116.379	100,346.400	202,348.800	302,695.200	November	2
41.700	8-0	31.657	75.412	107.069	166,049.400	398,140.000	564,189.400	Düngende P.	
26.400	9-8	39.024	123.658	162.682	105,124.800	332,845.040	437,969.840	December	3
24.000	8-9	35.440	87.122	122.562	95,568.000	233,825.280	329,393.280	Januar	4
20.400	8-4	33.449	59.955	93.404	81,232.800	146,140.800	227,373.600	Februar	5
70.800	9-0	35.971	90.245	126.216	281,925.600	712,811.120	994,736.720	Ruhende P.	
26.000	9-7	38.625	117.100	155.725	103,532.000	314,202.720	417,734.720	März	6
21.600	8-3	33.051	100.238	133.289	86,011.200	258,556.800	344,568.000	April	7
35.000	13-1	52.164	224.832	276.996	139,370.000	603,299.200	742,669.200	Mai	8
82.600	10-4	41.280	147.390	188.670	328,913.200	1.176,058.720	1.504,971.920	Lösende P.	
26.000	10-0	39.820	177.992	217.812	103,532.000	462,779.200	566,311.200	Juni	9
19.500	7-3	29.069	113.353	142.422	77,649.000	304,460.000	382,109.000	Juli	10
25.200	9-4	37.431	297.902	335.333	100,346.400	798,153.600	898,500.000	August	11
18.900	7-3	29.069	101.174	130.243	75,259.800	261,367.200	336,627.000	September	12
89.600	8-5	33.847	172.605	206.452	356,787.200	1.826,760.000	2.183,547.200	Erhaltende P.	
284.700	9-0	35.900	129.500	165.400	1.133,675.400	4.113,769.840	5.247,445.240	Summa od. Mittel im Jahr	
Summa	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Summa	Summa	Summa		

In der Columne VII ist die mittlere Zeitdauer der Niederschläge für die Regen- und Schneetage angeführt; die Columne VIII gibt die mittleren Niederschlagshöhen an, welche auf einen Regen- oder Schneetag entfallen, während in der Columne IX die Niederschlagsmengen in Kubikmetern berechnet sind, welche an einem Regen- oder Schneetag auf 1 Quadrat-Kilometer Fläche entfallen.

Von dem kubischen Inhalte der Niederschläge in der Columne IX sind nun in Abzug zu bringen: jene Kubikmassen aus der Columne IV, welche letztere bei früherer Austrocknung zur Sättigung der Oberfläche nöthig sind und namentlich zur Sommerzeit schnell verdunsten, daher weder den Quellen noch der Vegetation zugeführt werden; hieraus resultirt der Rest der Niederschläge in Kubikmeter per Quadrat-Kilometer Fläche per Regen- oder Schneetag in der Columne X.

Multiplizieren wir die Zahl der Regen- und Schneetage mit den restlichen Summen der Columne X, so erhalten wir die gesammten monatlichen Niederschläge per Quadrat-Kilometer in der Columne XI. Daraus folgt die mittlere Wassermenge, welche für die ganze Zeitdauer im Durchschnitt per Secunde auf 1 Quadrat-Kilometer Fläche in Litern entfällt, in der Columne XII.

Da nun das Stromgebiet der unteren Thaya einen Flächeninhalt von 3982 Quadrat-Kilometer enthält, so sind die Ziffern der Columne XII mit dieser Ziffer zu multipliciren, und wir erhalten dadurch die Niederschlagsmengen für jeden einzelnen Monat auf die ganze Fläche per Secunde in der Columne XIII.

In der Columne XIV werden die Niederschlagsmengen wie bei XIII aus dem oberen Thaya-Gebiete hinzugefügt, wodurch wir endlich für das ganze Thaya-Gebiet von 13.350 Quadrat-Kilometer Fläche in der Columne XV die Summen der gesammten Niederschlagsmengen in den einzelnen Monaten per Secunde in Litern erhalten. Damit wir aber auch die gesammten jährlichen Niederschlagsmengen — (welche nach Abzug der Sättigung der Oberfläche noch in den regenarmen Zeiten für die Quellen, Filtration, Verdunstung nach dem Regen oder Schnee und für den Abfluss übrig bleiben) — kennen lernen, so sind diese für jeden Monat für das untere Thaya-Gebiet in der Columne XVI, für das obere Thaya-Gebiet in der Columne XVII und für das ganze Thaya-Gebiet in der Columne XVIII in Kubikmetern berechnet, angeführt.

Nehmen wir für die unteren Thaya-Gebiete analog, wie bei dem oberen Gebiete die Wassermengen aus der Columne XIII der Tabelle D für die Sommermonate Mai, Juni und Juli, so ergibt sich für diese dreimonatlichen Niederschlags-Summen für das ganze untere Stromgebiet von 3982 Quadrat-Kilometer im Durchschnitt per Secunde: $\frac{121.053}{3} = 40.351$ Liter.

Bei dem oberen Thaya-Gebiete wurde in Rechnung gebracht, dass durch die Stauung der inneren Gebirgswässer von den Niederschlags-Summen aus den Monaten April und März 20 Percent für die folgenden Sommermonate für den Abfluss an der Oberfläche gewonnen werden könnten.

Diesen Factor können wir indess bei den unteren Thaya-Gebieten nicht in Rechnung ziehen, denn jene Wassermengen, die in diesen mehr hügeligen und ebenen Terrain in die Tiefe versickern, gehen mit geringen Ausnahmen für die Oberfläche des Thaya-Gebietes für Bewässerungszwecke verloren.

Wohl kann man die Gewässer durch Stauungen des Abflusses in den Stromrinnen der Thalflächen zurückhalten, man kann sie aber nicht mehr auf die Höhen

zurückführen, sondern man müsste diese zurückgehaltenen Wassermengen den unterhalb der Thaya tiefer gelegenen Flächen am rechten Marchufer, auf niederösterreichisches Gebiet, nach dem „Marchfelde“ abführen. Aber auch die oben berechneten 40.351 Liter per Secunde gehen im unteren Thaya-Gebiete mit etwa 50 Percent verloren, denn das Wasser fließt theils in die Tiefe, und theils kehrt es durch Verdunstung in die Atmosphäre zurück. Hemmt man indessen den Ablauf der natürlichen Stromrinnen durch Schleusen, so werden in den trockenen Monaten 20.000 Liter per Secunde angesammelt, die man bei den niederen Thalflächen für Bewässerungen nutzbar machen kann.

Mit diesen Wassermengen ist man im Stande, entweder rund 16.000 Hektaren Wiesen und Gemüseflächen (den Hektar zu 1·2 Liter per Secunde gerechnet) oder aber 25.000 Hektaren Getreideflächen (den Hectar zu 0·8 Liter per Secunde gerechnet) bewässern zu können. Es stehen uns aber für die Bewässerungen der unteren Thaya-Gebiete die in den höher gelegenen Gebirgstälern angesammelten Wassermengen mit zur Verfügung.

Stellen wir daher die gesammten Wassermengen für Bewässerungen im oberen und unteren Thaya-Gebiete zusammen, so ergibt sich:

- a) 152.000 Liter per Secunde für das obere Thaya-Gebiet und
- b) 20.000 Liter per Secunde für das untere Thaya-Gebiet; in

Summa 172.000 Liter per Secunde.

Mit diesen Wassermengen kann man bewässern:

- a) 126.000 Hektaren Wiesen und Gemüse mit dem oberen Thaya-Wasser, und
- b) 16.000 Hektaren Wiesen und Gemüse mit dem unteren Thaya-Wasser oder

Summa 142.000 Hektaren Wiesen und Gemüse, oder:

Will man Getreideflächen damit bewässern, so ergibt dies:

- a) 190.000 Hektaren für die oberen Thaya-Wässer,
- b) 25.000 Hektaren für die unteren Thaya-Wässer.

Summa 215.000 Hektaren an Getreideflächen.

C) Das obere March-Gebiet.

Im oberen March-Gebiete, vom Ursprunge bis zu der Betsch- und Hanna-Einmündung — mit Ausschluss der Stromgebiete dieser letzteren beiden Zuflüsse — haben wir einen Flächeninhalt von 3400 Quadrat-Kilometer exclusive der 870 Quadrat-Kilometer grossen Marchthalfläche, oberhalb dieser Einmündungen.

Um hier bei den March-Gebieten bezüglich der Hygroskopicität, der Wärme-Capacität und Ausstrahlung der Feuchtigkeit bei den verschiedenen Gebirgs-Formationen und Ablagerungen analog wie bei den Thaya-Gebieten unsere Berechnungen anstellen zu können, dient uns auch hier die Tabelle A, Seite 18.

- a) Die Primär-Formation mit 1400 Quadrat-Kilometer besteht zur einen Hälfte der Fläche aus Gneis, mit grauem und rothem Gneis, theils mit Einlagerungen von Hornblendeschiefer und körnigem Kalke; während die andere Hälfte der Fläche aus Thonschiefer mit Einlagerungen von Gneis und Glimmerschiefer besteht.

Nehmen wir für die eine Hälfte dieser Fläche aus der Tabelle A ad 13 Columne VI für Gneis die erforderliche Regenhöhe, welche zur Sättigung der Oberfläche auf 0.1 Meter Tiefe bei 17 Grad Temperatur nöthig wäre, mit 1.5 Millimeter, und für die zweite Hälfte der Primär-Formation für Thonschiefer aus der Rubrik ad 15 mit 2.0 Millimeter Höhe an, so ergibt sich im Durchschnitt hier zur Sättigung = 1.75 Millimeter erforderliche Regenhöhe.

- b) Die Devon-Formation mit 800 Quadrat-Kilometer Fläche, besteht aus devonischem Schiefer und Kalk mit Einlagerungen von Dyas; hier beträgt die in der Tabelle A ad 15 Columne VI angeführte, erforderliche Regenhöhe zur Sättigung = 2.0 Millimeter.
- c) Auf die Steinkohlen-Formation entfällt eine Fläche von 900 Quadrat-Kilometer, welche aus dem sogenannten deutschen Culm besteht, also Kohlenkalk mit Sandschiefer und Thonschiefer enthält; hier ist die in der Tabelle A ad 12 mit 3.5 Millimeter erforderliche Regenhöhe für die Sättigung in Anrechnung zu bringen.
- d) Auf die Kreide-Formation entfallen 300 Quadrat-Kilometer und zwar Mittelquader- und Mittelpläner-Gosau, also Kalkmergel, schiefriger Thon mit Löss- und Dyas-Einlagerungen.

Hier nehmen wir ad 9 aus der Tabelle A mit 3.0 Millimeter erforderliche Regenhöhe.

Im Durchschnitt beträgt, im Verhältniss der Grösse dieser einzelnen Flächen, die zur Sättigung und als Wasserverlust in Rechnung zu bringende Regenhöhe bei 17 Grad mittlerer Temperatur innerhalb 24 Stunden = 2.4 Millimeter. Die Proportionen der Ausstrahlungen betragen bei a etwa 4.4 — bei b ebenfalls 4.4 — bei c = 4.25; und bei d = 3.4.

Da das obere March-Gebiet zur baltischen Provinz zu zählen ist, so wollen wir in der folgenden Tabelle E, Seite 32 u. 33, die früher bei dem oberen Thaya-Gebiete in Anrechnung gebrachten Temperaturen und Regenhöhen von der Station Budweis, und die Regen- und Schneetage ihrer Zahl nach wieder von der Station Wien einsetzen.

Die Tabelle E wird — da schon die früheren Tabellen bei derartigen Berechnungen beschrieben sind — jetzt keiner weiteren Erläuterungen mehr bedürfen.

Aehnlich wie bei der oberen Thaya ausführlich beschrieben worden, sollen auch hier bei der oberen March die Niederschlagsmengen durch Stauvorrichtungen, Verlängerung der Wasserrinnen in den Gebirgen zurückgehalten werden, um das Wasser auf diese Weise successive den niedriger gelegenen Culturflächen, zur Vegetations-Periode, zuführen zu können.

Alles, was diessbezüglich über die oberen Thaya-Gebiete gesagt wurde, lässt sich in erhöhtem Maasse hier in der oberen March durchführen, denn die Gebirge sind hier höher als dort, das Marchthal ist mehr geschlossen, als die Thaya-Thäler, die Wassermenge in der oberen March ist mehr concentrirt, und schliesslich sind die Bewässerungsflächen fast sämmtlich zusammenhängend in einem Complexe vorhanden, wodurch selbstredend bei den Bewässerungen die „Wasser-Ersparnisse“ leichter möglich sind, als wenn diese Flächen, wie bei der Thaya, zerstreut sich darbieten. Daher sind auch die Ausführungen der Gebirgsarbeiten sowohl, als die Bewässerungs-Anlagen im March-Thalgebiet um Vieles billiger herzustellen, als in den Thaya-Gebieten.

In der Tabelle E Columne XII finden wir für die Fläche von 3400 Quadrat-Kilometer Stromgebiet der oberen March in den drei Sommermonaten Mai, Juni und Juli eine Niederschlagsmenge im Durchschnitt von:

$$\frac{216.784}{3} = 72.261 \text{ Liter per Secunde.}$$

Bei den oberen Thaya-Gebieten wurden von den Wassermengen der Monate März und April 20 Percent, als in den Reservoiren des Gebirgsinnern zurückgehalten, in Rechnung gebracht; hier bei der oberen March ist diess, aus den schon früher angeführten Gründen, in erhöhtem Maasse möglich; desshalb nehmen wir hier $\frac{1}{3}$ der Niederschlagsmengen der Monate März und April aus der Tabelle E. Diese betragen daher:

$$\frac{87.142}{3} = 29.047 \text{ Liter per Secunde.}$$

Summa 101.308 Liter per Secunde.

Von diesen Wasser-Ansammlungen nach der Sättigung der Gebirge können noch für Versickerung, Verdunstung u. s. w. verloren gehen 30 Percent, es stehen dann aber immer noch für Bewässerungszwecke zur Verfügung rund: 70.000 Liter per Secunde.

Mit diesen Wassermengen kann man bei zweimaliger Verwendung des Wassers entweder 70.000 Hektaren Wiesen und Gemüseflächen (den Hektar zu 100 Liter per Secunde gerechnet) oder aber 116.000 Hektaren Getreideflächen (den Hektar zu 0.6 Liter gerechnet) in den trockensten Zeiten bewässern.

D) Das mittlere Marchgebiet.

Das mittlere March-Gebiet in der pontischen Provinz, von der Betsch- und Hanna-Flusseinnmündung, inclusive der Stromgebiete dieser beiden Zuflüsse und inbegriffen der 870 Quadrat-Kilometer grossen Marchthalffläche oberhalb der Betsch- und Hanna-Mündungen, sowie der sämtlichen Zuflüsse bis hinab zur Thaya-Einnmündung einerseits und der Miava-Flusseinnmündung andererseits, umfasst ein Stromgebiet von 7700 Quadrat-Kilometer, wovon entfallen: 6550 Quadrat-Kilometer auf Mähren und 1150 Quadrat-Kilometer auf Ungarn.

Zur Besprechung der verschiedenen Formationen und Ablagerungen wollen wir analog wie bei den früher behandelten Gebieten verfahren und bezüglich der Hygroskopicität, der Wärme-Capacität und Ausstrahlung der Feuchtigkeit für unsere Berechnungen hier wieder die Tabelle A, Seite 18, zur Hand nehmen.

- a) Die 100 Quadrat-Kilometer grosse Fläche der Kreide-Formation in Ungarn am Kamme der kleinen Karpathen besteht aus Dolomit, Liaskalk, Sandstein- und Fylsch-Einlagerungen.

Hiefür wird die in der Tabelle A ad. 16 der Columne VI mit 3.0 Millimeter erforderliche Regenhöhe zur Sättigung der Oberfläche in Rechnung gebracht.

- b) Zur Eocen-Formation gehören in Mähren 4200 Quadrat-Kilometer und in Ungarn 200 Quadrat-Kilometer.

Das ganze Gebiet des Betsch-Flusses oberhalb Weisskirchen bis zum Kamme der Karpathen, ferner die Flächen oberhalb Holleschau, oberhalb Wisowitz, oberhalb Ung.-Brod und oberhalb Skalitz, sämtlich am linken

Tabelle

Die Niederschläge des oberen Marchgebietes mit 3.400 □ Kilometer nach

Laufende Nummer	In den Monaten	Normalmittel der Temperatur in Budweis						Regen- und Schneetage in Wien im Mittel	Mittlere Niederschlagshöhen im oberen Marchgebiete per Regen- und Schneetage in Millimeter	
		Tiefe der Verdunstung in Millimeter bei Wasserflächen innerhalb 24 Stunden		Nöthige Regenhöhen zur Sättigung der Oberfläche im oberen Marchgebiete innerhalb 24 Stunden		Regenmengen zur Sättigung der Oberfläche per □ Kilometer innerhalb 24 Stunden in Kubikmeter				
		R ^o	Mm.	Mm.	Kubm.	Mm.	Tage			Mm.
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.			VII.
1	October	6.79	5.5	1.00	1.000	35.07	11.0	3.2		
2	November	1.46	3.8	0.70	700	33.13	12.0	2.7		
Düngende Periode				0.85	850	68.20	23.0	3.0		
3	December	-1.25	3.4	0.60	600	43.27	11.0	4.0		
4	Jannar	-2.21	4.0	0.70	700	35.83	12.0	3.0		
5	Februar	-0.51	3.0	0.50	500	24.15	12.0	2.0		
Ruhende Periode				0.60	600	103.25	35.0	3.0		
6	März	+1.95	4.0	0.70	700	44.33	13.0	3.5		
7	April	6.34	5.3	0.90	900	41.51	12.0	3.5		
8	Mai	10.03	9.2	1.60	1.600	93.33	14.0	6.7		
Lösende Periode				1.07	1.070	179.17	39.0	4.6		
9	Juni	13.38	11.5	2.00	2.000	83.46	13.0	6.4		
10	Juli	14.37	12.3	2.20	2.200	69.12	13.0	5.3		
11	August	14.08	12.0	2.10	2.100	117.85	12.0	9.8		
12	September	10.89	9.5	1.70	1.700	47.65	9.0	5.3		
Erhaltende Periode				2.00	2.000	318.08	47.0	6.7		
Summa od. Mittel im Jahr				1.22	1.220	668.70	144	4.6		
			Mittel	Mittel	Summa	Summa	Mittel			

E.

den Beobachtungen der Station Budweis mit 367.91 Meter Meereshöhe.

Mittlere Niederschlagsmengen per Regen- und Schneetage im oberen Marchgebiete auf 1 □ Kilometer in Kubikmeter	Relative Niederschlagsmengen für Filtration, Verdunstung bei regenwarmen Tagen für Speisung der Quellen, Bäche und Flüsse nach Abzug der Sättigung der Oberfläche an Regen- und Schneetagen bei vorheriger Austrocknung der Stromgebiete					In den Monaten	Laufende Nummer	
	Kubische Massen an Regen- und Schneetagen innerhalb 24 Stunden per □ Kilometer in		Im ganzen Monat per □ Kilometer Stromgebiet entfallen in		Im Durchschnitt entfallen für die ganze Monatsdauer per □ Kilom. und per Secunde in			
	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Liter	Liter			Kubm.
	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.			XIII.
3.200	2.200	24.200	9.04	30.736	82,280.000	October	1	
2.700	2.000	24.000	9.26	31.484	81,600.000	November	2	
2.950	2.100	48.200	9.15	31.110	163,880.000	Düngende Periode		
4.000	3.400	37.400	13.96	47.464	127,160.000	December	3	
3.000	2.300	27.600	10.30	35.020	93,840.000	Jannar	4	
2.000	1.500	18.000	7.44	25.296	61,200.000	Februar	5	
3.000	2.400	83.000	10.57	35.930	282,200.000	Ruhende Periode		
3.500	2.800	36.400	13.59	46.206	123,760.000	März	6	
3.500	2.600	31.200	12.04	40.936	106,080.000	April	7	
6.700	5.100	71.400	26.65	90.610	242,760.000	Mai	8	
4.566	3.500	139.000	17.43	59.250	472,600.000	Lösende Periode		
6.400	4.400	57.200	22.07	75.038	194,480.000	Juni	9	
5.300	3.100	40.300	15.04	51.136	137,020.000	Juli	10	
9.800	7.700	92.400	34.50	117.300	314,160.000	August	11	
5.300	3.600	32.400	12.50	42.500	110,160.000	September	12	
6.700	4.700	222.300	21.03	71.500	755,820.000	Erhaltende Periode		
4.600	3.390	492.500	15.53	52.810	1.674,500.000	Summa od. Mittel im Jahr		
Mittel	Mittel	Summa	Mittel	Mittel	Summa			

March-Gebiete in Mähren; ferner am rechten Ufer der March von Kremsier über Koritschan bis Steinitz, und in Ungarn im Kamme der kleinen Karpathen — bestehen aus der Tertiärschichte des oberen Eocen-Flysch, also Sandsteinschiefer mit Schieferthon und Schiefer mit Quarz. Für diese Formation beträgt nach der Tabelle A ad 16 der Columne VI die zur Sättigung erforderliche Regenhöhe 30 Millimeter.

- c) Zu der Neogene-Formation gehören in Mähren 500 Quadrat-Kilometer und in Ungarn 400 Quadrat-Kilometer. Hier sind die Marine-Schichten, also Kohlen-sandstein und Schieferthon, welche in Mähren von Wischau nach Butschowitz und Morkowitz im Hannathale, und rechts des Mühlbaches von Gaya bis Göding, sowie rechts von Ung.-Hradisch am rechten Marchufer, ferner in Ungarn links der March im oberen Miava-Flussgebiete sich vorfinden.

Für diese Formation beträgt nach der Tabelle A ad 12 die zur Sättigung erforderliche Regenhöhe 35 Millimeter.

- d) Auf die neueren Bildungen entfallen in Mähren auf (d²) Alluvium und (d¹) Diluvium 1850 Quadrat-Kilometer und auf Ungarn 450 Quadrat-Kilometer.

1. In Mähren ist zu unterscheiden der Diluvial-Löss, also feiner sandiger Lehm im Hanna-Thale, im Betsch-Thale von Weisskirchen bis Prerau, dann die unteren Gebiete bei den Einmündungen der Nebenflüsse links der March unterhalb Hollschau, Wisowitz, Ung.-Brod und Skalitz, dann im Mars-Gebirge mit Diluvialsand und Schotter. Ferner die Hügel und Lehnen im Marchthale oberhalb der Betsch- und Hanna-Einmündungen bis hinauf nach Mähr.-Neustadt, mit einem Gesamt-Flächeninhalte von 1200 Quadrat-Kilometer.

In Ungarn entfallen von den 450 Quadrat-Kilometer Alluvium und Diluvium etwa 350 Quadrat-Kilometer auf Diluvialsand und Schotter. Die gesammten Flächen für diese Diluvial-Ablagerungen betragen daher 1550 Quadrat-Kilometer.

Für diese Ablagerungen finden wir in der Tabelle A auf den Durchschnitt ad 7 in der Columne VI für Thon mit 24 Percent Sand die erforderliche Regenhöhe zur Sättigung der Oberfläche mit 25 Millimeter angegeben (d¹).

2. Für Alluvium theils gemischt mit Diluvium ist zu rechnen in Mähren für jüngeren Löss, Ablagerungen von feinem weichen Thon, gemengt mit Kieselsand, Lehm, Sand und Ackererde, von unterhalb Prerau bis zur March, von Wischau bis Kojetein, von der Betsch-Mündung bis oberhalb Napagedl, von Ung.-Hradisch bis Göding und hinab bis Landshut in der Marchthal-Fläche; ferner oberhalb der Betsch- und Hanna-Einmündungen in der Marchthal-Fläche bis hinauf oberhalb Littau und rechts der March im unteren Wallowabach-Gebiete.

Diese Flächen betragen in Mähren zusammen 650 Quadrat-Kilometer. In Ungarn, von der Miava-Einmündung bis hinauf zur mährischen Grenze betragen die Alluvial-Ablagerungen 100 Quadrat-Kilometer. Diese gesammten Alluvial-Flächen im mittleren Marchgebiete betragen daher 750 Quadrat-Kilometer.

In der Tabelle A ad 17 finden wir die zur Sättigung erforderliche Regenhöhe mit 25 Millimeter angegeben (d²).

Im Durchschnitt beträgt, im Verhältniss zu den Grössen dieser verschiedenen Ablagerungsflächen, die zur Sättigung und als Wasserverlust in Rechnung zu bringende Regenhöhe 29 Millimeter bei 17 Grad mittlerer Temperatur innerhalb 24 Stunden.

Die Proportionen der Ausstrahlungen betragen bei a) = 4'35; bei b) = 4'35; bei c) = 4'25; bei d¹) = 2'30 und bei d²) = 4'40.

Da nun das mittlere March-Gebiet zur pontischen Provinz gehört, so wollen wir in der folgenden Tabelle F die Temperatur-Verhältnisse und Niederschlagsmengen der Station Wien in Anwendung bringen und analog wie bei den früheren Gebieten verfahren.

Im mittleren March-Gebiete sollen auch die Nebenflüsse in den gebirgigen Theilen, namentlich die Abflussrinnen des Betsch-Flusses, zurückgestaut werden.

Die nachstehende Tabelle F, Seite 36 u. 37 wird ohne weitere Erläuterungen verständlich sein; in der Columne XII finden wir für die drei Sommermonate Mai, Juni, Juli für das Stromgebiet von 7700 Quadrat-Kilometer im Durchschnitt eine Wassermenge per Secunde von: $\frac{234.900}{3} = 94.966$ Liter.

Von diesen Wasser-Ansammlungen nach der Sättigung der Gebirge können noch für die Verdunstung und Versickerung verloren gehen 30 Percent, so dass für Bewässerungszwecke zur Verfügung stehen rund: 66.000 Liter per Secunde.

Da es hier angemessen erscheint, das Stromgebiet in Mähren von jenem in Ungarn zu trennen, damit man weiss, wie viel Flächen in Mähren und wie viel in Ungarn bewässert werden können, so ist hier auch die Wassermenge, welche auf das ungarische Gebiet entfällt, von jenen Wassermengen, welche in Mähren verwendet werden können, zu unterscheiden.

Von dem gesammten Stromgebiete der mittleren March von 7700 Quadrat-Kilometer entfallen auf Mähren 6550 Quadrat-Kilometer und auf Ungarn 1150 Quadrat-Kilometer. Daher kommen von den obigen 66.000 Liter per Secunde im Verhältniss der Grösse der Flächen: $\frac{66.000}{7700} \times 6550 = 56.143$ Liter auf Mähren und $\frac{66.000}{7700} \times 1150 = 9857$ Liter auf Ungarn.

Zu Bewässerungszwecken im mittleren March-Gebiete Mährens stehen uns also rund per Secunde 56.000 Liter Wassermenge zur Sommerzeit zur Verfügung. Mit diesen Wassermengen kann man bewässern entweder:

56.000 Hektaren Wiesen und Gemüseflächen (den Hektar zu 10 Liter per Secunde gerechnet) oder aber rund: 93.000 Hektaren Getreideflächen (den Hektar zu 0'6 Liter gerechnet) in der trockensten Sommerzeit. Für die Bewässerung des mittleren Marchthales stehen uns aber noch die Wassermengen aus den früher berechneten oberen March-Gebieten mit zur Verfügung.

Stellen wir daher die gesammten Wassermengen für das obere und mittlere March-Gebiet in Mähren zusammen, so ergibt sich:

- a) 70.000 Liter per Secunde für das obere March-Gebiet,
- b) 56.000 Liter per Secunde für das mittlere March-Gebiet für den mährischen Antheil.

Summa 126.000 Liter per Secunde.

Mit diesen Wassermengen kann man im Marchthale bewässern:

- a) 70.000 Hektaren Wiesen und Gemüse mit dem oberen Marchwasser und
- b) 56.000 Hektaren Wiesen und Gemüse mit dem Wasser der mittleren March-Gebiete

Summa 126.000 Hektaren Wiesen und Gemüse, oder:

Tabelle

Die Niederschläge des mittleren Marchgebietes mit 7700 □ Kilometer

Laufende Nummer	In den Monaten	Normalmittel						
		Temperatur in Wien	Tiefe der Verdunstung in Millimeter bei Wasseroberflächen innerhalb 24 Stunden	Nächste Regenhöhe zur Sättigung der Oberfläche im mittleren Marchgebiete innerhalb 24 Stunden in Millim.	Regenmengen zur Sättigung der Oberfläche per □ Kilometer innerhalb 24 Stunden in Kubikmeter	Normalmittel der monatlichen Niederschläge in Wien in Millimeter	Regen- und Schneetage in Wien im Mittel	Mittlere Niederschlagshöhen im mittleren Marchgebiete per Regen- u. Schneetage in Millimeter
		R ^o	Mm.	Mm.	Kubm.	Mm.	Tage	Mm.
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	
1	October	8.33	8.2	1.60	1.600	36.08	11.0	3.4
2	November	3.43	5.7	1.11	1.110	40.59	12.0	3.3
	Düngende Periode			1.35	1.350	76.67	23.0	3.35
3	December	0.20	5.0	0.97	970	38.34	11.0	3.5
4	Januar	1.35	3.6	0.70	700	33.83	12.0	2.8
5	Februar	0.53	4.3	0.83	830	31.57	12.0	2.7
	Ruhende Periode			0.83	830	105.74	35.0	3.0
6	März	3.51	5.8	1.13	1.130	42.85	13.0	3.3
7	April	8.16	8.1	1.57	1.570	42.85	12.0	3.6
8	Mai	12.54	10.5	2.04	2.040	67.65	14.0	4.9
	Lösende Periode			1.58	1.580	153.35	39.0	3.9
9	Juni	15.14	13.1	2.54	2.540	65.40	13.0	5.0
10	Juli	16.44	14.4	2.80	2.800	60.89	13.0	4.8
11	August	16.10	14.1	2.74	2.740	65.40	12.0	5.3
12	September	12.66	10.7	2.08	2.080	40.59	9.0	4.6
	Erhaltende Periode			2.54	2.540	232.28	47.0	5.0
	Summa oder Mittel im Jahr			1.68	1.680	566.04	144.0	4.0
				Mittel	Mittel	Summa	Summa	Mittel

F.

nach den Beobachtungen der Station Wien mit 194.39 Meter Meereshöhe.

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen für Filtration, Verdunstung bei regenarmen Tagen, für Speisung der Quellen, Bäche und Flüsse nach Abzug der Sättigung der Oberfläche an Regen- und Schneetagen bei vorheriger Austrocknung der Stromgebiete					
		Mittlere Niederschlagsmenge per Regen- und Schneetage im mittleren Marchgebiete auf 1 □ Kbm. in Kubikm.	Kubische Massen an Regen- u. Schneetagen innerhalb 24 Stunden per □ Kilometer in	Im Ganzen Monat per □ Kilometer Stromgebiet entfallen in	Im Durchschnitt entfallen für die ganze Monatsdauer per □ Kilometer und per Sec. in	Es entfallen per Sekunde durchschnittlich auf das ganze Stromgebiet der mittleren March für 7700 □ Kilometer in	Es entfallen als Jahressummen für das ganze mittlere Marchgebiet für 7700 □ Kilometer in
		Kubm.	Kubm.	Kubm.	Liter	Liter	Kubm.
	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	XIII.	
1	October	3.400	1.800	19.800	7.39	56.903	152,460.000
2	November	3.300	2.190	26.280	10.14	78.078	202,356.000
	Düngende Periode	3.350	2.000	46.080	8.76	67.490	354,816.000
3	December	3.500	2.530	27.830	10.39	80.003	214,291.000
4	Januar	2.800	2.100	25.200	9.41	72.457	194,040.000
5	Februar	2.700	1.870	22.440	9.28	71.456	172,788.000
	Ruhende Periode	3.000	2.160	75.470	9.69	74.640	581,119.000
6	März	3.300	2.170	28.210	10.53	81.081	217,217.000
7	April	3.600	2.030	24.360	9.40	72.380	187,572.000
8	Mai	4.900	2.860	40.040	14.95	115.115	308,308.000
	Lösende Periode	3.900	2.350	92.610	11.63	89.520	713,097.000
9	Juni	5.000	2.460	31.980	12.34	95.018	246,246.000
10	Juli	4.800	2.000	26.000	9.71	74.767	200,200.000
11	August	5.300	2.560	30.720	11.47	88.319	236,544.000
12	September	4.600	2.520	22.680	8.75	67.375	174,636.000
	Erhaltende Periode	4.920	2.380	111.380	10.57	81.370	857,626.000
	Summa oder Mittel im Jahr	3.930	2.250	325.540	10.31	79.410	2.506,658.000
		Mittel	Mittel	Summa	Mittel	Mittel	Summa

will man Getreideflächen damit bewässern, so ergibt dies:

- a) 116.000 Hektaren für die oberen March-Wässer
- b) 93.000 Hektaren für die mittleren March-Wässer

Summa 209.000 Hektaren Getreideflächen.

Von dem mittleren March-Gebiete entfielen — wie früher erwähnt — auf Ungarn links der March 1150 Quadrat-Kilometer Fläche mit einer Wassermenge von 9857 Liter per Secunde.

Angenommen, dass im oberen Miava-Thale dieselben Stauvorrichtungen angelegt würden, wie für Mähren vorausgesetzt, so können hier auf ungarischem Gebiete bewässert werden etwa: 9800 Hektaren Wiesen und Gemüse oder

wenn man Getreideflächen damit bewässern will: 16.000 Hektaren Getreideflächen.

Doch steht diese Arbeit auf ungarischem Gebiete nicht im Zusammenhange mit den Bewässerungs-Arbeiten in Mähren und Niederösterreich, sondern die Anlagen auf ungarischer Seite können ganz getrennt von jenen ausgeführt werden, denn die March-Stromrinne als Grenzfluss bleibt, mit Ausnahme einiger Schleusen-Anlagen, auf dieser Strecke davon ganz unberührt.

E) Das untere March-Gebiet.

Das untere March-Gebiet in der pontischen Provinz liegt mit einem Flächeninhalte von 2235 Quadrat-Kilometer in Niederösterreich und mit 1150 Quadrat-Kilometer in Ungarn, und zwar einerseits begrenzt von der Thaya-Mündung, andererseits von der Miava-Mündung bis zur Einmündung der March in die Donau.

Zur Besprechung der verschiedenen Formationen und Ablagerungen wollen wir analog wie bei den früheren Gebieten verfahren, und bezüglich der Wasser-Aufnahmefähigkeit, der Wärme-Capazität und Ausstrahlung der Feuchtigkeit hier wieder die Tabelle A, Seite 18 für unsere Berechnungen anwenden.

- a) u. b) Die 110 Quadrat-Kilometer grosse Fläche der Kreide- und Jura-Formation am Kamme der kleinen Karpathen besteht aus Dolomit, Kalk, Sandstein und Flysch-Einlagerungen.

Hiefür kann die in der Tabelle A, Seite 18, ad 16 Columne VI mit 30 Millimeter erforderliche Regenhöhe zur Sättigung der Oberfläche in Rechnung gebracht werden.

- c) Zu der Neogene-Formation gehören in Niederösterreich 945 Quadrat-Kilometer und in Ungarn 300 Quadrat-Kilometer. In Niederösterreich besteht diese Formation aus Congerien-Schichten, also Süßwasserkalk mit gelblichem Sand, Schotter und Quarzgeschieben, und zwar:

In der Umgebung von Zistersdorf, über Mistelbach, Wilfersdorf nach Hörersdorf und von Staats nach Nikolsburg; dann rechts der unteren Thaya-Einmündung, ferner an der Mündung des Zaya-Baches und von Angern bis Matzen zusammen etwa 600 Quadrat-Kilometer. Ferner gehören in Niederösterreich zu dieser Formation die Cerithien-Schichten, also Grobkalk mit verschiedenen Einlagerungen bei Ulrichskirchen und oberhalb Wolkersdorf. Ausserdem die marinen Schichten, also Kohlen-

sandstein mit Schieferthon, von Mistelbach nach Russbach mit dem Flächeninhalte von 345 Quadrat-Kilometer.

Die 300 Quadrat-Kilometer in Ungarn, an den Gehängen der kleinen Karpathen, bestehen aus Leythakalk und Leytha-Conglomeraten. Für diese Gesamtfläche von 1245 Quadrat-Kilometer ist im Durchschnitte die in der Tabelle A, Seite 18, ad 10, aus der Columne VI mit 3·0 Millimeter erforderliche Regenhöhe zur Sättigung der Oberfläche in Ansatz zu bringen.

d) Zu den neueren Bildungen auf Alluvium (d^2) und Diluvium (d^1) entfallen in Niederösterreich 1290 Quadrat-Kilometer und auf Ungarn 740 Quadrat-Kilometer.

1. In Niederösterreich bestehen von der obigen Fläche etwa 450 Quadrat-Kilometer aus Diluvial-Löss, also feinem sandigen Lehm, bei Feldsberg, Poisdorf, oberhalb Hohenau, Zistersdorf, Ruppertsdorf und rechts der March von Hohenau bis Stillfriedt. Ferner aus etwa 300 Quadrat-Kilometer Diluvial-Sand und Schotter in dem Rayon der Umgrenzung von: Marchegg nach Schönkirchen - Bokfliess, nach Seyring und zurück über Deutsch-Wagram und Markgraf-Neusiedel nach Schlosshorn und hinauf nach Marchegg. Daher in Niederösterreich hier Diluvial-Ablagerungen zusammen 750 Quadrat-Kilometer.

In Ungarn entfallen von den 740 Quadrat-Kilometer etwa 600 Quadrat-Kilometer auf Diluvial-Sand und Schotter für die mittleren Flächen der Stromgebiete bis hinauf nach den Gehängen der kleinen Karpathen. Für diese 1350 Quadrat-Kilometer Diluvial-Ablagerungen (d^1) ist die in der Tabelle A, Seite 18, ad 7, für Thon mit 24 Percent Sand, mit 2·5 Millimeter erforderliche Regenhöhe im Durchschnitte anzunehmen.

2. Auf Alluvium entfallen in Niederösterreich zusammen 540 Quadrat-Kilometer; und zwar jüngerer Löss mit Ablagerungen von feinem weichen Thon, Kieselsand, Gerölllager, Sand mit Ackererde bei dem Orte Hof a. d. March, ferner das ganz südwestliche Gebiet, begrenzt von Hof über Markgraf-Neusiedel, Deutsch-Wagram nach Wien hin und dem linken Donau-Ufer hinab bis zur March-Einmündung; ferner oberhalb Marchegg rechts dem March-Ufer bis nach Schönkirchen.

Auf Ungarn entfallen für Alluvium etwa 140 Quadrat-Kilometer und zwar auf das untere Miava-Thal, ferner links der March von der Miava-Mündung bis Theben,

Für diese 680 Quadrat-Kilometer Alluvium (d^2) ist die, in der Tabelle A, Seite 18, ad 17, mit 2·5 Millimeter erforderliche Regenhöhe zur Sättigung der Oberfläche in Rechnung zu stellen.

Im Durchschnitte beträgt bei diesen Ablagerungen, im Verhältniss zu den Grössen der einzelnen Flächen, die als Wasserverlust in Rechnung zu bringende Regenhöhe = 2·7 Millimeter bei 17 Grad mittlerer Temperatur innerhalb 24 Stunden.

Die Proportionen der Ausstrahlungen betragen bei a und b = 4·35, bei c = 3·80, bei d^1 = 2·30 und bei d^2 = 4·40.

Da das untere March-Gebiet zur pontischen Provinz gehört, so werden in folgender Tabelle G, Seite 40 u. 41, die Temperatur-Verhältnisse und Niederschlagsmengen der Station Wien in Anwendung gebracht.

Tabelle

Die Niederschläge des unteren Marchgebietes mit 3385 □ Kilometer nach die Kubischen Wassermengen des gesammten

Laufende Nummer	In den Monaten	Normalmittel der Temperatur in Wien		Tiefe der Verdunstung in Millim. bei Wasserflächen innerhalb 24 Stunden		Nöbige Regenhöhe zur Sättigung der Oberfläche im unteren Marchgebiete innerhalb 24 Stunden in Millimeter		Regenmengen zur Sättigung der Oberfläche per □ Kilometer innerhalb 24 Stunden in Kubikmet.		Normalmittel der monatlichen Niederschläge in Wien in Millimeter		Regen- und Schneetage in Wien im Mittel		Mittlere Niederschlagshöhe im unteren Marchgebiet pro Regen- und Schneetag in Millimeter		Mittlere Niederschlagsmengen per Regen- und Schneetag im unteren Marchgebiete auf 1 □ Kilometer in Kubikmeter		Relative Niederschlagsnach Abzug	
		R ^o	Mm.	Mm.	Kubm.	Mm.	Tage	Mm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.								
1	October	8-33	8-2	1-48	1.480	36-08	11-0	3-4	3.400	1.920	21.120								
2	November	3-43	5-7	1-03	1.030	40-59	12-0	3-3	3.300	2.270	27.240								
	Düngende Periode			1-25	1.250	76-67	23-0	3-35	3.350	2.090	48.360								
3	December	0-20	5-0	0-90	900	38-34	11-0	3-5	3.500	2.600	28.600								
4	Januar	—1-35	3-6	0-65	650	33-83	12-0	2-8	2.800	2.150	25.800								
5	Februar	0-53	4-3	0-77	770	31-57	12-0	2-7	2.700	1.930	23.160								
	Ruhende Periode			0-77	770	103-74	35-0	3-0	3.000	2.230	77.560								
6	März	3-51	5-8	1-04	1.040	42-85	13-0	3-3	3.300	2.260	29.380								
7	April	8-16	8-1	1-46	1.460	42-85	12-0	3-6	3.600	2.140	25.680								
8	Mai	12-54	10-5	1-90	1.900	67-65	14-0	4-9	4.900	3.000	42.000								
	Lösende Periode			1-47	1.470	153-35	39-0	3-9	3.900	2.470	97.060								
9	Juni	15-14	13-1	2-37	2.370	65-40	13-0	5-0	5.000	2.630	34.190								
10	Juli	16-44	14-4	2-60	2.600	60-89	13-0	4-8	4.800	2.200	28.600								
11	August	16-10	14-1	2-54	2.540	65-40	12-0	5-3	5.300	2.760	33.120								
12	September	12-66	10-7	1-93	1.930	40-59	9-0	4-6	4.600	2.670	24.030								
	Erhaltende Periode			2-36	2.360	232-28	47-0	5-0	4.920	2.560	119.940								
	Summa oder Mittel im Jahr			1-55	1.550	566-04	144-0	4-0	3.930	2.380	342.920								
				Mittel	Mittel	Summa	Sum.	Mittel	Mittel	Mittel	Summa								

G.

den Beobachtungen der Station Wien mit 194-39 Meter Meereshöhe. Ferner March- und Thaya-Gebietes mit 27.835 □ Kilom.

mengen für Filtration, Verdunstung, bei regenarmen Tagen, für Speisung der Quellen, Bäche und Flüsse, der Sättigung der Oberfläche an Regen- und Schnee-Tagen bei vorheriger Austrocknung der Stromgebiete							In den Monaten	Laufende Nummer
Im Durchschnitt entfallen für die ganze Monatsdauer per □ Kilometer und per Secunde in	Es entfallen per Secunde durchschnittlich auf das ganze Stromgebiet der unteren March 3385 □ Kilom. in	Es entfallen als Jahressummen für das untere Marchgebiet für 3385 □ Kilometer in	Nach Tabelle D, Columne XVIII entfallen als Jahressummen für das gesammte Stromgebiet der Thaya für 13.350 □ Kilom. in	Nach Tabelle E und F der Columne XIII entfallen als Jahressummen f. das gesammte Stromgebiet der oberen und mittleren March für 3400 + 7700 = 11.100 □ Kilom. in	Für das gesammte Stromgebiet der Thaya mit 13.350 □ Kilometer und dem gesammten Stromgebiet der March mit 14.485 □ Kilometer, also in Summa = 27.835 □ Kilometer, entfallen als Jahressummen in	Für die gesammten Stromgebiete der March und Thaya entfallen in den einzelnen Monaten an Wassermengen per Secunde in		
Liter	Liter	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.	Kubm.		
XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.		
7-89	26.708	71.491.200	261.494.200	234.740.000	567.725.400	212-1050	October	1
10-51	35.576	92.207.400	302.695.200	283.956.000	678.858.600	261-5170	November	2
9-20	31.140	163.698.600	564.189.400	518.696.000	1.246.584.000	236-8110	Düngende P.	
10-67	36.118	96.811.000	437.969.840	341.451.000	876.231.840	326-2670	December	3
9-63	32.598	87.333.000	329.393.280	287.880.000	704.606.280	262-6370	Januar	4
9-57	32.394	78.396.600	227.373.600	233.988.000	539.758.200	222-5500	Februar	5
10-00	33.700	262.540.600	994.736.720	863.319.000	2.120.596.320	270-4850	Ruhende P.	
10-97	37.133	99.451.300	417.734.720	340.977.000	858.163.020	320-1450	März	6
9-91	33.545	86.926.800	344.568.000	293.652.000	725.146.800	280-1500	April	7
15-68	53.077	142.170.000	742.669.200	551.068.000	1.435.907.200	535-7980	Mai	8
12-18	41.250	328.548.100	1.504.971.920	1.185.697.000	3.019.217.020	378-6980	Lösende P.	
13-19	44.648	115.733.150	566.311.200	440.726.000	1.122.770.350	432-5160	Juni	9
10-68	36.152	96.811.000	382.109.000	337.220.000	816.140.000	304-4770	Juli	10
12-36	41.839	112.111.200	898.500.000	550.704.000	1.561.315.200	582-7910	August	11
9-27	31.379	81.341.550	336.627.000	284.796.000	702.764.550	271-4970	September	12
11-38	38.500	405.996.900	2.183.547.200	1.613.446.000	4.202.990.100	397-8200	Erhaltende P.	
10-80	36.760	1.160.784.200	5.247.445.240	4.181.158.000	10.589.387.440	334-3000	Summa od. Mittel im Jahr	
Mittel	Mittel	Summa	Summa	Summa	Summa	Mittel		

Bei den Berechnungen dieser Tabelle G, Seite 40 u. 41, ist bei den Columnen I bis inclusive XVI für das untere March-Gebiet analog wie bei den früheren Gebieten zu verfahren.

In den Columnen XIV bis XVI inclusive sind die gesammten jährlichen Niederschlagsmengen (nach Abzug der einmaligen Wasserverluste) für die ganzen Thaya- und March-Gebiete zusammengestellt; und in der Columne XVII die durchschnittliche Niederschlagsmenge per Secunde der verschiedenen Jahreszeiten für das gesammte Thaya- und March-Gebiet ermittelt.

Hier bei den unteren March-Gebieten ist zunächst zu unterscheiden das Stromgebiet links der March auf ungarischer Seite, unterhalb der Miava-Mündung, von jenem rechts der March auf niederösterreichischer Seite, unterhalb der Thaya-Mündung. Die Fläche in Niederösterreich beträgt 2235 Quadrat-Kilometer und jene in Ungarn = 1150 Quadrat-Kilometer.

Für dieses gesammte Stromgebiet finden wir in der Tabelle G, Seite 40 u. 41, Columne XII, für die 3 Sommermonate Mai, Juni, Juli eine durchschnittliche Regenmenge von $\frac{133 \cdot 877}{3} = 44.626$ Liter per Secunde.

Von diesen Niederschlagsmengen können noch für Verdunstung, und mit Rücksicht auf den hier vorhandenen durchlassenden Untergrund, für Versickerung 40 Percent verloren gehen, so dass für Bewässerungszwecke von den Niederschlagsmengen aus diesem unteren March-Gebiete zur Verfügung ständen rund: 26.700 Liter per Secunde.

Hievon entfallen im Verhältnisse der Grössen der Stromgebiete, links und rechts der March:

$$\frac{26.700}{3385} \times 2235 = 17.629 \text{ Liter auf Niederösterreich}$$

$$\frac{26.700}{3385} \times 1150 = 9.071 \text{ Liter auf Ungarn.}$$

In den niederösterreichischen Gebieten würden also hier zur Verfügung stehen rund 17.000 Liter per Secunde.

Es entfällt hier aber der bei den oberen Gebieten beobachtete günstige Umstand des „Wasserzurückhaltens“, denn bei den ebenen und hügeligen Gebieten gehen die Niederschläge in die Tiefe verloren, fließen theils unterirdisch der Donau zu, während die Oberfläche schnell wieder abtrocknet; hingegen haben wir für die theilweise Bewässerung dieser Flächen auf niederösterreichischer Seite mit anderen wesentlich vortheilhafteren Factors zu rechnen.

Es werden nämlich durch die Stau- und Bewässerungs-Anlagen der oberen Thaya- und March-Gebiete, wie dort berechnet, bedeutende Wassermengen zur Sommerzeit angesammelt. Nun ist es aber selbst bei den besten Ausführungen der Arbeiten unmöglich, die angesammelten Wassermengen dort vollständig festzuhalten und auszunützen, denn ein grosser Theil versickert, sammelt sich in den tiefer gelegenen Thaya- und March-Stromrinnen wieder an und fliesst der unteren March zu.

Für die unteren Marchflächen ist es aber nun ein Leichtes, diese Wasserverluste der oberen Gebiete sich nutzbar zu machen; einige Schleusen, in der Thaya und der March errichtet, würden hinreichen, das Wasser einem neuanzulegenden Seitencanale zuzuführen, durch den man es den Fluren zuleitet und dort vertheilt.

Die Wassermengen zu den Bewässerungen der oberen Flächen betragen:

172.000 Liter für das Thaya-Gebiet und

126.000 Liter für das obere und mittlere March-Gebiet exclusive der Stromgebiete in Ungarn.

Summa 298.000 Liter per Secunde.

Von diesen können für das untere March-Gebiet angesammelt, respective gestaut werden mindestens 10 Percent oder rund 29.000 Liter per Secunde.

Kann man die oben berechneten 17.000 Liter nicht rationell verwenden, so ist doch jedenfalls mit Sicherheit auf die Zuflüsse von den oberen March- und Thaya-Gebieten zu rechnen und für die Bewässerungen im unteren March-Thale ein bestimmter Factor geschaffen.

Mit diesen 29.000 Litern können bewässert werden, entweder rund 22.000 Hektaren Wiesen- und Gemüseflächen (den Hektar zu 1,3 Liter per Secunde gerechnet) oder aber rund 32.000 Hektaren Getreideflächen (den Hektar zu 0,9 Liter per Secunde gerechnet).

Wenden wir uns zum Schlusse nach dem linken unteren March-Ufer, nach Ungarn. Hier wurde früher berechnet, dass für die 1150 Quadrat-Kilometer von der Miava-Mündung bis Theben eine Wassermenge von 9071 Liter per Secunde in den Sommermonaten zur Verfügung steht.

Nachdem hier ebenfalls ein Verlust von 40 Percent in Abzug kommt, so würden verbleiben rund 5400 Liter per Secunde, mit denen man bewässern kann entweder 4000 Hektaren Wiesen- und Gemüseflächen oder etwa 6000 Hektaren Getreideflächen.

Dieses ungarische Gebiet steht aber mit dem niederösterreichischen, soweit es die Bewässerungs-Anlagen betrifft, in gar keinem Zusammenhange. Die Bewässerungs-Anlagen beider Gebiete können getrennt durchgeführt werden, oder, wenn für das ungarische Gebiet ein in Mähren und Niederösterreich gestautes Wasser verabfolgt würde, so müsste eben hiefür auch an den Kostenquoten der Gebirgsbauten Theil genommen werden. Da aber in Mähren und Niederösterreich grössere Flächen der Bewässerung harren, so wird man das Wasser für sich behalten.

In folgender Tabelle H, Seite 44, stellen wir nun noch schliesslich die bei unseren Berechnungen in Aussicht genommenen Bewässerungsflächen der Thaya- und March-Gebiete zusammen.

Nachdem wir unsere Betrachtungen über Bodenbeschaffenheiten, Niederschlagsmengen und Grösse der Bewässerungsflächen beendet haben, wollen wir über die Configuration der Stromgebiete in Bezug der verschiedenartigen Elevationen, dann die Stromgebiete der einzelnen Flüsse und Bäche näher in Berücksichtigung ziehen.

Es braucht hier wohl kaum erwähnt zu werden, dass die chemische Beschaffenheit des Wassers vornehmlich von der chemischen Zusammensetzung der Gebirgsmassen und aber auch von der Art der Zuflüsse abhängig ist, welche die Wasser-rinnen in ihrem Laufe aufnehmen.

Da wir aber keine solchen Gebirgs-Materialien vor uns haben, durch welche auf nachtheilige Folgen für die Pflanzen-Vegetation geschlossen werden könnte, so wollen wir auf die Beschreibungen der chemischen Bestandtheile des Wassers hier vorläufig nicht eingehen.

Tabelle H.

Bezeichnung der Stromgebiete	Grösse der Strom- gebiete in	Summa der Wassermen- gen für Be- wässerungen bei mehrma- liger Verwen- dung per Secunde in	Es werden bewässert	
			entweder Wiesen- und Gemüsecultur in	oder Getreide- cultur in
	□Kilom.	Liter	Hektaren	
1. Gesammtes Thaya-Gebiet in Niederösterreich und Mähren	13.350	172.000	142.000	215.000
2. Im March-Gebiete, mährischer Antheil	9.950	126.000	126.000	209.000
3. Im w äheren March-Gebiete, ungarischer Antheil	1.150	9.800	9.800	16.000
4. Im unteren March-Gebiet, niederösterreichischer Antheil . .	2.235	29.900	22.000	32.000
5. Im unteren March-Gebiet, ungarischer Antheil	1.150	5.400	4.000	6.000
In Summa	27.835	342.200	303.800	478.000

NB. (Zu dem Flächeninhalt sind noch hinzuzurechnen die auf böhmischem Gebiete liegenden Flächen bei Klein-Mohrau mit 60 □Kilometer und zwischen dem Buchberg und dem Blosdorfer Berg mit 150 □Kilometer, also zusammen 210 □Kilometer Stromgebiet.)

In den nachfolgenden tabellarischen Aufstellungen und Seite 50 bis 160 Berechnungen finden wir sämmtliche „Stromgebiete der March und Thaya“ mit den bezüglichen Elevationen, dann die approximativen Längen der einzelnen Flüsse und Bäche für das ganze Thaya- und March-Gebiet speciell aufgeführt.

Es sind ferner in den Tabellen nicht nur die einzelnen Quell- und Stromgebiete in Flussabtheilungen zerlegt und ihrem Flächeninhalte nach speciell berechnet, sondern auch die Berechnungen über die Wasserverhältnisse für die einzelnen Monate und für die einzelnen Bewässerungs-Perioden in einer zwar sehr umständlichen, aber für die Zwecke der Projectirung von Ent- und Bewässerungen unbedingt erforderlichen Weise durchgeführt.

Die Längen der Flüsse konnten zwar nur approximativ angegeben werden, denn um diese genau zu bestimmen, wäre ein Messen an Ort und Stelle nothwendig, während andererseits die Flächeninhalte in ihrer Gesammtheit wie auch im Speciellen mit der Beschreibung der Umgrenzungen der Wirklichkeit sehr nahe kommen.

Die Resultate der Wassermengen in ihren ziffermässigen Ausweisen stützen sich aber auf die vorhergehenden Tabellen A bis G, II. Theil.

Die Niederschlagsmengen wurden zwar nur nach den Beobachtungen von zwei meteorologischen Stationen: Budweis und Wien, in Rechnung gebracht, allein auch die Annahme dieser Beobachtungen genügt für die Aufstellung eines Vorprojectes vollkommen, während bei Ausführungen der Ent- und Bewässerungen selbstredend in den March- und Thaya-Gebieten noch mehrere Stationen in Rücksicht zu ziehen wären, um für jeden einzelnen Ent- und Bewässerungs-Rayon specielle Berechnungen anstellen zu können, respective die hier in den Tabellen angeführten Ziffern einer Rectification zu unterziehen.

Schliesslich wurde auch die zu diesen Tabellen gehörige „Flusskarte der March- und Thaya-Gebiete“ neu aufgetragen und die einzelnen zerlegten Niederschlagsgebiete mit der Bezeichnung der Umgrenzungen durch punktirte Linien in der Karte angegeben, so dass dem Culturtechniker — in welchem Theile der March- und Thaya-Gebiete er auch immer zu thun haben möge — alle jene Daten und Anhaltspunkte zur Hand gestellt sind, wie er solche für Aufstellungen der Projecte von Ent- und Bewässerungen unbedingt benöthigt.

Im Allgemeinen wollen wir vorausschicken, dass der Reichthum der Quellen um so grösser sein muss, je grösser das Stromgebiet ist, welches ihr zugetheilt, und je mehr Regen und wässerige Meteore sich in der Gegend des Quellengebietes zeigen.

Bei den periodischen Regenzeiten zeigen die meisten Quellen auch periodisches Fliessen und Versiegen, ja selbst beständig fliessende Quellen zeigen stets eine der Regenmenge entsprechende Zu- und Abnahme ihres Wasserquantums.

Diese Periodicität der Quellen ist aber besonders von der Grösse ihres Wurzelgebietes, von der Neigung der Gebirge und der Gebirgsbeschaffenheit abhängig. Sind die Wurzeln der Quellen in ihrem Gebiete weit ausgebreitet, haben sie also ein entsprechend grosses Zuflussgebiet an der Oberfläche, so müssen die zu Tage tretenden Quellen-Ausläufe auch eine diesem Verhältniss entsprechende Speisung von den höher liegenden Wurzeln aus dem Inneren der Gebirge erhalten.

Die in den höher liegenden Wurzeln durch Condensation gesammelten Wassermengen sind gewöhnlich im Sommer beträchtlicher als im Winter, während umge-

kehrt die tiefer liegenden Quellen im Winter mehr Wasser als im Sommer liefern. Will man daher für die unteren Quellenwurzeln im Sommer ein beständiges Fließen sichern, so muss man den Abfluss der Quellenwurzeln der oberen Gebiete hemmen; dadurch erreicht man, dass der niedere Wasserstand eines Baches oder Flusses, besonders zur trockenen Jahreszeit, für die Sommermonate um Beträchtliches gehoben werden kann.

Das Wurzelgebiet der Quellen in einem bestimmten Rayon ist also ziemlich gleichbedeutend mit dem Stromgebiete des dazu gehörigen Baches oder Flusses.

Stellt man daher in den an der Oberfläche befindlichen Wasserrinnen solche Stau-Anlagen her, die dem Wasserdrucke der Quellenwurzeln Widerstand genug leisten, so bleibt selbstredend die Niederschlagsmenge in den Reservoirien der Gebirge zurückgehalten, woraus man es dann zur Zeit der Noth abzapfen und den Bächen und Flüssen nach Belieben zuführen kann.

Stellt man dem Abflusse der Quellenwurzeln und überhaupt den Niederschlagsmengen keine Hindernisse entgegen, so folgt das Wasser den Gesetzen der Schwere, sammelt sich zunächst in den Gebirgsbächen und strömt mit verschiedenen Geschwindigkeiten, je nach der Grösse des Gefälles oder der Neigung der Berglehnen, in die tiefer gelegenen Becken und Thalrinnen, wo es sich nun vereint in das Hauptflussbett ergiesst.

Durch die Sammlungen der verschiedenen Quellen, Bäche und Flüsse, welche sich endlich in einem einzigen Strom vereinigen, entstehen die Fluss- oder Stromgebiete.

Man kann daher von einem Quellen-, Bach-, Fluss- oder Stromgebiete sprechen.

Bei diesen Gebieten werden, als deren geographische Grenzen, diejenigen Punkte als Wasserscheiden bezeichnet, von welchen aus die Gewässer nach den vorhandenen Wasserrinnen hinströmen.

Die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser dem Hauptflusse zuströmt, ist also von dem Gefälle, daher von der Geneigtheit des Bodens abhängig, über welchen es zu passiren hat; ferner von dem Reibungswiderstande, also von der Beschaffenheit des Bodens und Folge dessen von dem Querschnitte und Beschaffenheit des Strombettes.

Da nun die ausgiebigsten Quellen sich meist in den Gebirgszügen, in den höheren Berg- und Hügelketten vorfinden, die Thalsohlen der Bäche daher stark geneigt sind, während z. B. in der Thalsole der March das Gefälle bedeutend abnimmt, so folgt naturgemäss daraus das einfache Verhältniss, dass in den oberen Läufen der Bäche und in den Quellenbezirken die Gewässer eine viel grössere Geschwindigkeit haben, als in der March-Thalsole.

Die oberen Flussläufe und Gebirgsbäche sind daher auch ganz anderen Veränderungen und Abwechslungen unterworfen, als die in der Ebene befindlichen Flussrinnen; denn während die oberen Läufe der Bäche und Flüsse je nach der Grösse der Geschwindigkeit und der Beschaffenheit des Bodens, in dem sie sich bewegen, durch bedeutendere Erosionen und Wegführung des Materials sich auszeichnen, finden wir in den unteren Wasserläufen, in der Thalsole und in den Thälern selbst, meist Anhäufungen der von den oberen Gebieten herbeigeführten Materialien.

Diese Ablagerungen sind also meist den mechanischen Wasserkraften zuzuschreiben; sie bestehen gewöhnlich aus grösseren und kleineren Geröllen, Thon,

Sand und Schlamm, welche theils durchaus in Suspension erhalten werden, theils längs des Bodens durch die Bewegung der Gewässer fortgerollt und so ebenfalls allmählig immer weitergeführt werden.

Aber auch die chemischen Kräfte des Wassers üben einen bedeutenden Einfluss auf die Veränderungen der Stromrinnen und Beschaffenheit der Ablagerungen aus. Werden nämlich in einem Becken durch die herbeigeführten Erdmassen in der Ebene die abfließenden Wässer derart gestaut, dass ein Stagniren des Wassers, z. B. in einem Thalkessel, eintritt, so entstehen die für Menschen, Thiere und die Pflanzencultur so schädlichen und der Gesundheit nachtheiligen Moräste, Sümpfe, Torfmoore, die in ihren Ausbildungen ganz in dem Verhältniss, als ihnen das nöthige Wasser zugeführt wird, immer weiter um sich greifen und immer mehr an Ausdehnung zunehmen.

Nicht selten bildet sich in solchen Sumpfflächen der sogenannte Rasenerz; ein Zeichen, dass in den zugeleiteten Wassermengen solche mikroskopische Organismen vorhanden waren, welche den eisenhaltigen Bestand ausser Zweifel nach sich führten.

Dieser eisenhaltige Absatz, welchen die stagnirenden Gewässer bilden, zeigt sich zuerst in Gestalt eines gelatinösen, braunen, schlüpfrigen Schlammes, der sich an die mit ihm in Berührung kommenden Ablagerungen anhängt und allmählig um die kleinen Kies- und Sandkörner des Bodens concentrische Knoten bildet.

Da die stagnirenden Gewässer für die Vegetation der Culturpflanzen höchst schädlich sind, nur saure, für das Vieh sehr ungesunde Gräser liefern, so ist auch aus diesem Grunde nicht genug davor zu warnen, das Futter von solchen Flächen, namentlich wie man es häufig findet — von den sogenannten versauerten Wiesen, nicht dem Vieh als Futter vorzubringen, denn eine solche nachtheilige Fütterung trägt sehr viel zu den verheerenden Seuchen-Krankheiten der Thiere bei.

Es kann aber auch das stagnirende Wasser der Sumpfflächen keinesfalls zu Bewässerungen benützt werden, weil es grösstentheils mit Eisenoxydul geschwängert ist, wodurch die Culturpflanzen, namentlich wenn sie noch als junge Keimchen hervorkommen, nicht nur in ihrer Entwicklung gehemmt, sondern unter Umständen auch ganz zerstört werden können; denn jede Culturpflanze bedarf des lebendigen, stets filtrirenden, nicht aber des versauerten und faulen eisenhaltigen Sumpfwassers.

Durch die beständige mechanisch und chemisch wirkende Thätigkeit der wasserführenden Bäche und Flüsse werden die Gebirgsbäche in wahre Torrents verwandelt; sie bringen Gerölle, Sand, Geschiebe aller Art in die tiefer liegenden Ebenen, lassen durch die Verminderung der Geschwindigkeit des Flusslaufes ihre mitgebrachten Materialien fallen; es erhöht sich in Folge dieser Ablagerungen beständig das Flussbett im Verhältniss der zugeführten Geschiebe, der Raum für den Wasserabfluss wird daher beengt, der Wasserspiegel erhöht, das Wasser tritt aus seinem Bette und verursacht die Ueberschwemmungen der Thalflächen und Niederungen.

Bei den früheren Betrachtungen der Bewässerungen der Thaya- und March-Gebiete nach den im I. Theile dieses Elaborates aufgestellten Grundzügen sind nun hauptsächlich die Stauung der Gewässer in den Gebirgen, die Aufspeicherungen der Niederschlagsmengen in dem Gebirgsinnern, die Verlängerung der Wasserläufe in den oberen und mittleren Quellgebieten, die gute Instandhaltung der Waldungen und theilweise Wiederaufforstung derselben, die Herstellung von Wällen behufs Ansammlungen von Teichen, Ausführung von Bassins und die Durch-

führung der „Entlastungen“ des Thalfusses etc. in Aussicht gestellt; diese Arbeiten sollen aber in ihrer Gesamtheit nicht nur den Zweck der Bewässerung verfolgen, sondern auch die radicale Beseitigung der Ueberschwemmungen bewirken.

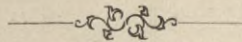
Sobald in den oberen Quellenwurzeln und bei den Gebirgsbächen die verhältnissmässig grosse Geschwindigkeit des Wasserabflusses durch obige Vorrichtungen mit Hinzuziehung von cascadenartigen Anlagen der Flusssohlen herabgemindert ist, müssen natürlicherweise auch die Erosionen und Wegführungen des Materials aus den oberen Gebieten auf ein Minimum herabsinken; das Wasser kommt mit viel geringerer Geschwindigkeit als früher in der Ebene an, ist reiner von erdigen Bestandtheilen und Geröllen, und die Gefahr der Erhöhung der Flussbette in der Ebene ist auf ein Minimum herabgedrückt; da nun überhaupt bei Massen-Niederschlägen und Schnee-Schmelzungen das Wasser, durch die für Bewässerung der Gebirge in Vorschlag gebrachten Anlagen, nur successive in die Ebene abgeführt wird, so ist also mit den „Bewässerungs-Anlagen“ dieser Art der Ausführung auch der Zweck der „Entwässerung“ erreicht und die Gefahr der Ueberschwemmungen in der Wurzel beseitigt.



Stromgebiete

der

MARCH UND THAYA.



Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □Kilometer					Strom- Gebiete Zusammen
			Böhmisch- Mährisch		Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer				
1	<p>Quellgebiet der mährischen Thaya oberhalb Drosendorf und Fratting.</p> <p><i>a) Auf mährischem Gebiete.</i></p> <p>In der Bzkschmsch. Datschitz, in den Bezirken Datschitz, Teltsch und Jamnitz.</p> <p>In der Umgrenzung von : unterhalb Drosendorf, von Fratting aus nach Neuhof der Schelletau-Bach-Wasserscheide folgend, nach Wosandow, oberhalb Schelletau weiter nach Walldorf; von hier aus, der Igelfluss-Wasserscheide folgend, über Peilenz nach Höditz, dann der Nezarka-(Lainsitzfluss) Wasser-scheide folgend, über Studein und dem 765 Meter hohen Hradiskoberg nach Wolschan, von hier aus, der böhmischen Grenze folgend, über Rosenau nach dem 597-83 Meter hohen Wachtberg und über Zlabings weiter nach dem 516-10 Meter hohen Galgenberg und zurück nach Fratting.</p> <p>Der Abfluss dieses Gebietes findet nach Niederösterreich in die deutsche Thaya statt.</p> <p>Die Länge des mährischen Thaya-Armes ist hier von Peilenz über Datschitz bis nach Piesling zur niederösterreichischen Grenze = 38-0</p> <p>Der Wapowska-Bach in diesem Gebiete ist lang = 19-0</p> <p>Der Wölking-Bach in diesem Gebiete ist lang = 15-0</p> <p>Diese Fläche in Mähren beträgt 730</p> <p><i>b) Auf niederösterreichischem Gebiete.</i></p> <p>Mit dem Zufluss der mährischen Thaya.</p> <p>In der Umgrenzung von Drosendorf der mähri-schen Grenze hinauf über Neu-Riegers bis nach Alt-stadt (an der mähr.-böhm. und niederöst. Grenze), dann der böhmischen Grenze folgend, über Gottschal-ings bis nach Engelbrechts; von hier aus, der Lainsitzfluss-Wasserscheide folgend, über Seyfritz nach Kirchberg am Walde, bis Schweiggers. Von hier aus, der Kampfluss-Wasserscheide folgend, über Alten-steig nach Blumau und Pernegg und von hier aus zurück über Geras nach Drosendorf.</p> <p>Die Länge der Thaya in dieser Strecke von Vittes über Waidhofen-Karlstein-Raabs bis Dro-sendorf beträgt 65-0</p>							
	Latus . . .	137-0	730					

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche. Baltische Provinz		
		Per □Kilom. per Secunde in Liter	Per 1848 □Kilomet. Strom- gebiet entfallen im Durch- schnitt	
			per Secunde in Liter	in Summa für die ganze Monatsdauer in Kubikmetern
1	October	7-8	14.414-4	38,623.200
2	November	8-3	15.338-4	39,916.800
	Düngende Periode		14.876-4	78,540.000
3	December	13-2	24.393-6	65,659.440
4	Januar	9-3	17.186-4	46,126.080
5	Februar	6-4	11.827-2	28,828.800
	Ruhende Periode		17.802-4	140,614.320
6	März	12-5	23.100-0	61,981.920
7	April	10-7	19.773-6	51,004.800
8	Mai	24-0	44.352-0	119,011.200
	Lösende Periode		29.075-2	231,997.920
9	Juni	19-0	35.112-0	91,291.200
10	Juli	12-1	22.360-8	60,060.000
11	August	31-8	58.766-4	157,449.600
12	September	10-8	19.958-4	51,559.200
	Erhaltende Periode		34.049-4	360,360.000
			Mittel	811,512.240

Von dem Quellgebiete oberhalb Drosendorf entfallen :

a) In Mähren, böhm.-mähr. Hochplateau . . . = 730 □Kilometer.

b) In Niederösterreich, Berggebiet des Manhard = 1058 "

c) In Böhmen, Berggebiet des Manhard . . . = 60 "

Summa . . . 1848 □Kilometer.

Die Länge der Thaya (mährische) von Peilenz bis zur Einmündung in die deutsche Thaya bei Raabs, beträgt 38 + 13 = 51 Kilometer.

Die Länge der deutschen Thaya, von Vittes bis Drosendorf = 65 Kilometer.

Bei den Besprechungen der Gebirgsformationen und Niederschlagsmengen im II. Theile dieses Elaborates, finden wir in der Tabelle C), Columne IX., die relativen Niederschlagsmengen der oberen Thayagebiete in den verschiedenen Jahreszeiten, wenn die Oberfläche des Bodens vor dem Regen früher ausgetrocknet wäre, per Einheit in Litern berechnet. Diese früher gefundenen Einheitsziffern wurden in vorstehender Tabelle übertragen, und damit man die relativen Niederschlagsmengen der einzelnen Flussabtheilungen kennen lerne, so wurden hier zunächst die Gebiete oberhalb Drosendorf mit 1848 □Kilometer Fläche berechnet, und zwar für die einzelnen Monate, sowohl per Secunde, als für die ganze Monatsdauer und für die einzelnen Bewässerungs-Perioden.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer					Strom- Gebiete Zusammen
			Böhmisch- Mährisch		Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer				
	Transport	398.0	1008	330	1318	50	.	2606
	Die Längen der 2 kleinen Nebenzflüsse betragen	30.0	.	.	.	.	.	.
	Diese Fläche beträgt . . . . .	.	.	120	.	60	.	.
	<i>b) Auf niederösterreichischem Gebiete.</i>							
	III. Rechts der Thaya das Pulkaubach-Gebiet. In der Bzkshmsch. Horn, Bez. Horn u. Eggenburg. In der Bzkshmsch. Oberhollabrunn, in den Bez. Haugsdorf u. Retz. In der Bzkshmsch. Mistelbach, Bez. Laa. In der Umgrenzung von: Laa (hier Einmündung in die Thaya) hinauf nach Stronsdorf und Haslach dann der Göllersbach-Wasserscheide folgend bis nach Platl, dann der Schmidabach-Wasserscheide hinauf nach Rodingersdorf, Pernegg, dann zurück über Mixnitz nach Retz und der mährischen Grenze hinab über Gerstenfeld nach Laa. Die Länge dieses Nebenflusses beträgt von Pulkau oder Schrottenthal über Seefeld nach Laa	42.0	.	.	.	.	.	.
	Die Längen der 5 kleinen Nebenzflüsse betragen	30.0	.	.	.	.	.	.
	Diese Fläche beträgt . . . . .	.	.	.	100	520	.	.
	Summa: Thaya-Gebiet zwischen Znaim und Laa =	130.0	.	170	100	630	.	900
	Oberhalb Laa Zusammen	500.0	1008	450	1418	630	.	3506
4	Das Thaya-Gebiet zwischen Laa und Muschau. <i>a) Auf mährischem Gebiete.</i> I. Die kleinen Zuflüsse links von Höflein bis Fröllersdorf in der Bzkshmsch. Znaim, Bez. Joslowitz. In der Umgrenzung von Fröllersdorf nach Grafendorf und nach Höflein, dann dem linken Thaya-Ufer hinab bis Fröllersdorf. Diese Fläche beträgt					40		
	II. Das Jaispitzbach-Gebiet. In der Bzkshmsch. Znaim, aus den Bezirken Budwitz, Frain, Znaim und Joslowitz. In der Bzkshmsch. Kromau, aus den Bezirken Kromau und Hrotowitz. In der Umgrenzung von: Fröllersdorf (hier Einmündung in die Thaya) nach Frischau, Hosterlitz und Kodan, von hier aus der Jarmeritz-Wasserscheide hinauf folgend, über Budwitz nach Budkau, dann zurück über den Sucha-Hora nach Schiltern, Brenditz und nach Fröllersdorf. Die Länge des Jaispitzflusses von Lipsitz über Jaispitz, Niklowitz, Prossmeritz, Grussbach bis Fröllersdorf beträgt	57.0	.	.	.	.	.	.
	Latus	557.0	1008	450	1418	670	.	3506

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, baltische und pontische Provinz									
		Balti- sche Pro- vinz	Pon- tische Pro- vinz	Die kleinen Zuflüsse für 399 □ Kilometer pontische Provinz		Das Jaispitz-Bachgebiet			Für das Gesamt- Thaya-Gebiet zwi- schen Laa und Mu- schau mit 1069 □ Kilometer		
				per □Klm. per Sec. in Liter	per Secunde in Liter	für 513 □Klm. balti- sche Provinz	für 157 □Klm. pon- tische Provinz	für 670 □Klm. balti- sche und pontische Provinz zusammen	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	
1	October	7.8	6.2	2.473.8	6,583.500	4.001.4	973.4	4.974.8	13,312.200	7.448.6	19,895.700
2	November	8.3	9.7	3.870.3	10,054.800	4.257.9	1,522.9	5.780.8	15,037.200	9.651.1	25,092.000
	Düngende Periode			3.172.0	16,638.300	4.129.6	1,248.2	5.377.8	28,349.400	8.549.9	44,987.700
3	December	13.2	9.8	3.910.2	10,533.600	6.771.6	1,538.6	8.310.2	22,371.690	12.220.4	32,905.290
4	Januar	9.3	8.9	3.551.1	9,576.000	4.770.9	1,397.3	6.168.2	16,572.480	9.719.3	26,148.480
5	Februar	6.4	8.4	3.351.6	8,139.600	3.283.2	1,318.8	4.602.0	11,205.600	7.953.6	19,345.200
	Ruhende Periode			3.604.3	28,249.200	4.941.9	1,418.2	6.260.1	50,149.770	9.961.4	78,398.970
6	März	12.5	9.7	3.870.3	10,374.000	6.412.5	1,522.9	7.935.4	21,288.020	11.805.7	31,662.020
7	April	10.7	8.3	3.311.7	8,618.400	5.489.1	1,303.1	6.792.2	17,550.000	10.103.9	26,168.400
8	Mai	24.0	13.1	5.226.9	13,965.000	12.312.0	2,056.7	14.368.7	38,532.200	19.595.6	52,497.200
	Lösende Periode			4.136.3	32,957.400	8.071.2	1,627.6	9.698.8	77,370.220	13.835.1	110,327.620
9	Juni	19.0	10.0	3.990.0	10,374.000	9.747.0	1,570.0	11.317.0	29,424.200	15.307.0	39,798.200
10	Juli	12.1	7.3	2.912.7	7,780.500	6.207.3	1,146.1	7.353.4	19,734.000	10.266.1	27,514.500
11	August	31.8	9.4	3.750.6	10,054.800	16.313.4	1,475.8	17.789.2	47,664.000	21.539.8	57,718.800
12	September	10.8	7.3	2.912.7	7,541.100	5.540.4	1,146.1	6.686.5	17,280.000	9.599.2	24,821.100
	Erhaltende Periode			3.391.5	35,750.400	9.452.0	1,334.5	10.786.5	114,102.200	14.178.0	149,852.600
				Mittel	113,595.300	Mittel	Mittel	Mittel	269,971.590	Mittel	383,566.890

Von dem Gebiete zwischen Laa und Muschau entfallen:

- a) In Mähren, böhmisch-mährische Ausläufer = 550 □ Kilometer
- „ „ „ Hügelland und Ebene = 279 „
- b) In Niederösterreich, Hügelland und Ebene = 240 „

Zusammen = 1069 □ Kilometer

Die Länge der Thaya von Laa bis Muschau beträgt = 29 Kilometer

Hiezu die Länge oberhalb Laa mit = 135 „

Länge der Thaya bis Muschau zusammen = 164 Kilometer

In dieser Flussabtheilung sind zu trennen, die Flächen der kleinen Thaya-Zuflüsse ad I, III, IV und V von jenen Gebieten der Jaispitzbaches ad II.

Es entfallen die Gebiete der kleinen Zuflüsse mit 399 □ Kilometer auf die pontische Provinz.

Während von dem Gebiete des Jaispitzbaches auf die baltische Provinz 513 □ Kilometer und auf die pontische Provinz 157 □ Kilometer entfallen.

In obiger Tabelle sind diese Flächen gesondert berechnet und am Schlusse das ganze Thaya-Gebiet zwischen Laa und Muschau zusammengestellt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer					Strom- Gebiete Zusammen
			Böhmisch- Mährisch		Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer				
	Transport . . .	557-0	1008	450	1418	670	.	3506
	Die Längen der 8 kleinen Nebenflüsse betragen Diese Fläche beträgt	68-0	.	550	.	120	.	.
	III. Die kleinen Thaya-Zuflüsse links von Fröllersdorf bis hinab nach Muschau. In der Bzkschmsch. Nikolsburg, Bezirk Nikolsburg. In der Umgrenzung von: Muschau nach Treskowitz bis Leipertitz, dann hinab nach Fröllersdorf, und dem linken Thaya-Ufer folgend, über Dürnholz nach Muschau. Die Längen der 2 kl. Nebenzuflüsse betragen Diese Fläche beträgt	12-0	.	.	.	49	.	.
	IV. Die kleinen Thaya-Zuflüsse rechts von Fröllersdorf bis hinab nach Muschau. In der Bzkschmsch. Nikolsburg aus dem Bezirke Nikolsburg. In der Umgrenzung von: Unter-Dannowitz, rechts an Nikolsburg vorüber, der niederösterreichischen Grenze folgend, bis Neu-Prerau, dann dem rechten Thaya-Ufer hinab, über Guldenfurth nach vis-à-vis Muschau. Diese Fläche beträgt . . . . .	.	.	.	.	70	.	.
	<i>b) Auf niederösterreichischem Gebiete.</i> V. Die kleinen Zuflüsse rechts der Thaya von Laa bis Alt-Prerau. In der Bzkschmsch. Mistelbach, Bezirk Laa. In der Umgrenzung von: Alt-Prerau nach Kirchstetten, Alt-Ruppersdorf, oberhalb Staatz vorüber, nach Hagendorf und Laa, dann dem rechten Thaya-Ufer hinab, bis Alt-Prerau. Die Längen der 3 kleinen Zuflüsse betragen Die Länge der Thaya von Laa bis Muschau beträgt Diese Fläche beträgt	20-0 29-0	.	.	.	.	.	.
	Summa: Thaya-Gebiet zwischen Laa und Muschau Gesamntes Thaya-Gebiet oberhalb Muschau	186-0 686-0	.	550 1000	.	519 1149	.	1069 4575
5	Die Stromgebiete der einmündenden Thaya-Zuflüsse bei Muschau. I. Der Igelfluss mit seinen Nebenzuflüssen. <i>a) Auf böhmischem Gebiete oberhalb Iglau.</i> <i>a) In der Umgrenzung von: Iglau, Friedrichsdorf, Pfauendorf nach Neu-Reichenau in der Höhe</i>							

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, baltische und pontische Provinz					Gesamntes Thaya-Gebiet von den Quellen Ursprung bis Muschau	für die ganze Monatsdauer in Kub.-Meter	
		Thaya- Gebiet ober- halb Drosendorf	Thaya-Gebiet zwischen Drosendorf und Znaim	Thaya-Gebiet zwischen Znaim und Laa	Thaya-Gebiet zwischen Laa und Muschau				
		per Secunde in Liter							
1	October	14.414-4	5.912-4	5.932-0	7.448-6	33.707-4	90,179.100		
2	November	15.338-4	6.291-4	8.422-0	9.651-1	39.702-9	103,269.600		
	Düngende Periode	14.876-4	6.101-9	7.177-0	8.549-8	36.705-1	193,448.700		
3	December	24.393-6	10.005-6	9.568-0	12.220-4	56.187-6	151,265.070		
4	Januar	17.186-4	7.049-4	8.098-0	9.719-3	42.053-1	113,005.440		
5	Februar	11.827-2	4.851-2	7.120-0	7.953-6	31.752-0	77,302.800		
	Ruhende Periode	17.802-4	7.302-1	8.262-0	9.964-4	43.330-9	344,573.310		
6	März	23.100-0	9.475-0	9.346-0	11.805-7	53.726-7	144,126.060		
7	April	19.773-6	8.110-6	7.998-0	10.103-9	45.986-1	118,854.000		
8	Mai	44.352-0	18.192-0	14.188-0	19.595-6	96.327-6	258,291.600		
	Lösende Periode	29.075-2	11.925-9	10.510-6	13.835-1	65.346-6	521,271.660		
9	Juni	35.112-0	14.402-0	10.980-0	15.307-0	75.801-0	197,082.690		
10	Juli	22.360-8	9.171-8	7.626-0	10.266-1	49.424-7	132,619.500		
11	August	58.766-4	24.104-4	13.388-0	21.539-8	117.793-6	315,630.000		
12	September	19.958-4	8.186-4	7.340-0	9.599-2	45.084-0	116,518.500		
	Erhaltende Periode	34.049-4	13.966-1	9.833-5	14.178-0	72.027-0	761,850.600		
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	1818,144.270		

In vorstehender Tabelle sind für das gesammte Thaya-Gebiet oberhalb Muschau, für das Stromgebiet von 4575 □ Kilometer die sämtlich berechneten relativen Niederschlagsmengen per Secunde und für die einzelnen Monate auf die ganze Monatsdauer zusammengestellt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer					Strom- Gebiete Zusammen
			Böhmisch- Mährisch		Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer				
	Transport	180-0	870	70				
	In der Bzkshmsch. Iglau, aus dem Bezirke und Stadt-Rayon Iglau. — In der Bzkshmsch. Trebitsch, aus den Bezirken Trebitsch und Namiest. — In der Bzkshmsch. Brünn, aus dem Bezirke Eibenschütz.							
	In der Umgrenzung von: Eibenschütz über Mohelno, der Oslawfluss-Wasserscheide folgend, nach Studenitz, Budischau, Kamenitz bis Jamny an der böhmischen Grenze, von hier aus dieser Grenze folgend bis Iglau, dann hinab über Wiese, dem linken Igel-Ufer folgend, nach Wladislaw und hinab bis Eibenschütz.							
	Die Längen der 5 kleinen Nebenflüsse be- tragen zusammen	40-0						
	Diese Flächen umfassen		289	95				
	Summa des Igelflusses oberhalb der Oslawa-Mündung	220-0	1159	165				1324
	e) Der Oslawa-Nebenfluss mit dem Lissabach links des Igelflusses.							
	In der Bzkshmsch. Iglau, aus dem Bezirke Iglau. — In der Bzkshmsch. Neustadt, aus dem Bezirke Saar. — In der Bzkshmsch. Gr.-Meseritsch, aus dem Bezirke Gr.-Meseritsch. — In der Bzkshmsch. Trebitsch, aus dem Bezirke Namiest. — In der Bzkshmsch. Brünn, aus dem Bezirke Eibenschütz.							
	In der Umgrenzung von: Eibenschütz (hier Einmündung in den Igel) nach der 508-75 Meter hohen Rapolitzer Höhe, und weiter hinauf nach Eisenberg, dann nach dem 638-80 Meter hohen Ambrozug-Berg, und weiter nach Krzizanan und Saar an der böhmischen Grenze, von hier aus dieser Grenze folgend, über den 692-80 Meter hohen Blaschkow-Berg bis nach Zhorz, dann hinab der Igelfluss-Wasserscheide folgend, über Kamenitz-Budischau-Mohelno nach Eibenschütz.							
	Die Länge des Oslawflusses vom Blaschkow-Berg über Bochdalow-Radostin bis Gr.-Meseritsch beträgt	27-0						
	Die Länge der Oslawa von Gr.-Meseritsch über Namiest, Oslawan bis zur Einmündung in den Igel bei Eibenschütz beträgt	46-0						
	Die Länge des Lissabaches beträgt	23-0						
	Die übrigen 3 kleinen Bäche haben eine Länge von	21-0						
	Diese Fläche beträgt		617	238				
	Summa des Oslawflusses mit dem Lissabach	117-0	617	238				855
	Latus	337-0	1776	403				2179

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, baltische Provinz				
		Baltische Provinz per □ Kilometer per Secunde in Liter	Der Oslawa-Nebenfluss mit 855 □ Kilometer Strom- gebiet		Igelgebiet oberhalb Eiben- schütz mit dem Oslawflusse = 2179 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7-8	6.669-0	17,869.500	16.996-2	45,541.100
2	November	8-3	7.096-5	18,468.000	18.085-7	47,066.400
	Düngende Periode		6.882-7	36,337.500	17.540-9	92,607.500
3	December	13-2	11.286-0	30,378.150	28.762-8	77,419.870
4	Januar	9-3	7.951-5	21,340.800	20.264-7	54,387.840
5	Februar	6-4	5.472-0	13,338.000	13.945-6	33,992.400
	Ruhende Periode		8.236-5	63,056.950	20.991-0	165,800.110
6	März	12-5	10.687-5	28,676.700	27.237-5	73,083.660
7	April	10-7	9.148-5	23,598.000	23.315-3	60,140.400
8	Mai	24-0	20.520-0	55,062.000	52.296-0	140,327.600
	Lösende Periode		13.452-0	107,336.700	34.282-9	273,551.660
9	Juni	19-0	16.245-0	42,237.000	41.401-0	107,642.600
10	Juli	12-1	10.345-5	27,787.500	26.365-9	70,817.500
11	August	31-8	27.189-0	72,846.000	69.292-2	185,650.800
12	September	10-8	9.234-0	23,854.500	23.533-2	60,794.100
	Erhaltende Periode		15.753-4	166,725.000	40.148-0	424,905.000
	Mittel		375,456.150	Mittel	956,864,270	

Das Oslawa-Gebiet mit dem Lissabach liegt

In Mähren mit böhmisch-mährischem Hochplateau = 617 □ Kilometer

„ „ „ „ Ausläufer = 238 „

Zusammen = 855 □ Kilometer

Die Länge des Oslawflusses beträgt vom Ursprung bis zur Einmündung in den Igel bei Eibenschütz = 73 Kilometer.

Diese ganze Fläche liegt in der baltischen Provinz, daher hier die relativen Niederschlagsmengen per Einheit aus der Tabelle C., Columnne IX in Rechnung gebracht wurden.

Damit man aber die Wassermengen resp. Stromgebiete des Igel, mit der Oslawa bis Eibenschütz kenne, so werden in vorstehender Tabelle diese Gebiete zusammengestellt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer					Strom- Gebiete Zusammen
			Böhmisch- Mährisch		Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	
			Hoch- plateau	Aus- läufer				
	Transport	337-0	1776	403	.	.	.	2179
	<i>f)</i> Der Jarmeritzabach, im unteren Laufe Rokitnafluss genannt; Nebenfluss des Igel. In der Bzkschmsch. Znaim, aus dem Bezirke Budwitz. — In der Bzkschmsch. Kromau, aus dem Bezirke Kromau und Hrottowitz. — In der Bzkschmsch. Trebitsch, aus dem Bezirke Trebitsch. In der Umgrenzung von: Eibenschütz (hier Einmündung in den Igel) nach Ober-Dubian, der Igelfluss-Wasserscheide hinauf, über Dalleschitz nach Startsch, von hier aus nach dem 711-10 Meter hohen Walldorf Hora, dann weiter nach Budkau, Budwitz, Biskupitz, Kodan, nach dem 385-70 Meter hohen Misskogel und zurück nach Eibenschütz. Die Länge des Jarmeritzabaches, respective des Rokitnaflusses, beträgt von Mähr.-Budwitz über Jarmeritz, Biskupitz, Weimislitz, Mähr.-Kromau, bis zur Einmündung in den Igel unterhalb Eibenschütz Die Längen der 5 kleinen Nebenzufüsse betragen Diese Flächen umfassen	53-0	.	.	.	.	.	.
	Summa des Jarmeritzabaches, resp. Rokitnaflusses	123-0	298	380	.	.	.	678
	Summa des Igelflusses bis unterhalb Eibenschütz nach Aufnahme des Oslawa- und Rokitnaflusses	460-0	2074	783	.	.	.	2857
	<i>g)</i> Die kleinen Igelzufüsse rechts von Eibenschütz, bis hinab zur Einmündung des Igel in die Thaya unterhalb Muschau. In der Bzkschmsch. Kromau, aus dem Bezirke Kromau. — In der Bzkschmsch. Nikolsburg, aus dem Bezirke Nikolsburg. — In der Bzkschmsch. Auspitz, aus dem Bezirke Seelowitz. In der Umgrenzung von: Muschau hinauf, über Treskowitz nach Hosterlitz und Kodan, von hier aus über den 385-70 Meter hohen Misskogel hinab nach Eibenschütz, von hier aus, dem rechten Igel-Ufer folgend, über Kanitz und Pohrlitz nach Muschau. Die Länge des Igelflusses von Eibenschütz über Kanitz, Pohrlitz bis zur Einmündung in die Thaya unterhalb Muschau beträgt Die Längen der 2 kleinen Nebenzufüsse betragen Diese Flächen umfassen	34-0	.	.	.	.	.	.
	Latus	539-0	2074	960	.	110	.	2857

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, baltische Provinz				
		Baltische Provinz per □Kilometer per Secunde in Liter	Der Jarmeritz-Nebenfluss mit 678 □Kilometer Stromgebiet		Igelgebiet bis unterhalb Eibenschütz mit dem Oslawa- und Jarmeritz-Flussgebiete = 2857 □Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7-8	5.288-4	14,170.200	22.284-6	59,711.300
2	November	8-3	5.627-4	14,644.800	23.713-1	61,711.200
	Düngende Periode		5.457-9	28,815.000	22.998-8	121,422.500
3	December	13-2	8.949-6	24,089.340	37.712-4	101,509.210
4	Januar	9-3	6.305-4	16,922.880	26.570-1	71,310.720
5	Februar	6-4	4.339-2	10,576.800	18.284-8	44,569.200
	Ruhende Periode		6.531-4	51,589.020	27.522-4	217,389.130
6	März	12-5	8.475-0	22,740.120	35.712-5	95,823.780
7	April	10-7	7.254-6	18,712.800	30.569-9	78,853.200
8	Mai	24-0	16.272-0	43,663.200	68.568-0	183,990.800
	Lösende Periode		10.667-2	85,116.120	44.950-1	358,667.780
9	Juni	19-0	12.882-0	33,493.200	54.283-0	141,135.800
10	Juli	12-1	8.203-8	22,035.000	34.569-7	92,852.500
11	August	31-8	21.560-4	57,765.600	90.852-6	243,416.400
12	September	10-8	7.322-4	18,916.200	30.855-6	79,710.300
	Erhaltende Periode		12.492-0	132,240.000	52.640-2	557,115.000
	Mittel		297,730.140	Mittel		1.254,594,410

Das Jarmeritz- resp. Rokitna-Flussgebiet umfasst:
 In Mähren, böhmisch-mährisch Hochplateau = 293 □Kilometer.
 " " " " Ausläufer = 380 " "
 Zusammen . . 678 □Kilometer.

Die Länge des Jarmeritz- resp. Rokitna-Flusses beträgt 53 Kilometer.

Die ganze Fläche liegt in der baltischen Provinz.

Es soll aber auch, das Stromgebiet resp. die Wassermengen des Igelflusses bis unterhalb Eibenschütz mit dem Zuflusse des Oslawa- und Jarmeritz-Flusses zusammengefasst hier aufgeführt werden, daher wird in vorstehender Tabelle der Jarmeritzabach zunächst allein berechnet, und mit Hinzurechnung des Igel- und Oslawa-Gebietes bis Eibenschütz in der Gesamtheit zusammengestellt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer					Strom- Gebiete Zusammen
			Böhmisch- Mährisch		Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer				
	Transport . . .	539-0	2074	960		110		2857
	<i>h) Die kleinen Igelzuflüsse links von Eibenschütz, bis hinab zur Einmündung vis-à-vis Muschau.</i> In der Bzkschmsch. Brünn, aus dem Bezirke Eibenschütz. — In der Bzkschmsch. Auspitz, aus dem Bezirke Gr.-Seelowitz. — In der Bzkschmsch. Nikolsburg, aus dem Bezirke Nikolsburg. In der Umgrenzung von: Muschau nach Hun-kowitz, dann der Obrawa-Wasserscheide folgend, bis Nesslowitz, von hier aus nach Eibenschütz; dann dem linken Igel-Ufer hinab, über Kanitz, Mödlau bis vis-à-vis Muschau. Diese Fläche umfasst			25		58		
	Summa der Igelgebiete zwischen Eibenschütz und der Einmündung	79-0		202		168		370
	Gesamntes Igelfluss-Gebiet, exclusive der Schwarzawa-Zuflüsse	539-0	2074	985		168		3227
	II. Der Schwarzawafloss mit seinen Nebenzuflüssen. <i>a) Auf böhmischem Gebiete.</i> <i>a) Die oberen Quellen oberhalb Stiepanau.</i> In der Umgrenzung von: Ingrowitz, Bistrau, dem 678-95 Meter hohen Tindeisberg, dann nach Politschka und nach dem 775-67 Meter hohen Kellerberg, und nach dem 692-22 Meter hohen Sbotkyberg, und nach dem 807-91 Meter hohen Kameny Wr.; dann zurück der böhmisch-mährischen Grenze nach Swratka und hinab dem linken Ufer des Schwarzawaflosses bis Ingrowitz. In diesem Gebiete ist noch der 735-84 Meter hohe Lutzberg und der 650-50 Meter hohe Müllerberg. Diese Fläche auf böhmischem Gebiete beträgt		290					
	<i>b) Auf mährischem Gebiete.</i> <i>b) Die oberen Quellen oberhalb Stiepanau.</i> In der Bzkschmsch. Neustadtl, im Bezirke Neustadtl, Bystrzitz und Saar. — In der Bzkschmsch. Boskowitz, aus dem Bezirke Kunstadt. In der Umgrenzung von: Stiepanau, Oels, Bogenau an der böhmischen Grenze, dann dieser Grenze folgend, über den 770-57 Meter hohen Horny-Les- (Berg) und hinauf nach Ingrowitz; dann der böhmischen Grenze, respective dem rechten Ufer der							
	Latus . . .		290					

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, pontische Provinz				
		Pontische Provinz per □ Kilometer per Secunde in Liter	Die kleinen Igel-Neben- flüsse von Eibenschütz bis zur Mündung mit 370 □ Kilometer		Das gesammte Igel-Gebiet von der Quelle bis zur Mündung mit 3227 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	6-2	2.294-0	6,105.000	24.578-6	65,816.300
2	November	9-7	3.589-0	9,324.000	27.302-1	71,035.200
	Düngende Periode		2.941-5	15,429.000	25.940-3	136,851.500
3	December	9-8	3.626-0	9,768.000	41.338-4	111,277.210
4	Januar	8-9	3.293-0	8,880.000	29.863-1	80,190.720
5	Februar	8-4	3.108-0	7,548.000	21.392-8	52,117.200
	Ruhende Periode		3.342-6	26,196.000	30.864-7	243,585.130
6	März	9-7	3.589-0	9,620.000	39.301-5	105,443.780
7	April	8-3	3.071-0	7,992.000	33.640-9	86,845.200
8	Mai	13-1	4.847-0	12,950.000	73.415-0	196,940.800
	Lösende Periode		3.835-7	30,562.000	48.785-8	389,229.780
9	Juni	10-0	3.700-0	9,620.000	57.983-0	150,755.800
10	Juli	7-3	2.701-0	7,215.000	37.270-7	100,067.500
11	August	9-4	3.478-0	9,324.000	94.330-6	252,740.400
12	September	7-3	2.701-0	6,993.000	33.556-6	86,703.300
	Erhaltende Periode		3.145-0	33,152.000	55.785-2	590,267.000
	Mittel			105,339.000	Mittel	1359,933.410

Die kleinen Igel-Zuflüsse ad *g* und *h* umfassen:
 In Mähren, böhmisch-mährische Ausläufer = 202 □ Kilometer
 " " Hügel- und Ebene = 168 " "
 Zusammen 370 □ Kilometer.
 Die Länge des Igel von Eibenschütz bis Muschau . . . = 34 Kilometer
 Hiezu die Länge des Igel oberhalb Eibenschütz . . . = 103 " "
 Gesamtlänge des Igelflusses 137 Kilometer.

Diese ganze Fläche liegt in der pontischen Provinz, daher die relativen Niederschlagsmengen aus Tabelle D), Columne XII hier in Rechnung kommen.
 Damit nun aber am Schlusse das gesammte Igelgebiet resp. Wassermengen des Igel hier aufgeführt werde, so sind in vorstehender Tabelle zunächst die Niederschlagsmengen unterhalb der Jarmeritza-Einmündung für sich allein berechnet, und dann die sämmtlichen Gebiete des Igel oberhalb der Jarmeritza-Mündung mit den Gebieten dieses Zuflusses und der Oslawa mit dem oberen Igelgebiete summarisch angeführt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer					Strom- Gebiete Zusammen
			Böhmisch- Mährisch		Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer				
	Transport	156-0	690	380	.	.	.	775
	e) Der Straschkaubach rechts der Schwarzawa. In der Bzkschmsch. Neustadtl, aus den Bezirken Neustadtl, Saar und Bystrzitz. — In der Bzkschmsch. Gr.-Meseritsch, aus dem Bezirke Gr.-Meseritsch. — In der Bzkschmsch. Brünn, aus dem Bezirke Tischnowitz. In der Umgrenzung von: vis-à-vis Tischnowitz (hier Einmündung in den Schwarzawafloss) nach Olschy-Rossoch und Rokitno; dann zurück über Jamny, Krzizānan, Deblin nach vis-à-vis Tischnowitz. Die Länge des Straschkaubaches beträgt von Neustadtl über Bobrau, Straschkau, bis zur Einmündung in die Schwarzawa =	42-0	.	.	.	.	.	.
	Die Längen der 4 kleinen Nebenzuflüsse be- tragen	30-0	.	.	.	.	.	.
	Diese Flächen umfassen		303	70	.	.	.	.
	f) Das Bitischkabach-Gebiet mit den kleinen Schwarzawa-Zufüssen, rechts der Schwarzawa von Tischnowitz bis Brünn. In der Bzkschmsch. Gr.-Meseritsch, aus dem Bezirke Gr.-Meseritsch. — In der Bzkschmsch. Brünn, aus den Bezirken Tischnowitz, Eibenschütz und Brünn. In der Umgrenzung von: vis-à-vis Brünn, nach Deutsch-Kinitz, Gr.-Bittesch, Ossowa, dann zurück über Deblin nach Tischnowitz; von hier aus über Bitischka, dem rechten Schwarzawa Ufer hinab bis vis-à-vis Brünn. Die Länge des Bitischkabaches beträgt von Ossowa (oberhalb Bitischka) über Gr.-Bittesch nach Bitischka bis zur Einmündung in die Schwarzawa =	26-0	.	.	.	.	.	.
	Die Längen der 3 kleinen Nebenzuflüsse be- tragen	15-0	.	.	.	.	.	.
	Diese Flächen umfassen		60	210	.	.	.	.
	Summa der Schwarzawa zwischen Stiepanau und Brünn	197-0	363	575	.	.	.	938
	Die gesammten Schwarzawa-Gebiete bis Brünn oberhalb der Zwittaufluss-Einmündung betragen	269-0	1053	660	.	.	.	1713
	Latus	269-0	1053	660	.	.	.	1713

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, von Stiepanau bis Brünn								
		Balti- sche Provinz per □Kilom. per Secunde in Liter	Für die kleinen Zuflüsse mit 295 □ Kilometer		Für das Straschkau- Bachgebiet mit 373 □ Kilometer		Für das Bitischka- Bachgebiet mit 270 □ Kilometer		Für das gesammte Gebiet zwischen Stiepanau u. Brünn mit 938 □ Kilometer	
			per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7-8	2,301-0	6,165,500	2,909-4	7,795,700	2,106-0	5,643,000	7,316-4	19,604,200
2	November	8-3	2,448-5	6,372,000	3,095-9	8,056,800	2,241-0	5,832,000	7,785-4	20,260,800
	Düngende Periode		2,374-8	12,537,500	3,001-7	15,852,500	2,173-5	11,475,000	7,550-9	39,865,000
3	December	13-2	3,894-0	10,481,350	4,923-6	13,252,690	3,564-0	9,593,100	12,381-6	33,327,140
4	Januar	9-3	2,743-5	7,363,200	3,468-9	9,310,080	2,511-0	6,739,200	8,723-4	23,412,480
5	Februar	6-4	1,888-0	4,602,000	2,387-2	5,818,800	1,728-0	4,212,000	6,003-2	14,632,800
	Rubende Periode		2,841-8	22,446,550	3,593-2	28,381,570	2,601-0	20,544,300	9,036-0	71,372,420
6	März	12-5	3,687-5	9,894,300	4,662-5	12,510,420	3,375-0	9,055,800	11,725-0	31,460,520
7	April	10-7	3,156-5	8,142,000	3,991-1	10,294,800	2,889-0	7,452,000	10,036-6	25,888,800
8	Mai	24-0	7,080-0	18,998,000	8,952-0	24,021,200	6,480-0	17,388,000	22,512-0	60,407,200
	Lösende Periode		4,641-3	37,034,300	5,868-5	46,826,420	4,248-0	33,895,800	14,757-5	117,756,520
9	Juni	19-0	5,605-0	14,573,000	7,087-0	18,426,200	5,130-0	13,338,000	17,822-0	46,337,200
10	Juli	12-1	3,569-5	9,587,500	4,513-3	12,122,500	3,267-0	8,775,000	11,349-8	30,485,000
11	August	31-8	9,381-0	25,134,000	11,861-4	31,779,600	8,586-0	23,004,000	29,828-4	79,917,600
12	September	10-8	3,186-0	8,230,500	4,028-4	10,406,700	2,916-0	7,533,000	10,130-4	26,170,200
	Erhaltende Periode		5,435-4	57,525,000	6,872-4	72,735,000	4,974-8	52,650,000	17,282-6	182,910,000
	Mittel		129,543,350	Mittel	163,795,490	Mittel	118,565,100	Mittel	411,903,940	

Das Schwarzawa-Gebiet zwischen Stiepanau und Brünn umfasst:

In Mähren, böhmisch-mährisch Hochplateau . . = 363 □ Kilometer

" " " " Ausläufer . . . = 575 "

Zusammen . . . 938 □ Kilometer.

Die Länge der Schwarzawa von Stiepanau bis Brünn . . . = 46 Kilometer

Hiezu die Länge oberhalb Stiepanau = 49 "

Länge der Schwarzawa bis Brünn = 95 Kilometer.

Das ganze Gebiet liegt in der baltischen Provinz.

Dieses Gebiet ist aber zu zerlegen in:

1. Die kleinen Zufüsse *c* und *d* mit = 295 □ Kilometer

2. Das Straschkau-Bachgebiet *ad e* mit = 373 "

3. Das Bitischka-Bachgebiet *ad f* mit = 270 "

Jedes Gebiet ist in vorstehender Tabelle besonders berechnet und schliesslich sind die Niederschlagsmengen des gesammten Schwarzawa-Gebietes zwischen Stiepanau und Brünn zusammengestellt; damit man die Wassermenge der Schwarzawa, oberhalb der Zwittaufluss-Einmündung kenne.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer					Strom- Gebiete Zusammen
			Böhmisch- Mährisch		Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer				
	Transport . . .	269-0	1053	660	.	.	.	1713
	g) Das Zwittaufluss-Gebiet mit seinen Neben- zuflüssen.							
	<i>a) Auf böhmischem Gebiete.</i>							
	Die oberen Quellen oberhalb Bradleny.							
	1. In der Umgrenzung von: Bradleny, an Bistrau vorüber und nach dem 678-95 Meter hohen Tindeisberg und ferner nach dem 678-95 Meter hohen Draschersberg, von hier aus zurück, über Rothmühl, der böhmischen Grenze folgend, nach Bohnan, dann dem rechten Zwittau-Ufer hinab bis Bradleny. Diese Fläche auf böhmischem Gebiete umfasst		120	.	.	.	.
	<i>b) Auf mährischem Gebiete.</i>							
	Das Quellgebiet oberhalb Bradleny.							
	2. In der Bzkshmsch. Mähr.-Trübau, aus dem Bezirke Zwittau. In der Umgrenzung von: Bradleny nach Deschna und Ob.-Rauden, dann der March-Wasser- scheide folgend, nach dem 656-4 Meter hohen Horn- berg, dann nach Mähr.-Hermersdorf, und der böhmi- schen Grenze folgend, über böhmisch Lotschnau nach dem 574-64 Meter hohen Schneekogel und nach dem 582-23 Meter hohen Leitenberg, ferner nach Roth- mühl, Bohnan, Brüsau und hinab bis Bradleny. Die Länge des Zwittauflusses in dieser Strecke beträgt vom Schneeberg und Leitenberg über Zwittau, Brüsau bis Bradleny	27-0	.	.	.	.	.
	Die Längen der 3 kleinen Nebenzuflüsse be- tragen	15-0	.	.	.	.	.
	Diese Fläche umfasst		180	.	.	.	.
	3. Die kleinen Zuflüsse rechts der Zwittau, von Bradleny bis hinab nach Brünn.							
	In der Bzkshmsch. Boskowitz, aus den Bezirken Kunstadt und Blansko. — In der Bzkshmsch. Brünn, aus dem Bezirke Brünn. In der Umgrenzung von: Brünn nach dem 467-40 Meter hohen Swinoschützberg, der Schwar- zawa-Wasserscheide hinauf über Czernowitz, bis nach Bogenau, dann der böhmischen Grenze folgend,							
	Latus . . .	311-0	1353	660	.	.	.	1713

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche			
		Schwarzawa- Gebiet oberhalb Stiepanau mit 775 □ Kilom.	Schwarzawa- Gebiet zwischen Stiepanau u. Brünn mit 938 □ Kilom.	Gesamtes Schwarzawa-Gebiet oberhalb Brünn u. oberhalb der Zwittau-Einnündung mit 1713 □ Kilometer	
		per Secunde in Liter			für die ganze Monats- dauer in Kubikmeter
1	October	6.045-0	7.316-4	13.361-4	35,801.700
2	November	6.432-5	7.785-4	14.217-9	37,000.800
	Düngende Periode	6.238-8	7.550-9	13.789-7	72,802.500
3	December	10.230-0	12.381-6	22.611-6	60,862.890
4	Januar	7.207-5	8.723-4	15.930-9	42,756.480
5	Februar	4.960-0	6.003-2	10.963-2	26,722.800
	Ruhende Periode	7.465-9	9.036-0	16.501-9	130,342.170
6	März	9.687-5	11.725-0	21.412-5	57,454.020
7	April	8.292-5	10.036-6	18.329-1	47,278.800
8	Mai	18.600-0	22.512-0	41.112-0	110,317.200
	Lösende Periode	12.193-3	14.757-5	26.950-8	215,050.020
9	Juni	14.725-0	17.822-0	32.547-0	84,622.200
10	Juli	9.377-5	11.349-8	20.727-3	55,672.500
11	August	24.645-0	29.828-4	54.473-4	145,947.600
12	September	8.370-0	10.130-4	18.500-4	47,792.700
	Erhaltende Periode	14.279-4	17.282-6	31.562-0	334,035.000
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	752,229.690

In vorstehender Tabelle werden die Schwarzawa-Gebiete resp. Wassermengen „oberhalb“ der Zwittau-
fluss-Einnündung für die Fläche von 1713 □ Kilometer in ihrer Gesamtheit angeführt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer								
			Böhmisch- Mährisch		Sudeten		Mars- ge- birge	Berg- ge- biet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer					
	Transport	311-0	1353	660							1713
	bis Bradleny und von hier aus, dem rechten Zwittau-Ufer hinab über Porstendorf nach Brünn. Die Länge des Mühlbaches bei Kunstadt beträgt	15-0									
	Die Längen der übrigen 4 kleinen Zu- flüsse betragen	38-0									
	Diese Fläche umfasst		260		120						
	4. Die kleinen Zuflüsse mit dem Biela- bach, Semitschbach, links der Zwittau, von Bradleny bis hinab nach Brünn. In der Bzkshmsch. Boskowitz, aus den Bezirken Boskowitz und Blansko. — In der Bzkshmsch. Prossnitz, aus dem Bezirke Plu- menau. — In der Bzkshmsch. Brünn, aus dem Bezirke Brünn. In der Umgrenzung von: Brünn nach Lösch und Ruprecht, dann der March-Wasser- scheide folgend über den 651-31 Meter hohen Drahanberg und den 714-35 Meter hohen Papezinaberg nach Borotin und nach Brad- leny; von hier aus, dem linken Zwittau-Ufer hinab über Blansko nach Brünn. Die Länge des Zwittauflusses von Bradleny über Zwittawska, rechts von Bos- kowitz vorüber, nach Doubrawitz-Blansko bis Brünn zur Einmündung in die Schwar- zawa =	51-0									
	Die Länge des Semitschbaches beträgt	10-0									
	Die Länge des Bielabaches beträgt	15-0									
	Die Längen der 4 kleinen Nebenzuflüsse betragen	30-0									
	Diese Fläche umfasst hier		80		439						
	Das gesammte Zwittaufluss-Gebiet bis Brünn beträgt	201-0	300	340	559						1199
	Hiezu das Schwarzawfluss - Gebiet oberhalb der Zwittaufluss - Ein- mündung bei Brünn mit	269-0	1053	660							1713
	Gesammtes Schwarzawa - Gebiet bis Brünn	470-0	1353	1000	559						2912
	Latus	470-0	1353	1000	559						2912

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche		
		Baltische Provinz per □ Kilom. per Secunde in Liter	Zwittaugebiet vom Ursprung bis zur Einmündung in die Schwarzawa bei Brünn mit 1199 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7-8	9.352-2	25,059.100
2	November	8-3	9.951-7	25,898.400
	Düngende Periode		9.651-9	50,957.500
3	December	13-2	15.826-8	42.600.470
4	Januar	9-3	11.150-7	29,927.040
5	Februar	6-4	7.673-6	18,704.400
	Ruhende Periode		11.550-4	91.231.910
6	März	12-5	14.987-5	40,214.460
7	April	10-7	12.829-3	33,092.400
8	Mai	24-0	28.776-0	77,215.600
	Lösende Periode		18.864-2	150,522.460
9	Juni	19-0	22.781-0	59,230.600
10	Juli	12-1	14.507-9	38,967.500
11	August	31-8	38.128-2	102,154.800
12	September	10-8	12.949-2	33,452.100
	Erhaltende Periode		22.091-6	233,805.000
			Mittel	526,516.870

Das gesammte Zwittau-Flussgebiet umfasst:
 In Böhmen, böhmisch-mährisch Hochplateau = 120 □ Kilometer.
 „ Mähren, „ „ „ = 180 „
 „ „ „ „ Ausläufer = 340 „
 „ „ Sudeten-Ausläufer = 559 „
 Zusammen . . 1199 □ Kilometer.

Die Länge des Zwittau-Flusses vom Ursprung bis zur Einmündung in die Schwarzawa beträgt = 78 Kilom.
 Diese ganze Fläche liegt in der baltischen Provinz, es werden daher die Einheitsziffern aus der Tabelle C),
 Column IX, für die relativen Niederschlagsmengen hier in Rechnung gestellt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilometer	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer										
			Böhmisch-Mährisch		Sudeten		Mars-ge-birge	Berg-ge-biet des Man-hard	Hügel-land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Strom-Gebiete Zusammen		
			Hoch-pla-teau	Aus-läufer	Hoch-land	Aus-läufer							
	Transport . . .	470.0	1353	1000		559						2912	
	<i>h) Der Obrowabach</i> (Nebenzufluss der Schwarzawa rechts) unterhalb Brünn, mit den kleinen Zuflüssen rechts, von Brünn bis Eibis oberhalb Muschau. In der Bzkshmsch. Brünn, aus den Bezirken Eibenschütz und Brünn. — In der Bzkshmsch. Auspitz, aus dem Bezirke Gr-Seelowitz. In der Umgrenzung von: Eibis, Vereinigungspunkt der Schwarzawa mit dem Igelfluss (in der Länge von 3 Kilometer gehen diese beiden Flüsse vereinigt weiter abwärts unterhalb Muschau in die Thaya) von Eibis, der Igelfluss-Wasserscheide hinauf, über Schabschütz, Bratschütz, Nesslowitz, dann über die 508.75 Meter hohe Rapolitzer-Höhe nach Stanowitz, von hier aus zurück über Domaschow, Schwarzkirchen, nach Brünn; dann dem rechten Schwarzawa Ufer hinab bis Eibis. Die Länge des Obrowabaches beträgt von Ob-Poppowitz über Rossitz, an dem 364.70 Meter hohen Nepowied-Berge vorüber nach Schelleschütz und Unter-Poppowitz, bis zur Einmündung in die Schwarzawa . . . Die 2 kleinen Nebenflüsse bei Eibis haben eine Länge von . . . Die 4 kleinen Obrowa-Nebenflüsse sind lang . . . Die Länge der Schwarzawa von Brünn bis zur Obrowabach-Einmündung bei Unter-Poppowitz beträgt . . . Die Länge der Schwarzawa von der Obrowa-Einmündung bis zur Cesawabach-Einmündung bei Gr-Seelowitz beträgt . . . Die Länge der Schwarzawa von der Cesawa-Einmündung über Auerschütz bis unterhalb Eibis, zum Vereinigungspunkte mit dem Igel beträgt . . . Diese Flächen umfassen . . .	30.0	10.0	20.0	9.0	8.0	17.0						
	Latus . . .	564.0	1353	1260		559			100			2912	

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche			
		Schwarzawa-Gebiet oberhalb Brünn mit 1713 □ Kilom.	Gesamtes Zwittaufluss-Gebiet mit 1199 □ Kilom.	Das gesammte Schwarzawa-Gebiet mit dem Zwittauflusse bis Brünn = 2912 □ Kilometer	
		per Secunde in Liter			für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	13.361.4	9.352.2	22.713.6	60,860.800
2	November	14.217.9	9.951.7	24.169.6	62,899.200
	Düngende Periode	13.789.7	9.651.9	23.441.6	123,760.000
3	December	22.611.6	15.826.8	38.438.4	103,463.360
4	Januar	15.930.9	11.150.7	27.081.6	72,683.520
5	Februar	10.963.2	7.673.6	18.636.8	45,427.200
	Ruhende Periode	16.501.9	11.550.4	28.052.3	221,574.080
6	März	21.412.5	14.987.5	36.400.0	97,668.480
7	April	18.329.1	12.829.3	31.158.4	80,371.200
8	Mai	41.112.0	28.776.0	69.888.0	187,532.800
	Lösende Periode	26.950.8	18.864.2	44.382.2	365,572.480
9	Juni	32.547.0	22.781.0	55.328.0	143,852.800
10	Juli	20.727.3	14.507.9	35.235.2	94,640.000
11	August	54.473.4	38.128.2	92.601.6	248,102.400
12	September	18.500.4	12.949.2	31.449.6	81,244.800
	Erhaltende Periode	31.562.0	22.091.6	53.653.6	567,840.000
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	1,278,746.560

In vorstehender Tabelle werden die Niederschlagsmengen der Schwarzawa bis Brünn mit dem Zufusse des Zwittau-Gebietes, also unterhalb dieser Einmündung, angeführt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgränzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer								
			Böhmisch- Mährisch		Sudeten		Mars- ge- birge	Berg- ge- biet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beekens	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- pla- teau	Aus- läu- fer	Hoch- land	Aus- läu- fer					
	Transport . . .	564-0	1353	1260	.	559	.	.	100	.	2912
	z) Der Cesawafuss, im oberen Gebiete Littawafuss genannt, mit den Zuflüssen des Raussnitzerbaches und Goldbaches links der Schwarzawa. In der Bzkshmsch. Brünn, aus dem Be- zirke Brünn. — In der Bzkshmsch. Wischau, aus den Bezirken Austerlitz, Butschowitz und Wischau. — In der Bzkshmsch. Krem- sier, aus dem Bezirke Zdaunek. — In der Bzkshmsch. Auspitz, aus den Bezirken Gr.- Seelowitz und Klobauk. In der Umgrenzung von: Gr.-Seelowitz (hier Einmündung des Cesawafusses in den Schwarzawafuss) nach Mautnitz, Boschowitz und nach Strzilek und dem 545-24 Meter hohen Hradberg, dann weiter der Marchfluss-Was- serscheide folgend (Hannafussgebiet) über Littenschitz nach dem 389-20 Meter hohen Wetternich-Berg und nach Lultsch, Ruprecht; von hieraus zurück über Lösch nach Schlap- panitz, Gr.-Raigern und zurück bis Gr.- Seelowitz. Die Länge des Littawafusses, mit dem Cesawafuss, beträgt vom Hradberg über Butschowitz, Austerlitz, Mönitz bis Gr.- Seelowitz	53-0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Die Länge des Raussnitzbaches beträgt	23-0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Die Länge des Goldbaches beträgt . .	22-0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Die Längen der übrigen 5 kleinen Nebenflüsse betragen zusammen	38-0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Diese Fläche umfasst . . . . .	.	.	188	.	.	540	.	156	.	.
	k) Die kleinen Zuflüsse der Schwarzawa links von Seelowitz bis Tracht. In der Bzkshmsch. Auspitz, aus dem Bezirke Auspitz, Seelowitz und Klobauk. — In der Bzkshmsch. Nikolsburg, aus dem Be- zirke Nikolsburg.										
	Latus . . .	700-0	1353	1448	.	559	540	.	256	.	2912

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche					
		Baltische Provinz	Pontische Provinz	Das Obrowa-Bachgebiet mit 360 □ Kilometer			
				für 260 □ Kilom. baltische Provinz	für 100 □ Kilom. pontische Provinz	für das gesammte Obrowa- Bachgebiet mit 360 □ Kilom.	
		per □ Kilometer per Secunde in Liter	pro Secunde in Liter		für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter		
1	October	7-8	6-2	2.028-0	620-0	2.648-0	7,084.000
2	November	8-3	9-7	2.158-0	970-0	3.128-0	8,136.000
	Düngende Periode			2.093-0	795-0	2.888-0	15,220.000
3	December	13-2	9-8	3.432-0	980-0	4.412-0	11,877.800
4	Januar	9-3	8-9	2.418-0	890-0	3.308-0	8,889-600
5	Februar	6-4	8-4	1.664-0	840-0	2.504-0	6,096.000
	Ruhende Periode			2.504-6	903-4	3.408-0	26,863.400
6	März	12-5	9-7	3.250-0	970-0	4.220-0	11,320.400
7	April	10-7	8-3	2.782-0	830-0	3.612-0	9,336.000
8	Mai	24-0	13-1	6.240-0	1.310-0	7.550-0	20,244.000
	Lösende Periode			4.090-6	1.036-7	5.127-3	40,900.400
9	Juni	19-0	10-0	4.940-0	1.000-0	5.940-0	15,444.000
10	Juli	12-1	7-3	3.146-0	730-0	3.876-0	10,400.000
11	August	31-8	9-4	8.268-0	940-0	9.208-0	24,672.000
12	September	10-8	7-3	2.808-0	730-0	3.538-0	9,144.000
	Erhaltende Periode			4.790-5	850-0	5.640-5	59,660.000
				Mittel	Mittel	Mittel	142,643.800

Das Obrowabachgebiet umfasst:

In Mähren, böhmisch-mährische Ausläufer = 260 □ Kilometer

„ „ Hügelland und Ebene = 100 „

Zusammen 360 □ Kilometer.

Die Länge des Obrowabaches vom Ursprung bis zur Einmündung in die Schwarzawa beträgt = 30 Kilom.

Von dieser Fläche entfallen:

1. Auf die baltische Provinz = 260 □ Kilometer

2. Auf die pontische Provinz = 100 „

Es wurden daher in vorstehender Tabelle die Niederschlagsmengen dieser Gebiete gesondert berechnet und am Schlusse für das ganze Obrowa-Gebiet zusammengestellt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer								
			Böhmisch- Mährisch		Sudeten		Mars- ge- birge	Berg- ge- biet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer					
	Transport . . .	700-0	1353	1448	.	559	540	.	256	.	2912
	In der Umgrenzung von: Tracht über Anspitz, Nikolschitz bis Gr.-Seelowitz; dann dem linken Schwarzawa-Ufer hinab über Auerschütz nach Tracht.										
	Die Längen der 2 kleinen Nebenflüsse betragen	8-0	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Diese Fläche umfasst . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	140	.	.
	Summa der Schwarzawa zwischen Brünn und der Einmündung in den Igelfluss	238-0	.	448	.	.	540	.	396	.	1384
	Gesamtes Schwarzawa-Gebiet oberhalb und unterhalb Brünn . =	708-0	1353	1448	.	559	540	.	396	.	4296
	Gesamtes Igelfluss-Gebiet, exclusive der Schwarzawa	539-0	2074	985	.	.	.	.	168	.	3227
	Hiezu das gesammte Thaya-Gebiet oberhalb Muschau	686-0	1008	1008	.	.	.	1418	1149	.	4575
	Gesamtes Thaya-Gebiet unterhalb Muschau nach Aufnahme der Igelfluss- und Schwarzawafuß-Gebiete	1933-0	4435	3433	.	559	540	1418	1713	.	12098
	Latus	1933-0	4435	3433	.	559	540	1418	1713	.	12098

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche						
		Ponti- sche Prov. per □ Klm. per Sec. in Liter	Das Cesawa-Flussgebiet mit 884 □ Kilometer Stromgebiet		Die kleinen Schwarzawa- zuflüsse mit 140 □ Kilometer		Gesamtes Schwarzawa- Gebiet zwischen Brünn und der Einmündung bei Muschau mit 1384 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.
1	October	6-2	5.480-8	14,586.000	868-0	2,310.000	8.996-8	23,980.000
2	November	9-7	8.574-8	22,276.800	1.358-0	3,528.000	13.060-8	33,940.800
	Düngende Periode		7.027-8	36,862.800	1.113-0	5,838.000	11.028-8	57,920.800
3	December	9-8	8.663-2	23,337.600	1.372-0	3,696.000	14,447-2	38,911.400
4	Januar	8-9	7.867-6	21,216.000	1.246-0	3,360.000	12,421-6	33,465.600
5	Februar	8-4	7.425-6	18,033.600	1.176-0	2,856.000	11,105-6	26,985.600
	Ruhende Periode		7.985-4	62,587.200	1.264-7	9,912.000	12,658-1	99,362.600
6	März	9-7	8.574-8	22,984.000	1.358-0	3,640.000	14,152-8	37,944.400
7	April	8-3	7.337-2	19,094.400	1.162-0	3,024.000	12,111-2	31,454.400
8	Mai	13-1	11.580-4	30,940.000	1.834-0	4,900.000	20,964-4	56,084.000
	Lösende Periode		9.164-2	73,018.400	1.451-3	11,564.000	15,742-8	125,482.800
9	Juni	10-0	8.840-0	22,984.000	1.400-0	3,640.000	16,180-0	42,068.000
10	Juli	7-3	6.453-2	17,238.000	1.022-0	2,730.000	11,351-2	30,368.000
11	August	9-4	8.309-6	22,276.800	1.316-0	3,528.000	18,833-6	50,476.800
12	September	7-3	6.453-2	16,707.600	1.022-0	2,646.000	11,013-2	28,497.600
	Erhaltende Periode		7.514-0	79,206.400	1.190-0	12,544.000	14,344-5	151,410.400
	Mittel		251,674.800	Mittel	39,858.000	Mittel	434,176.600	

Das Cesawa-Flussgebiet umfasst:
 In Mähren, böhmisch-mährisch Ausläufer = 188 □ Kilometer,
 „ „ Marsgebirge = 540 „
 „ „ Hügelland und Ebene = 156 „
 Zusammen 884 □ Kilometer.

Während die kleinen Zuflüsse der Schwarzawa ad k) umfassen:
 in Mähren, Hügelland und Ebene = 140 □ Kilometer.

Die gesammten Flächen liegen in der pontischen Provinz.
 Die Länge des Cesawafusses beträgt vom Ursprunge bis zur Einmündung in die Schwarzawa = 53 Kilom.
 Diese Flächen wurden in obenstehender Tabelle gesondert berechnet, und am Schlusse das gesammte Schwarzawa-Gebiet zwischen Brünn und Muschau zusammengestellt.

Die Länge der Schwarzawa oberhalb Brünn beträgt = 95 Kilometer,
 und die Länge von Brünn bis zur Einmündung der Schwarzawa in den Igel resp. in die Thaya
 bei Muschau = 34 „

daher die gesammte Länge der Schwarzawa = 129 Kilometer.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer								
			Böhmisch-Mährisch		Sudeten		Mars- ge- birge	Berg- gebiet des Man- hard	Hügel- land und Wiener Ebene	Ebene des Beckens	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läu- fer					
6	<p>Die Thaya-Stromgebiete zwischen der Igelmündung unterhalb Muschau bis zur Einmündung der Thaya in die March.</p> <p><i>a) Auf mährischem Gebiete.</i></p> <p>I. Die kleinen Thaya-Zuflüsse links der Thaya, von der Igelmündung bis zur Trkmanskerbach-Einmündung bei Kostl.</p> <p>In der Bzkshmsch. Auspitz, aus dem Bezirke Auspitz. — In der Bzkshmsch. Nikolsburg, aus dem Bezirke Nikolsburg.</p> <p>In der Umgrenzung von: Kostl über Saitz nach Auspitz, dann zurück nach Nikolschitz und nach Tracht, und von hier aus, dem linken Thaya-Ufer folgend, bis Kostl.</p> <p>Die Längen der 2 kleinen Nebenzuflüsse betragen 8-0</p> <p>Diese Fläche umfasst 68</p> <p>II. Der Trkmanskerbach mit seinen Zuflüssen, links der Thaya.</p> <p>In der Bzkshmsch. Gaya, aus dem Bezirke Steinitz. — In der Bzkshmsch. Auspitz, aus den Bezirken Auspitz und Klobank. — In der Bzkshmsch. Göding, aus dem Bezirke Lundenburg und ein kleiner District von dem Bezirke Göding beim Orte Tscheitsch.</p> <p>In der Umgrenzung von: Rampersdorf über Billowitz, der March-Wasserscheide folgend, über Kobilly, Charlottenfeld, oberhalb Steinitz vorüber; dann der Schwarzawa-Wasserscheide folgend, über Borkowann nach</p>	1933-0	4435	3433	559	540	1418	1713	12098		
	Latus . . .	1941-0	4435	3433	559	540	1418	1781	12098		

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche							
		Das Thaya-Gebiet von den Quellen bis oberhalb Muschau, oberhalb der Igel- und Schwarzawa-Mündung mit 4575 □ Klm.		Gesamtes Igelgebiet mit sämtlichen Nebenflüssen von den Quellen bis zur Mündung mit 3227 □ Kilometer		Gesamt. Schwarzawa-Gebiet mit sämtlichen Nebenflüssen von den Quellen bis zur Mündung mit 4296 □ Kilometer		Das Thaya-Gebiet mit den Igel-u. Schwarzawa-Zuflüssen, sämtliche Zuflüsse bis unterhalb Muschau mit 12,098 □ Kilometer	
		per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.
1	October	33.707-4	90,179.100	24.578-6	65,816.300	31.710-4	84,840.800	89.996-4	240,836.200
2	November	39.702-9	103,269.600	27.302-1	71,035.200	37.230-4	96,840.000	104.235-4	271,144.800
	Düngende P.	36.705-1	193,448.700	25.940-4	136,851.500	34.470-4	181,680.800	97.115-9	511,981.000
3	December	56.187-6	151,265.070	41.338-4	111,277.210	52.885-6	142,374.760	150.411-6	404,917.040
4	Januar	42.053-1	113,005.440	29.863-1	80,190.720	39.503-2	106,149.120	111.419-4	299,345.280
5	Februar	31.752-0	77,302.800	21.392-8	52,117.200	29.742-4	72,412.800	82.887-2	201,832.800
	Ruhende P.	43.330-9	341,573.310	30.864-7	243,585.130	40.710-4	320,936.680	114.906-0	906,095.120
6	März	53.726-7	144,126.060	39.301-5	105,443.780	50.552-8	135,612.880	143.581-0	385,182.720
7	April	45.986-1	118,854.000	33.640-9	86,845.200	43.269-6	111,825.600	122.896-6	317,524.800
8	Mai	96,327-6	258,291.600	73.415-0	196,940.800	90.852-4	243,616.800	260.595-0	698,849.200
	Lösende P.	65.346-6	521,271.660	48.785-8	389,229.780	61.558-2	491,055.280	175.690-6	1.401,556.720
9	Juni	75.801-0	197,082.600	57.983-0	150,755.800	71.508-0	185,920.800	205.292-0	533,759.200
10	Juli	49.424-7	132,619.500	37.270-7	100,067.500	46.586-4	125,008.000	133.281-8	357,695.000
11	August	117.798-6	315,630.000	94.330-6	252,740.400	111.435-2	298,579.200	323.564-4	866,949.600
12	September	45.084-0	116,518.500	33.556-6	86,703.300	42.462-8	109,742.400	121.103-4	312,964.200
	Erhaltende P.	72.027-0	761,850.600	55.785-2	390,267.000	67.998-2	719,250.400	195.810-4	2.071,368.000
	Mittel	1,818,144.270	Mittel	1,359,933.410	Mittel	1,712,923.160	Mittel	4,891,000.840	

In vorstehender Tabelle ist das gesammte Gebiet der Thaya bis unterhalb Muschau, inclusive der Igel- und Schwarzawa-Zuflüsse mit sämtlichen Niederschlagsmengen zusammengestellt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respectiv Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer								
			Böhmisch-Mährisch		Sudeten		Mars- ge- birge	Berg- ge- biet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- pla- teau	Aus- läu- fer	Hoch- land	Aus- läu- fer					
	Transport . . . Nikloschitz und über Saitz hinab nach Kostl und zurück nach Rampersdorf. In diesem Rayon ist der 365.02 Meter hohe Nadanowberg. Die Länge des Trkmanskerbaches beträgt von Steinitz bis Kostl (unterhalb Kostl Einmündung in die Thaya) = Die Längen der 3 kleinen Nebenzufüsse betragen (Die Thaya hat an dieser Mündung bei Kostl die Höhe von 165.41 Meter). Diese Fläche umfasst III. Die kleinen Thaya-Zuflüsse links von Rampersdorf bis unterhalb Landshut, bis zur Spitze der niederösterreichischen und ungarischen Grenze an der March. In der Bzkshmsch. Göding, aus dem Bezirke Lundenburg. In der Umgrenzung von: unterhalb Landshut, hinauf über Landshut, der March-Wasserscheide folgend, über Birnbaum, nach dem Zimarskyberge, dann zurück über Billowitz nach Rampersdorf, und dem linken Thaya-Ufer folgend, über Lundenburg bis unterhalb Landshut. Die Längen der 3 kleinen Nebenzufüsse betragen Diese Fläche umfasst IV. Die kleinen Thaya-Zuflüsse rechts der Thaya, von Muschau über Eisgrub bis Lundenburg, mit dem Pollauer-Gebirge bei Nikolsburg. In der Bzkshmsch. und im Bezirke Nikolsburg.	1941.0	4435	3433	.	559	540	1418	1781	.	12098
	Latus . . .	2029.0	4435	3433	.	559	690	1418	2209	.	12098

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche		
		Pontische Provinz per □ Kilom. per Secunde in Liter	Das Trkmansker-Bachgebiet mit 458 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmetern
1	October	6.2	2.839.6	7,557.000
2	November	9.7	4.442.6	11,541.600
	Düngende Periode		3.641.1	19,098.600
3	December	9.8	4.488.4	12,091.200
4	Januar	8.9	4.076.2	10,992.000
5	Februar	8.4	3.847.2	9,343.200
	Ruhende Periode		4.137.2	32,426.400
6	März	9.7	4.442.6	11,908.000
7	April	8.3	3.801.4	9,892.800
8	Mai	13.1	5.999.8	16,030.000
	Lösende Periode		4.747.9	37,830.800
9	Juni	10.0	4.580.0	11,908.000
10	Juli	7.3	3.343.4	8,931.000
11	August	9.4	4.305.2	11,541.600
12	September	7.3	3.343.4	8,656.200
	Erhaltende Periode		3.893.0	41,036.800
			Mittel	130,392.600

Die Gebiete des Trkmanskerbaches ad II umfassen:
 In Mähren, Marsgebirge = 150 □ Kilometer.
 " " Hügel- und Ebene = 308 " "
 Summa . . . = 458 □ Kilometer.
 Die Länge des Trkmanskerbaches vom Ursprung bis zur Einmündung in die Thaya beträgt 38 Kilometer.
 Diese ganze Fläche liegt in der pontischen Provinz.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer								Strom- Gebiete Zu- sammen
			Böhmisch- Mährisch		Sudeten		Mars- ge- biet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Strom- Gebiete Zu- sammen	
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer					
	Transport . . .	2029.0	4435	3433	.	559	690	1418	2209	.	12098
	In der Umgrenzung von: Lundenburg, der niederösterreichischen Grenze folgend, nach Nikolsburg, dann nach Unter-Dannowitz und Unter-Wisternitz, von hier aus, dem rechten Thaya-Ufer hinab, über Eisgrub nach Lundenburg.										
	Die Längen der 2 kleinen Nebenflüsse betragen	10.0									
	Die Länge der Thaya von Muschau über Eisgrub, Lundenburg bis vis-à-vis Hohenau, bis zur Einmündung in die March beträgt	45.0									
	Diese Fläche umfasst							140			
	<i>b) Auf niederösterreichischem Gebiete.</i>										
	V. Die kleinen Zuflüsse von Eisgrub bis Hohenau rechts der Thaya.										
	In der Bzkschmsch. Mistelbach, aus den Bezirken Laa, Feldsberg und Zistersdorf.										
	In der Umgrenzung von: Hohenau nach Rabensburg, dem rechten Thaya-Ufer von der Mündung aus hinauffolgend bis Lundenburg; von hier aus der mährischen Grenze folgend, über den bei Voitelsbrunn gelegenen See und weiter nach Ottenthal; von hier aus nach Falkenstein und Altruppersdorf; dann der Zayabach-Wasserscheide folgend, über Poisdorf, Lichtenwarth nach Hohenau.										
	Die Längen der 3 kleinen Nebenflüsse betragen	30.0									
	Diese Fläche umfasst							436			
	VI. Links der Thaya, an der Mündung vis-à-vis Rabensburg, der Keil zwischen der										
	Latus . . .	2114.0	4435	3433	.	559	690	1418	2785	.	12098

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche				
		Pontische Provinz per □ Kilometer per Secunde in Liter	Die kleinen Thaya-Zuflüsse zwischen der Igel- mündung und der Thaya-Einmündung mit 794 □ Kilometer		Das Thaya-Gebiet zwischen der Igel- mündung und der Thaya-Einmündung in die March zusammen mit 1252 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	6.2	4.922.8	13,101.000	7.762.4	20,658.000
2	November	9.7	7.701.8	20,008.800	12.144.4	31,550.400
	Düngende Periode		6.312.3	33,109.800	9.953.4	52,208.400
3	December	9.8	7.781.2	20,961.600	12.269.6	33,052.800
4	Januar	8.9	7.066.6	19,056.000	11.142.8	30,048.000
5	Februar	8.4	6.669.6	16,197.600	10.516.8	25,540.800
	Ruhende Periode		7.172.5	56,215.200	11.309.7	88,641.600
6	März	9.7	7.701.8	20,644.000	12.144.4	32,552.000
7	April	8.3	6.590.2	17,150.400	10.391.6	27,043.200
8	Mai	13.1	10.401.4	27,790.000	16.401.2	43,820.000
	Lösende Periode		8.231.1	65,584.400	12.979.0	103,415.200
9	Juni	10.0	7.940.0	20,644.000	12.520.0	32,552.000
10	Juli	7.3	5.796.2	15,483.000	9.139.6	24,414.000
11	August	9.4	7.463.6	20,008.800	11.768.8	31,550.400
12	September	7.3	5.796.2	15,006.600	9.139.6	23,662.800
	Erhaltende Periode		6.749.0	71,142.400	10.642.0	112,179.200
	Mittel		226,051.800	Mittel	356,444.400	

Die Gebiete der kleinen Thaya-Zuflüsse zwischen der Igel-
mündung und der Einmündung der Thaya in
die March umfassen:

In Niederösterreich, Hügelland und Ebene . . = 466 □ Kilometer.
„ Mähren, „ „ „ . . = 328 „
Zusammen . . 794 □ Kilometer.

Diese ganze Fläche liegt in der pontischen Provinz.
In vorstehender Tabelle wurden zunächst die kleinen Zuflüsse allein berechnet, und schliesslich das
gesamte Thaya-Gebiet zwischen der Igel-
mündung und der Einmündung der Thaya in die March zusammen
angeführt.

Die Länge der Thaya (mit der deutschen Thaya) von Vettes über Waidhofen-Znaim bis zur Igel-
mündung unterhalb Muschau beträgt = 164 Kilometer.
Hiezu die Länge der Thaya von der Igel-
mündung bis zur Einmündung der Thaya in
die March mit = 45 „
Die Gesamtlänge der Thaya = 209 Kilometer.

Thaya-

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer								
			Böhmisch- Mährisch		Sudeten		Mars- ge- birge	Berg- ge- biet des Man- hard	Hügel- land und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- pla- teau	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer					
	Transport . . .	2114.0	4435	3433	.	559	690	1418	2785	.	12098
	Thaya und March, auf niederösterreichischem Gebiete gelegen umfasst								30		
	Summa des Thaya-Gebietes zwischen der Iglawa-Mündung und der Thaya-Einmündung	181.0					150		1102		1252
	Das gesammte Thaya-Gebiet von ihrem Ursprunge, mit den sämtlichen Nebenzuflüssen, bis zur Einmündung der Thaya in die March beträgt										
	in Summa . . .	2114.0	4435	3433	.	559	690	1418	2815	.	13350

Stromgebiete.

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche				
		Thaya-Gebiet oberhalb Muschau mit = 4575 □ Klm.	Igel- und Schwarzawa- Gebiet zusammen = 7523 □ Klm.	Thaya-Gebiet unterhalb der Igelmündung = 1252 □ Klm.	Gesammtes Thaya-Gebiet mit sämtlichen Nebenflüssen von den Quellen bis zur Ein- mündung der Thaya in die March = 13.350 □ Klm.	
		per Secunde in Liter				für die ganze Monats- dauer in Kubikmeter
1	October	33.707.4	56.289.0	7.762.4	97.758.8	261,494.200
2	November	39.702.9	64.532.5	12.144.4	116.379.8	302,695.200
	Düngende Periode	36.705.1	60.410.8	9.953.4	107.069.3	564,189.400
3	December	56.187.6	94.224.0	12.269.6	162.681.2	437,969.840
4	Januar	42.053.1	69.366.3	11.142.8	122.562.2	329,393.280
5	Februar	31.752.0	51.155.2	10.516.8	93.404.0	227,373.600
	Ruhende Periode	43.330.9	71.575.2	11.309.7	126.215.8	994,736.720
6	März	53.726.7	89.854.3	12.144.4	155.725.4	417,734.720
7	April	45.986.1	76.910.5	10.391.6	133.288.2	344,568.000
8	Mai	96.327.6	164.267.4	16.401.2	276.996.2	742,669.200
	Lösende Periode	65.346.6	110.344.1	12.979.1	188,669.8	1,504,971.920
9	Juni	75.801.0	129.491.0	12.520.0	217.812.0	566,311.200
10	Juli	49.424.7	83.857.1	9.139.6	142.421.4	382,109.000
11	August	117.798.6	205.765.8	11.768.8	335.333.2	898,500.000
12	September	45.084.0	76.019.4	9.139.6	130.243.0	336,627.000
	Erhaltende Periode	72.027.0	123.783.3	10.642.1	206.452.4	2,183,547.200
	Das gesammte Thayagebiet					5,247,445.240

In vorstehender Tabelle wurden die gesammten Thaya-Gebiete, mit den einzelnen Abtheilungen der Zuflussgebiete aufgeführt, und das Thaya-Gebiet mit 13.350 □ Kilometer, mit den bezüglichlichen Niederschlagsmengen berechnet.

Während in der nachfolgenden Hauptzusammenstellung die Vertheilung der Niederschlagsmengen auf die einzelnen Stromgebiete der Thaya-Zuflüsse zerlegt sind, und das ganze Thaya-Gebiet recapitulirt wird.

Zusammenstellung der

Laufende Nummer	Bezeichnung der Stromgebiete	Flächeninhalt in □ Kilometer		Relative Niederschlagsmengen einzelnen		
		In der baltischen Provinz nach Tabelle C	In der ponti- schen Provinz nach Tabelle D	October	November	December
				düngende Periode		ruhende
1	Das Quellgebiet der Thaya oberhalb Drosendorf mit der deutschen und mährischen Thaya	1.848	.	14.414.4	15.338.4	24.393.6
2	Das Schelletau-Bachgebiet zwischen Drosendorf und Znaim	328	.	2.558.4	2.722.4	4.329.6
3	Die kleinen Thaya-Zuflüsse zwischen Drosendorf und Znaim	430	.	3.354.0	3.569.0	5.676.0
4	Die kleinen Thaya-Zuflüsse zwischen Znaim und Laa	120	160	1.928.0	2.548.0	3.152.0
5	Das Pulkau-Bachgebiet zwischen Znaim und Laa	100	520	4.004.0	5.874.0	6.416.0
6	Die kleinen Thaya-Zuflüsse zwischen Laa und Muschau . . . . .	.	399	2.473.8	3.870.3	3.910.2
7	Das Jaispitz-Bachgebiet zwischen Laa und Muschau	513	157	4.974.8	5.780.8	8.310.2
	Summa: Thaya-Gebiet oberhalb Muschau . .	3.339	1.236	33.707.4	39.702.9	56.187.6
8	Das Igelgebiet oberhalb der Oslawamündung mit den Pirnitzerbach	1.324	.	10.327.2	10.989.2	17.476.8
9	Das Oslawagebiet mit dem Lissabach	855	.	6.669.0	7.096.5	11.286.0
10	Jarmeritzfluss oben und unten Rokitafluss genannt, umfasst	678	.	5.288.4	5.627.4	8.949.6
11	Die kleinen Igelzuflüsse von Eibenschütz bis zur Einmündung des Igel in die Thaya . . . . .	.	370	2.294.0	3.589.0	3.626.0
	Summa: Igelgebiet	2.857	370	24.578.6	27.302.1	41.338.4
	Latus	6.196	1.606	58.286.0	67.005.0	97.526.0

Thaya-Stromgebiete.

nach der Sättigung der Oberfläche in den verschiedenen Jahreszeiten in Litern per Secunde und in den Bewässerungs-Perioden

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Periode		lösende Periode			erhaltende Periode			
17.186.4	11.827.2	23.100.0	19.773.6	44.352.0	35.112.0	22.360.8	58.766.4	19.958.4
3.050.4	2.099.2	4.100.0	3.509.6	7.872.0	6.232.0	3.968.8	10.430.4	3.542.4
3.999.0	2.752.0	5.375.0	4.601.0	10.320.0	8.170.0	5.203.0	13.674.0	4.644.0
2.540.0	2.112.0	3.052.0	2.612.0	4.976.0	3.880.0	2.620.0	5.320.0	2.464.0
5.558.0	5.008.0	6.294.0	5.386.0	9.212.0	7.100.0	5.006.0	8.068.0	4.876.0
3.551.1	3.351.6	3.870.3	3.311.7	5.226.9	3.990.0	2.912.7	3.750.6	2.912.7
6.168.2	4.602.0	7.935.4	6.792.2	14.368.7	11.317.0	7.353.4	17.789.2	6.686.5
42.053.1	31.752.0	53.726.7	45.986.1	96.327.6	75.801.0	49.424.7	117.798.6	45.084.0
12.313.2	8.473.6	16.550.0	14.166.8	31.776.0	25.156.0	16.020.4	42.103.2	14.299.2
7.951.5	5.472.0	10.687.5	9.148.5	20.520.0	16.245.0	10.345.5	27.189.0	9.234.0
6.305.4	4.339.2	8.475.0	7.254.6	16.272.0	12.882.0	8.203.8	21.560.4	7.322.4
3.293.0	3.108.0	3.589.0	3.071.0	4.847.0	3.700.0	2.701.0	3.478.0	2.701.0
29.863.1	21.392.8	39.301.5	33.640.9	73.415.0	57.983.0	37.270.7	94.330.6	33.556.6
71.916.2	53.144.8	93.028.2	79.627.0	169.742.6	133.784.0	86.695.4	212.129.2	78.640.6

Zusammenstellung der

Laufende Nummer	Bezeichnung der Stromgebiete	Flächeninhalt in □ Kilometer		Relative Niederschlagsmengen einzelnen		
		In der baltischen Provinz nach Tabelle C	In der ponti- schen Provinz nach Tabelle D	October	November	December
				düngende Periode	ruhende	
	Transport	6.196	1.606	58.286-0	67.005-0	97.526-0
12	Das Schwarzawa-Gebiet oberhalb Stiepanau	775	.	6.045-0	6.432-5	10.230-0
13	Die kleinen Schwarzawa-Zuflüsse von Stiepanau bis Brünn	295	.	2.301-0	2.448-5	3.894-0
14	Das Straschkau-Bachgebiet	373	.	2.909-4	3.095-9	4.923-6
15	Das Bietischka-Bachgebiet	270	.	2.106-0	2.241-0	3.564-0
16	Das gesammte Zwittaufluss-Gebiet, mit dem Semitschbach, dem Bielabach und dem Mühlbach bei Kunststadt	1.199	.	9.352-2	9.951-7	15.826-8
17	Das Obrawabach-Gebiet	260	100	2.648-0	3.128-0	4.412-0
18	Der Littawafluss oben und im unteren Laufe der Cesawafluss genannt, mit dem Raussnitzerbache und dem Goldbache . . . . .	.	884	5.480-8	8.574-8	8.663-2
19	Die kleinen Schwarzawa-Zuflüsse zwischen Brünn und Muschau . . . . .	.	140	868-0	1.358-0	1.372-0
	Summa: Schwarzawa-Gebiet	3.172	1.124	31.710-4	37.230-4	52.885-6
	Summa: Thaya-Gebiet unterhalb der Igel- mündung	9.368	2.730	89.996-4	104.235-4	150.411-6
20	Das Trkmanskerbach-Gebiet umfasst . . . . .	.	458	2.839-6	4.442-6	4.488-4
21	Das Gebiet der kleinen Thaya-Zuflüsse zwischen der Igelmündung und der Einmündung der Thaya in die March . . . . .	.	794	4.922-8	7.701-8	7.781-2
	Das gesammte Thaya-Gebiet umfasst	9.368	3.982	97.758-8	116.379-8	162.681-2

Thaya-Stromgebiete.

nach der Sättigung der Oberfläche in den verschiedenen Jahreszeiten in Litern per Secunde und in den Bewässerungs-Perioden

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Periode		lösende Periode			erhaltende Periode			
71.916-2	53.144-8	93.028-2	79.627-0	169.742-6	133.784-0	86.695-4	212.129-2	78.640-6
7.207-5	4.960-0	9.687-5	8.292-5	18.600-0	14.725-0	9.377-5	24.645-0	8.370-0
2.743-5	1.888-0	3.687-5	3.156-5	7.080-0	5.605-0	3.569-5	9.381-0	3.186-0
3.468-9	2.387-2	4.662-5	3.991-1	8.952-0	7.087-0	4.513-3	11.861-4	4.028-4
2.511-0	1.728-0	3.375-0	2.889-0	6.480-0	5.130-0	3.267-0	8.586-0	2.916-0
11.150-7	7.673-6	14.987-5	12.829-3	28.776-0	22.781-0	14.507-9	38.128-2	12.949-2
3.308-0	2.504-0	4.220-0	3.612-0	7.550-0	5.940-0	3.876-0	9.208-0	3.538-0
7.867-6	7.425-6	8.574-8	7.337-2	11.580-4	8.840-0	6.453-2	8.309-6	6.453-2
1.246-0	1.176-0	1.358-0	1.162-0	1.834-0	1.400-0	1.022-0	1.316-0	1.022-0
39.503-2	29.742-4	50.552-8	43.269-6	90.852-4	71.508-0	46.586-4	111.435-2	42.462-8
111.419-4	82.887-2	143.581-0	122.896-6	260.595-0	205.292-0	133.281-8	323.564-4	121.103-4
4.076-2	3.847-2	4.442-6	3.801-4	5.999-8	4.580-0	3.343-4	4.305-2	3.343-4
7.066-6	6.669-6	7.701-8	6.590-2	10.401-4	7.940-0	5.796-2	7.463-6	5.796-2
122.562-2	93.404-0	155.725-4	133.288-2	276.996-2	217.812-0	142.421-4	335.333-2	130.243-0

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der U m g r e n z u n g e n respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilometer	Zertheilung der Elevationen der Strom- gebiete in □ Kilometer			
			Sudeten		Hügelland und Ebene	Strom- Gebiete Zusammen
			Hoch- land	Aus- läufer		
	Transport . . .	68-0	60	147	.	.
	b) Der Grauppabach links dem March-Ursprung oberhalb Altstadt. Die Länge des Grauppabaches von Altstadt bis zur Einmündung in die March beträgt . . . Die 4 kleinen Nebenzufüsse sind lang . . . Diese Fläche umfasst . . .	17-0 15-0				
	c) Der Mittelborbach links des March-Ursprunges an der schlesischen Grenze. Die Länge des Mittelborbaches von oberhalb Goldenstein bis zur Einmündung in die March bei Heinzeindorf beträgt . . . Die Längen der 2 kleinen Nebenzufüsse betragen . . . Diese Fläche umfasst . . .	15-0 10-0	120			
	d) Der Thessfluss mit seinen Nebenzufüssen aus den Sudeten. Der Ursprung ist am Hohe Heideberg an der schlesischen Grenze. Die Länge des Thessflusses vom Hohe Heideberg über Gr.-Ullersdorf, Schönberg bis Zautke zur Einmündung in die March beträgt . . . Die Längen der 6 kleinen Nebenzufüsse betragen . . . Diese Fläche umfasst . . .	34-0 40-0	125			
	e) Der Sasawafuss mit dem Zufluss des Friesebaches rechts der March. Die Länge des Sasawafusses vom Blosdorfer Berg in der Höhe von 642-91 Meter an der böhmischen Grenze über Hohenstadt bis zur Einmündung in die March bei Schmole beträgt . . . Die Länge des Friesebaches beträgt von der böhmischen Grenze über Schildberg bis Hochstein zur Einmündung in den Sasawafuss . . . Die 6 kleinen Nebenzufüsse haben eine Länge von . . . Diese Fläche umfasst . . .	25-0 18-0 35-0	215	120		
	Das obere Quellgebiet der March mit den Zufüssen oberhalb Schmole beträgt .	277-0	810	352		1162
	Latus . . .	277-0	810	352		1162

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle E						
		Balti- sche Provinz per □Klm. per Secunde in Liter	Das Thess-Flussgebiet mit 335 □ Kilometer		Das Sasawa-Flussgebiet mit dem Friesebach mit 375 □ Kilometer		Für das ganze March- Stromgebiet oberhalb Schmole mit 1162 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	9-04	3.028-40	8,107.000	3.390-00	9,075.000	10.504-48	28,120.400
2	November	9-26	3.102-10	8,040.000	3.472-50	9,000.000	10.760-12	27,888.000
	Düngende Periode	9-15	3.065-25	16,147.000	3.431-25	18,075.000	10.632-30	56,008.400
3	December	13-96	4.676-60	12,529.000	5.235-00	14,025.000	16.221-52	43,458.800
4	Januar	10-30	3.450-50	9,246.000	3.862-50	10,350.000	11.968-60	32,071.200
5	Februar	7-44	2.492-40	6,030.000	2.790-00	6,750.000	8.645-28	20,916.000
	Ruhende Periode	10-57	3.539-83	27,805.000	3.962-50	31,125.000	12.278-46	96,446.000
6	März	13-59	4.552-65	12,194.000	5.096-25	13,650.000	15.791-58	42,296.800
7	April	12-04	4.033-40	10,452.000	4.515-00	11,700.000	13.990-48	36,254.400
8	Mai	26-65	8.927-75	23,919.000	9.993-75	26,775.000	30.967-30	82,966.800
	Lösende Periode	17-43	5.837-93	46,565.000	6.535-00	52,125.000	20.249-78	161,518.000
9	Juni	22-07	7.393-45	19,162.000	8.276-25	21,450.000	25.645-34	66,466.400
10	Juli	15-04	5.038-40	13,500.500	5.640-00	15,112.500	17.476-48	46,828.600
11	August	34-50	11.557-50	30,954.000	12.937-50	34,650.000	40.089-00	107,368.800
12	September	12-50	4.187-50	10,854.000	4.687-50	12,150.000	14.525-00	37,648.800
	Erhaltende Periode	21-03	7.044-21	74,470.500	7.885-31	83,362.500	24.433-95	258,312.600
	Mittel	Mittel	164,987.500	Mittel	184,687.500	Mittel	572,285.000	

Die in den Tabellen Seite 95 und 97 aufgeführten Flächen liegen sämtlich in der baltischen Provinz, daher die relativen Niederschlagsmengen nach Tabelle E, Seite 32 und 33, Columne XI, für die einzelnen Flächen berechnet sind.

Die Länge der March von ihrem Ursprunge beim Spiegeltzer Berg bis Schmole beträgt circa 53 Kilometer. Zu dem Flächeninhalte oberhalb Schmole sind, wie schon auf Seite 95 erwähnt, 210 □ Kilometer von Böhmen hinzuzurechnen, wesshalb sich das Niederschlagsgebiet mit 1162 um diese Fläche vergrößert und 1372 □ Kilometer beträgt.

Bei der Projectverfassung sind daher zu obigen Niederschlagsmengen circa 18 Percent hinzuzurechnen, während andererseits diese geringe Differenz auf das gesammte March-Stromgebiet vertheilt, so verschwindend klein ist, dass ein Umrechnen der Tabellen in diesem Elaborate nicht für nothwendig gehalten wurde.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilometer	Zertheilung der Elevationen der Strom- gebiete in □ Kilometer			
			Sudeten		Hügelland und Ebene	Strom- Gebiete Zusammen
			Hoch- land	Aus- läufer		
	Transport . . .	466-0	810	1234	40	1162
	Petersdorf, der Stollenbach-Wasserscheide folgend, über Deutsch-Hause nach Brauseisen, auf dem Kamme der Sudeten und der Oppafuss-Wasserscheide (der Oder-Nebenfluss-Wasserscheide) weiter nach Bergstadt und Kleppel, von hier aus zurück über Bladensdorf nach Deutsch-Liebau, über Aussee nach Littau, von hier aus, dem linken Marchufer hinab über Schrein bis nach Olmütz. Der Oskawa-, Sittka- und Drusowitzerbach, münden oberhalb Olmütz in die March. Die Länge des Oskawabaches (grösstentheils in der Thalebene laufend) beträgt Die Länge des Sittkabaches beträgt Die Längen der 6 kleinen Nebenzuflüsse betragen Diese Flächen umfassen f) Der Bistrzitzfluss, im oberen Gebiete Stollenbach genannt, links der March. In der Bzkshmsch. Sternberg, aus den Bezirken Hof und Sternberg. — In der Bzkshmsch. Olmütz, aus dem Bezirke Olmütz. In der Umgrenzung von: Olmütz (vis-à-vis Olmütz mündet der Bistrzitzfluss in die March) über Salzergut, Daskabat, bis nach der Oder-Wasserscheide zum Kamme im Odergebirge, bei dem Orte Haslicht; von hier aus, der Oder-Wasserscheide folgend, über Seibersdorf, Altliebe bis nach dem 777-0 Meter hohen Rautenberge (Ausläufer der Sudeten) dann zurück über den Sonnenberg nach Deutsch-Lodenitz, und weiter über Gūbau und über den 626-13 Meter hohen Sauberg nach Olmütz zurück. Die Länge des Stollenbaches mit dem Bistrzitzflusse beträgt vom Rautenberg über Bärn, Domstadt, Gr.-Wisternitz bis Olmütz zur Einmündung in die March = Die Längen der 4 kleinen Nebenzuflüsse betragen Diese Fläche umfasst	38-0 19-0 75-0 160	. . . . . . 595	. . . . . . 50	
	Summa: Marchgebiet zwischen Schmole und Olmütz	390-0	210	1557	250	2017
	Gesamntes Marchgebiet oberhalb Olmütz . .	667-0	1020	1909	250	3179
	Latus . . .	667-0	1020	1909	250	3179

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle E			
		Das gesammte Marchgebiet oberhalb Schmole mit 1162 □Klm.	Das gesammte Marchgebiet zwischen Schmole und Olmütz mit 2017 □Klm.	Das gesammte Marchgebiet von den Quellen bis nach Olmütz mit 3179 □ Kilometer	
		per Secunde in Liter			für die ganze Monats- dauer in Kubikmet.
1	October	10.504-48	18.233-68	28.738-16	76,931.800
2	November	10.760-12	18.677-42	29.437-54	76,296.000
	Düngende Periode	10.632-30	18.455-55	29.087-85	153,227.800
3	December	16.221-52	28.157-32	44.378-84	118,894.600
4	Januar	11.968-60	20.775-10	32.743-70	87,740.400
5	Februar	8.645-28	15.006-48	23.651-76	57,222.000
	Ruhende Periode	12.278-46	21.312-96	33.591-43	263,857.000
6	März	15.791-58	27.411-03	43.202-61	115,715.600
7	April	13.990-48	24.284-68	38.275-16	99,184.800
8	Mai	30.967-30	53.753-05	84.720-35	226,980.600
	Lösende Periode	20.249-78	35.149-57	55.399-35	441,881.000
9	Juni	25.645-34	44.515-19	70.160-53	181,838.800
10	Juli	17.476-48	30.335-68	47.812-16	128,113.700
11	August	40.089-00	69.586-50	109.675-50	293,739.600
12	September	14.525-00	25.212-50	39.737-50	102,999.600
	Erhaltende Periode	24.433-95	42.412-47	66.846-42	706,691.700
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	1.565,657.500

Nachdem in den vorhergehenden Tabellen die zerlegten Gebiete besonders berechnet wurden, sind in vorstehender Tabelle die Niederschlagsmengen für die gesammten Gebiete oberhalb Olmütz zusammengestellt. Die Länge der March vom Spiegler Berg bis Olmütz beträgt circa 95 Kilometer.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer				
			Sudeten		Mars- gebirge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	848 0	1020	2099	.	631	3179
	Die Längen der 8 kleinen Nebenflüsse betragen	46 0	.	.	.	.	.
	Die Länge der March von Olmütz bis Kojetein beträgt	30 0	.	.	.	.	.
	Diese Flächen umfassen . . . . .	.	.	335	.	185	.
	Das Marchgebiet zwischen Olmütz u. Kojetein	257 0	.	525	.	566	1091
	Gesamntes Marchgebiet oberhalb Kojetein, exclusive dem Hanna- und Betschnfluss	924 0	1020	2434	.	816	4270
4	Das Marchgebiet zwischen Kojetein und Kreamsier. a) Der Hannafloss mit dem Prödlitzbach, rechts der March. In der Bzkshmsch. Wischau, aus dem Bezirke Wischau. — In der Bzkshmsch. Kreamsier, aus den Bezirken Kreamsier, Zdaunek und Kojetein. — In der Bzkshmsch. Prossnitz, aus dem Bezirke Prossnitz. In der Umgrenzung von: Kreamsier (hier Einmündung der Hanna in die March) nach Kojetein, dann nach dem 305·81 Meter hohen Brzedinaberg, der Wallowa-Wasserscheide hinaufgehend, über Misliowitz, dem 651·33 Meter hohen Drahanberg nach Rostein, dann der Schwarzawa-Wasserscheide folgend, über Ruprecht, Lultsch, über den 389·2 Meter hohen Wettornichberg, über Bogdalitz bis nach Littenschitz, und von hier aus über Medlau nach Kreamsier zurück. Die Länge des grossen Hannaflosses vom Drahanberg über Wischau, Eywanowitz nach Kreamsier bis zur Einmündung in die March beträgt Der kleine Hannafloss ist lang Die Länge des Prödlitzbaches von Nebtisch über Prödlitz, Niemtschitz bis zur Einmündung in den Hannafloss beträgt Die Längen der übrigen 10 kleinen Nebenflüsse betragen Diese Fläche umfasst Latus . . .						

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche			
		Das gesammte Marchgebiet oberhalb Olmütz mit 3179 □ Klm.	Das March-Gebiet zwischen Olmütz und Kojetein mit 1091 □ Klm.	Das gesammte March-Gebiet oberhalb Kojetein, oberhalb der Betsch- n. Hannafloss-Einmündung mit 4270 □ Kilom.	
		per Secunde in Liter			für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	28.738-16	8.427-14	37.165-30	99,506.000
2	November	29.437-54	10.868-26	40.305-80	104,463.600
	Düngende Periode	29.087-85	9.647-70	38.735-55	203,969.600
3	December	44.378-84	12.124-46	56.503-30	151,372.100
4	Januar	32.743-70	10.463-00	43.206-70	115,764.000
5	Februar	23.651-76	9.717-84	33.369-60	80,722.800
	Ruhende Periode	33.591-43	10.768-43	44.359-86	347,858.900
6	März	43.202-61	12.164-49	55.367-10	148,302.600
7	April	38.275-16	10.838-84	49.114-00	127,273.200
8	Mai	84.720-35	18.896-15	103.616-50	277,594.800
	Lösende Periode	55.399-35	13.966-49	69.365-86	553,170.700
9	Juni	70.160-53	15.613-27	85.773-80	222,302.600
10	Juli	47.812-16	11.771-54	59.583-70	159,640.000
11	August	109.675-50	17.603-40	127.278-90	340,886.400
12	September	39.737-50	10.375-00	50.112-50	129,891.600
	Erhaltende Periode	66.846 42	13.840-80	80.687-22	852,720.600
		Mittel	Mittel	Mittel	1.957,719.800

Nachdem in den vorhergehenden Tabellen die zerlegten Gebiete besonders berechnet wurden, sind in vorstehender Tabelle die Niederschlagsmengen für die gesammten Gebiete oberhalb Kojetein respective bis oberhalb der Betsch- und Hanna-Einmündung zusammengestellt.

Zu dem Flächeninhalte von 4270 □ Kilometer sind noch die auf Seite 97 bereits erwähnten 210 □ Kilom. Stromgebiet von Böhmen hinzuzurechnen, worauf bei der Projectverfassung Rücksicht zu nehmen ist, weil sich die berechneten Niederschlagsmengen für diese Fläche von 210 □ Kilometer vermehren.

Die Länge der March vom Spiegler Schneeberg bis Kojetein beträgt circa 125 Kilometer.
In dem Flächeninhalte sind einbegriffen 510 + 60 = 570 □ Kilometer Thalgebiet der March.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- gebirge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1067			1020	2478	70	1266	4270
	<p>b) Der Betsch- oder Beczwafluss links der March.</p> <p>I. Das obere Quellgebiet oberhalb Wall-Meseritsch.</p> <p>In der Bzkshmsch. Wall-Meseritsch, aus den Bezirken Meseritsch, Rožnau und Wsetin. — In der Bzkshmsch. Ung.-Brod, aus dem Bezirke Klobauk. — In der Bzkshmsch. Holleschau, aus dem Bezirke Wisowitz.</p> <p>In der Umgrenzung von: Meseritsch über Branek, Lauczka, an dem 858.0 Meter hohen Jawornik-Kelskiberg vorüber, über den Sochowaberg, den Chlewýskberg, über den Jassena nach Bratfejow und weiter der Wlara-Wasserscheide folgend, über Lucznow und Stindlow nach der ungarischen Grenze; dann dieser Grenze folgend, über den 938.2 Meter hohen Makittaberg, den Kindarowaberg bis zu den Beskiden und hinab über den Zimnaberg, Radoschtberg, den Wasserscheiden der Oder-Nebenflüsse folgend, über den Huschtinberg zurück nach Wall-Meseritsch.</p> <p>In diesem Gebiete ist der 836.74 Meter hohe Zappberg.</p> <p>Die beiden Beczwaflüsse entspringen am Kindarowaberg, an der ungar. Grenze.</p> <p>Die Länge des oberen Beczwaflusses von der ungarischen Grenze über Wsetin bis Meseritsch beträgt</p> <p>Die Länge des unteren Beczwaflusses von der ungarischen Grenze über Rožnau nach Meseritsch beträgt</p> <p>Bei Wall-Meseritsch vereinigen sich in dem oberen Quellgebiete der sogenannte „obere“ und „untere“ Betschfluss zum wirklichen Betschflusse.</p>	53.0	34.0						
	Latus . . .	1154.0			1020	2478	70	1266	4270

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche nach Tabelle F		
		Pontische Provinz per □ Kilom. per Secunde in Liter	Das Hanna-Flussgebiet mit dem Prödlitzbach mit 564 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7.39	4.167.96	11,167.200
2	November	10.14	5.718.96	14,821.920
	Düngende Periode	8.76	4.943.46	25,989.120
3	December	10.39	5.859.96	15,696.120
4	Januar	9.41	5.307.24	14,212.800
5	Februar	9.28	5.233.92	12,656.160
	Ruhende Periode	9.69	5.467.04	42,565.080
6	März	10.53	5.938.92	15,910.440
7	April	9.40	5.301.60	13,739.040
8	Mai	14.95	8.431.80	22,582.560
	Lösende Periode	11.63	6.557.44	52,232.040
9	Juni	12.34	6.959.76	18,036.720
10	Juli	9.71	5.476.44	14,664.000
11	August	11.47	6.469.08	17,326.080
12	September	8.75	4.935.00	12,791.520
	Erhaltende Periode	10.57	5.960.07	62,818.320
	Mittel	Mittel	Mittel	183,604.560

Das Marchgebiet zwischen Kojetein und Kremsier mit
 1109 □ Kilometer Karpaten Hochland,
 270 " " Ausläufer,
 335 " " Sudeten " "
 70 " " Marsgebirge, "
 695 " " Hügelland und Ebene,
 zusammen 2479 □ Kilometer liegen in Mähren und zwar:

ad a	41 □ Kilom. Sudeten Ausläufer	in der Bzkshmsch. Prossnitz	aus dem Bez. Prossnitz,
	70 " " Marsgebirge	" " " " " "	" " " " Zdaunek,
	300 " " Hügelland u. Ebene	" " " " " "	" " " " Wischau,
	120 " " " " " "	" " " " " "	" " " " Kremsier mit Stadt-Rayon und Kojetein,
	30 " " " " " "	" " " " " "	" " " " Prossnitz,
ad b I	900 " " Karpaten Hochland	" " " " " "	" " " " Wall, Meseritsch
	100 " " " " " "	" " " " " "	" " " " Ung. Brod
	20 " " " " " "	" " " " " "	" " " " Holleschau
	89 " " " " " "	" " " " " "	" " " " Wall, Meseritsch
ad b II	50 " " Ausläufer	" " " " " "	" " " " Holleschau
	270 " " Sudeten	" " " " " "	" " " " Weisskirchen
	145 " " Hügelland u. Ebene	" " " " " "	" " " " Kremsier
	220 " " Karpaten Ausläufer	" " " " " "	" " " " Holleschau
ad c	21 " " Sudeten	" " " " " "	" " " " Weisskirchen
	100 " " Hügelland u. Ebene	" " " " " "	" " " " Kremsier

zus. 2479 □ Kilom. Stromgebiet zwischen Kojetein und Kremsier.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- gebirge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1154-0	.	.	1020	2478	70	1266	4270
	Die Länge des Rokitenkabaches oberhalb Wsetin beträgt	8-0	.	.	.	.	.	.	.
	Die Länge des Senitzabflusses oberhalb Wsetin beträgt	23-0	.	.	.	.	.	.	.
	Die Länge des Bistritzabaches oberhalb Wall-Meseritsch beträgt	15-0	.	.	.	.	.	.	.
	Die übrigen 20 kleinen Nebenflüsschen sind lang	75-0	.	.	.	.	.	.	.
	Diese Flächen der oberen Betsch-Quellgebiete umfassen		1020	.	.	.	.	.	.
	II. Das „mittlere“ und „untere“ Betschflussgebiet von Wall-Meseritsch bis Kremsier.								
	In der Bzkshmsch. Wall-Meseritsch, aus dem Bezirke Meseritsch. — In der Bzkshmsch. Holleschau, aus dem Bezirke Bystrzitz am Hostein. — In der Bzkshmsch. Weisskirchen, aus den Bezirken Weisskirchen und Leipnick. — In der Bzkshmsch. Kremsier, aus den Bezirken Prerau, Kojetein und Kremsier.								
	In der Umgrenzung von: unterhalb Pleschowetz bei Kremsier (hier Einmündung des Betschflusses in die March) hinauf der Bistritzkafluss-Wasserscheide folgend, oberhalb Prerau vorüber nach Pawlowitz, Parschowitz, oberhalb Keltsch vorbei nach Ob-Angezd und von hier aus nach Wall-Meseritsch, Jassenitz und hinab den Wasserscheiden der Oder-Nebenflüsse folgend, über Bölten, oberhalb Bodenstadt vorüber am Oder-Gebirge vorbei, bis Schlock, dann weiter hinab über Skoky, Rokeznitz und Zittow, von hier aus, dem linken March-Ufer hinab, und zurück nach Pleschowetz, respective Kremsier.								
	Latus . . .	1275-0	1020	.	1020	2478	70	1266	4270

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle F						
		Pontische Provinz per □ Kilometer per Secunde in Liter	Das obere Betschfluss- gebiet oberhalb Wall- Meseritsch mit 1020 □ Kilometer		Das mittlere und untere Betschflussge- biet mit 554 □ Kilo- meter		Das gesammte Betschflussgebiet mit 1574 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.
1	October	7-39	7.537-80	20,196.000	4.094-06	10,969.200	11.631-86	31,165.200
2	November	10-14	10.342-80	26,805.600	5.617-56	14,559.120	15.960-36	41,364.720
	Düngende Periode	8-76	8.940-30	46,901.600	4.855-81	25,528.320	13.796-11	72,529.920
3	December	10-39	10.597-80	28,386.600	5.756-06	15,417.820	16.353-86	43,804.420
4	Januar	9-41	9.598-20	25,704.000	5.213-14	13,960.800	14.811-34	39,664.800
5	Februar	9-28	9.465-60	22,888.800	5.141-12	12,431.760	14.606-72	35,320.560
	Ruhende Periode	9-69	9.887-20	76,979.400	5.370-10	41,810.380	15.257-30	118,789.780
6	März	10-53	10.740-60	28,774.200	5.835-62	15,628.340	16.574-22	44,402.540
7	April	9-40	9.588-00	24,847.200	5.207-60	13,495.440	14.795-60	38,342.640
8	Mai	14-95	15.249-00	40,840.800	8.282-30	22,182.160	23.531-30	63,022.960
	Lösende Periode	11-63	11.859-20	94,462.200	6.441-17	51,305.940	18.300-37	145,768.140
9	Juni	12-34	12.586-80	32,619.600	6.836-36	17,716.920	19.423-16	50,336.520
10	Juli	9-71	9.904-20	26,520.000	5.379-34	14,404.000	15.283-54	40,924.000
11	August	11-47	11.699-40	31,334.400	6.354-38	17,018.880	18.053-78	48,353.280
12	September	8-75	8.925-00	23,133.600	4.847-50	12,564.720	13.772-50	35,698.320
	Erhaltende Periode	10-57	10.778-85	113,607.600	5.854-39	61,704.520	16.633-24	175,312.120
	Mittel	Mittel	Mittel	332,050.800	Mittel	180,349.160	Mittel	512,399.960

Die gesammten Stromgebiete zwischen Kojetein und Kremsier mit 2479 □ Kilometer liegen in der pontischen Provinz.

Für die Berechnungen der relativen Niederschlagsmengen für Seite 111, 113 und 115 sind die Ziffern der Tabelle F, Seite 36 und 37, Columne XI, per □ Kilometer und per Secunde in Liter angegeben, hier in Anwendung gebracht.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- gebirge	Hügel- land und Ebene	Strom- gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1275-0	1020		1020	2478	70	1266	4270
	Die Betsch hat unterhalb Wall-Meseritsch den Zufluss des Juchinabaches, welcher vom Jawornik-Berg kommt und eine Länge hat von	23-0							
	Die Länge des Betschflusses in dieser mittleren und unteren Abtheilung beträgt von Wall-Meseritsch über Weisskirchen, Leipnik, Prerau, Traubeck, Chropin bis unterhalb Pleschowitz zur Einmündung in die March	71-0							
	Die Längen der 5 kleinen Nebenzuflüsse betragen	38-0							
	Diese Flächen umfassen		89	50		270		145	
	c) Das Bystrzitzka-Bachgebiet links der March.								
	In der Bzkshmsch. Holleschau, aus den Bezirken Bystrzitz am Hostein und Holleschau. — In der Bzkshmsch. Weisskirchen, aus den Bezirken Leipnik und Weisskirchen. — In der Bzkshmsch. Kremsier, aus den Bezirken Kremsier und Prerau.								
	In der Umgrenzung von: unterhalb Skaschitz bei Kremsier (hier Einmündung mit dem Betschflusse in die March) nach dem 354-32 Meter hohen Holy-Kopec (Berg) nach Brusin und zu dem 858-0 Meter hohen Jawornik-Kelskiberg, der Betsch-Wasserscheide folgend, über Ober-Augezd nach Parschowitz und zurück über Pawlowitz, Wilkosch nach Skaschitz bei Kremsier.								
	Die Länge des Bystrzitzkabaches vom Jawornik-Kelskiberg über Bystrzitz, Drzewohostitz, Wilkosch bis zur Einmündung in								
	Latus . . .	1407-0	1109	50	1020	2748	70	1411	4270

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle F				
		Pontische Provinz per □ Kilometer per Secunde in Liter	Das Bystrzitzkabachgebiet mit 341 □ Kilometer		Für das gesammte Marchge- biet zwischen Kojetein und Kremsier mit 2479 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7-39	2.519-99	6,751.800	18.319-81	49,084.200
2	November	10-14	3.457-74	8,961.480	25.137-06	65,148.120
	Düngende Periode	8-76	2.988-85	15,713.280	21,728-44	114,232.320
3	December	10-39	3.542-99	9,490.030	25.756-81	68,990.570
4	Januar	9-41	3.208-81	8,593.200	23.327-39	62,470.800
5	Februar	9-23	3.164-48	7,652.040	23.005-12	55,628.760
	Ruhende Periode	9-69	3.305-43	25,735.270	24.029-77	187,090.130
6	März	10-53	3.590-73	9,619.610	26.103-87	69,932.590
7	April	9-40	3.205-40	8,306.760	23.302-60	60,388.440
8	Mai	14-95	5.097-95	13,653.640	37.061-05	99,259.160
	Lösende Periode	11-63	3.964-69	31,580.010	28.822-50	229,580.190
9	Juni	12-34	4.207-94	10,905.180	30.590-86	79,278.420
10	Juli	9-71	3.311-11	8,866.000	24.071-09	64,454.000
11	August	11-47	3.911-27	10,475.520	28.434-13	76,154.880
12	September	8-75	2.983-75	7,733.880	21.691-25	56,223.720
	Erhaltende Periode	10-57	3.603-52	37,980.580	26.196-83	276,111.020
	Mittel	Mittel	Mittel	111,009.140	Mittel	807,013.660

Die Länge der March von Kojetein bis Kremsier beträgt circa 10 Kilometer. Die Länge oberhalb Kojetein beträgt circa 125 Kilometer, daher Gesamtlänge der March bis Kremsier circa 135 Kilometer.

In dem Flächeninhalte sind einbegriffen zwischen Kojetein und Kremsier . . = 120 □ Kilometer Thalgebiet der March in ad a)
400 " " " " " " " " b) II
100 " " " " " " " " c)

Zusammen . . . 620 □ Kilometer.
Hiezu kommen . . . 570 " Thalgebiet der March oberhalb Kojetein.
Daher im Ganzen . . . 1190 □ Kilometer " " " bis Kremsier.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilometer	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- gebirge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1407.0	1109	50	1020	2748	70	1411	4270
	die Betsch, respective March, oberhalb Kremsier beträgt	38.0							
	Die Längen der 6 kleinen Nebenzuflüsse betragen	35.0							
	Die Länge der March von Kojetein bis Kremsier beträgt	10.0							
	- Diese Fläche umfasst			220		21		100	
	Das Marchgebiet zwischen Kojetein und Kremsier =	566.0	1109	270		335	70	695	2479
	Gesamntes Marchgebiet oberhalb Krem- sier inclusive Hanna- und Betsch- fluss	1490.0	1109	270	1020	2769	70	1511	6749
5	Das Marchgebiet zwischen Kremsier und Napagedl. a) Das Rusawabachgebiet mit dem Moienabach, links der March. In der Bzkshmsch. Holleschau, aus den Bezirken Bystrzitz und Holleschau. — In der Bzkshmsch. Ung.-Hradisch, aus dem Bezirk Napagedl. — In der Bzkshmsch. Kremsier, aus dem Bezirk Kremsier. In der Umgrenzung von: Tlumatschau (hier Einmündung in die March) nach Kl- Lukowetz und Rottalowitz, von hier aus, der Bystrzitzka-Wasserscheide folgend, hinab über Borzenowitz, Roschtin, nach Bielan, dann dem linken March-Ufer hinab bis Tlumatschau.								
	Latus . . .	1490.0	1109	270	1020	2769	70	1511	6749

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen na-h der Sättigung der Oberfläche			
		Das gesammte Marchgebiet ober- halb Kojetein, oberhalb der Betsch- und Hanna- flussmündung mit 4270 □ Kilom.	Das March- gebiet zwischen Kojetein und Kremsier mit 2479 □ Kilom.	Das gesammte March-Gebiet von den Quellen bis hinab nach Kremsier mit 6749 □ Kilometer	
		per Secunde in Liter			für die ganze Monats- dauer in Kubikmeter
1	October	37.165.30	18.319.81	55.485.11	148,590.200
2	November	40.305.80	25.137.06	65.442.86	169,611.720
	Düngende Periode	38.735.55	21.728.44	60.463.99	818,201.920
3	December	56.503.30	25.756.81	82.260.11	220,362.670
4	Januar	43.206.70	23.327.39	66.534.09	178,234.800
5	Februar	33.369.60	23.005.12	56.374.72	136,351.560
	Ruhende Periode	44.359.86	24.029.77	68.389.64	534,949.030
6	März	55.367.10	26.103.87	81.470.97	218,235.290
7	April	49.114.00	23.302.60	72.416.60	187,661.640
8	Mai	103.616.50	37.061.05	140.677.55	376,853.960
	Lösende Periode	69.365.86	28.822.50	98.188.36	782,750.890
9	Juni	85.773.80	30.590.86	116.364.66	301,581.020
10	Juli	59.583.70	24.071.09	83.654.79	224,094.000
11	August	127.278.90	28.434.13	155.713.03	417,041.280
12	September	50.112.50	21.691.25	71.803.75	186,115.320
	Erhaltende Periode	80.687.22	26.196.83	106.884.05	1,128,831.620
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	2,764,733.460

Nachdem in den vorhergehenden Tabellen die zerlegten Gebiete besonders berechnet wurden, sind in vorstehender Tabelle die Niederschlagsmengen für die gesammten Gebiete oberhalb Kremsier mit Inbegriff der Betsch- und Hanna-Stromgebiete zusammengestellt.

Zu dem Flächeninhalte von 6749 □ Kilometer sind noch die auf Seite 97 und 109 bereits erwähnten 210 □ Kilometer hinzuzurechnen und bei der Projectirung in Rücksicht zu nehmen.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- ge- birge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1490-0	1109	270	1020	2769	70	1511	6749
	Die Länge des Rusawabaches beträgt von Brusin über Holleschau, Hullein bis Thumatschau zur Einmündung in die March . . .	27-0							
	Die Länge des Moienabaches beträgt . . .	15-0							
	Die Längen der 3 kleinen Zuflüsse betragen . . .	15-0							
	Diese Fläche umfasst . . .			135				60	
	b) Das Drzewnicaflussgebiet links der March.								
	In der Bzkschmsch. Holleschau, aus den Bezirken Wisowitz und Holleschau. — In der Bzkschmsch. Ung.-Hradisch, aus dem Bezirke Napagedl								
	In der Umgrenzung von: Kwitkowitz über Kudlow, Prowodow, nach dem Dubrawa-berg, dann der Wlarafluss - Wasserscheide folgend bis nach dem Rowne-Berg, von hier aus über Jassena, der Betschfluss-Wasser-scheide folgend, über den Chlewyskberg nach Wlezkowa, von hier aus der Rusawabach-Wasserscheide folgend, über Kl.-Lukowetz und Mischkowitz und zurück nach Kwitkowitz.								
	Die Länge des Drzewnicaflusses beträgt von Jassena über Wisowitz, Zlin, Mallenowitz bis unterhalb Kwitkowitz zur Einmündung in die March . . .	32-0							
	Die Längen der 10 kleinen Nebenflüsse betragen . . .	60-0							
	Diese Fläche umfasst . . .		250	205					
	Latus . . .	1639-0	1359	610	1020	2769	70	1571	6749

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle F								
		Ponti- sche Prov. per □ Klm. per Sec. in Liter	Das Rusawabach- mit dem Moienabach- gebiet mit 195 □ Kilometer		Das Drzewnicafluss- gebiet mit 455 □ Kilometer		Das Gebiet der klei- nen Marchzuflüsse zwischen Kremsier und Napagedl mit 224 □ Kilometer		Das gesammte Marchgebiet zwi- schen Kremsier und Napagedl mit 874 □ Kilometer	
			per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.
1	October	7-39	1.441-05	3,861.000	3,332-45	9,009.000	1.655-36	4,435.200	6.458-86	17,305.200
2	November	10-14	1.977-30	5,124.600	4.613-70	11,957.400	2.271-36	5,886.720	8.862-36	22,968.720
	Düngende P.	8-76	1.709-18	8,985.600	3.658-71	20,936.400	1.968-36	10,321.920	7.660-61	40,273.920
3	December	10-39	2.026-05	5,426.850	4.727-45	12,662.650	2.327-36	6,233.920	9.080-86	24,323.420
4	Januar	9-41	1.834-95	4,914.000	4.281-55	11,466.000	2.107-84	5,644.800	8.224-34	22,024.800
5	Februar	9-28	1.809-60	4,375.800	4.222-40	10,210.200	2.078-72	5,026.560	8.110-72	19,612.560
	Ruhende P.	9-69	1.890-20	14,716.650	4.410-46	34,338.850	2.171-30	16,905.280	8.471-97	65,960.780
6	März	10-53	2.053-35	5,500.950	4.791-15	12,835.550	2.358-72	6,319.040	9.203-22	24,655.540
7	April	9-40	1.833-00	4,750.200	4.277-00	11,083.800	2.105-60	5,456.640	8.215-60	21,290.640
8	Mai	14-95	2.915-25	7,807.800	6.802-25	18,218.200	3.348-80	8,968.960	13.066-30	34,994.960
	Lösende P.	11-63	2.267-20	18,058.950	5.290-13	42,137.550	2.604-37	20,744.640	10.161-70	80,941.140
9	Juni	12-34	2.406-30	6,236.100	5.614-70	14,550.900	2.764-16	7,163.520	10.785-16	27,950.520
10	Juli	9-71	1.893-45	5,070.000	4.418-05	11,830.000	2.175-04	5,824.000	8.486-54	22,724.000
11	August	11-47	2.236-65	5,990.400	5.218-85	13,977.600	2.569-28	6,881.280	10.024-78	26,849.280
12	September	8-75	1.706-25	4,422.600	3.981-25	10,319.400	1.960-00	5,080.320	7.647-50	19,822.320
	Erhaltende P.	10-57	2.060-66	21,719.100	4.808-21	50,677.900	2.367-12	24,949.120	9.235-99	97,346.120
	Mittel		Mittel	63,480.300	Mittel	148,120.700	Mittel	72,920.960	Mittel	284,521.960

Das Marchgebiet zwischen Kremsier und Napagedl mit

250 □ Kilom. Karpathen Hochland
340 " " Ausläufer
134 " " Marsgebirge
150 " " Hügelland und Ebene

zusammen . 874 □ Kilom. liegen in Mähren und zwar:

ad a	{	130 □ Kilom. Karpathen-Ausläufer in der Bzkschmsch.	Holleschau	aus dem Bez.	Bystritz u. Holleschau
		5 " " " " " "	Ung.-Hradisch	" " "	Napagedl
		60 " " " " " "	Kremsier	" " "	Kremsier
		250 " " " " " "	Holleschau	" " "	Wisowitz
ad b	{	130 " " " " " "	Holleschau	" " "	Holleschau
		75 " " " " " "	Ung.-Hradisch	" " "	Napagedl
		134 " " " " " "	Kremsier	" " "	Zdaunek
ad c	{	90 " " " " " "	Kremsier	" " "	Kremsier

zusammen 874 □ Kilom. Stromgebiet zwischen Kremsier und Napagedl.

Diese gesammten Stromgebiete liegen in der pontischen Provinz, wesshalb für die Berechnungen der relativen Niederschlagsmengen die Ziffern der Tabelle F, Seite 36 und 37, Columne XI einzustellen sind.

Die Länge der March beträgt zwischen Kremsier und Napagedl circa 19 Kilometer. Hiezu die Länge oberhalb Kremsier mit 135 Kilometer, daher die gesammte Marchlänge vom Spiegeltzer Schneeberg bis Napagedl circa 154 Kilometer.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- ge- birge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1639 0	1359	610	1020	2769	70	1571	6749
	c) Die kleinen Zuflüsse rechts der March von Kremsier bis Napagedl. In der Bzkshmsch. Kremsier, aus den Bezirken Zdaunek und Kremsier. In der Umgrenzung von: Napagedl nach dem Kamme des Marsgebirges bis zum 545-24 Meter hohen Hradberg, von hier aus nach Littenschitz, dann zurück nach Kremsier, und von hier aus dem rechten March-Ufer hinab, über Kwassitz nach Napagedl. Die Länge des einen kleinen Nebenflusses beträgt Die Länge der March von Kremsier über Kwassitz bis Napagedl beträgt Diese Fläche umfasst Das Marchgebiet zwischen Kremsier und Napagedl	22-0 19-0						134 90	
	Gesamntes Marchgebiet oberhalb Napagedl	1680-0	1359	610	1020	2769	204	1661	7623
6	Das Marchgebiet zwischen Napagedl und Ung.-Ostra. a) Die kleinen Zuflüsse links der March von Napagedl bis Ung.-Hradisch. In der Bzkshmsch. Ung.-Hradisch, aus dem Bezirke Napagedl (inclusive auch Theile von Ung.-Hradisch.) — In der Bzkshmsch. Ung.-Brod, aus dem Bezirke Ung.-Brod. Latus	1680-0	1359	610	1020	2769	204	1661	7623

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche			
		Das gesammte Marchgebiet oberhalb Kremsier mit 6749 □ Kilom.	Das Marchgebiet zwischen Kremsier und Napagedl mit 874 □ Klm.	Das gesammte Marchgebiet von den Quellen bis Napagedl mit 7623 □ Kilometer	
		per Secunde in Liter			für die ganze Monats- dauer in Kubikmeter
1	October	55.485-11	6.458-86	61.943-97	165,895.400
2	November	65.442-86	8.862-36	74.305-22	192,580.440
	Düngende Periode	60.463-98	7.660-61	68.124-59	358,475.840
3	December	82.260-11	9.080-86	91.340-97	244,686.090
4	Januar	66.534-09	8.224-34	74.758-43	200,259.600
5	Februar	56.374-72	8.110-72	64.485-44	155,964.120
	Ruhende Periode	68.389-64	8.471-97	76.861-61	600,909.810
6	März	81.470-97	9.203-22	90.674-19	242,890.830
7	April	72.416-60	8.215-60	80.632-20	208,952.280
8	Mai	140.677-55	13.066-30	153.743-85	411,848.920
	Lösende Periode	98.188-36	10.161-70	108.350-08	863,692.030
9	Juni	116.364-66	10.785-16	127.149-82	329,531.540
10	Juli	83.654-79	8.486-54	92.141-33	246,818.000
11	August	155.713-03	10.024-78	165.737-81	443,890.560
12	September	71.803-75	7.647-50	79.451-25	205,937.640
	Erhaltende Periode	106.884-06	9.235-99	116.120-05	1,226,177.740
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	3,049,255.420

In vorstehender Tabelle sind die Niederschlagsmengen für die gesammten Marchgebiete bis oberhalb Napagedl zusammengestellt.

In dem Flächeninhalte zwischen Kremsier und Napagedl sind einbegriffen:

120 □ Kilometer Thalgebiet der March in ad a,

60 " " " " " ad b,

zusammen 180 □ Kilometer.

Hiezu kommen 1190 " " " " oberhalb Kremsier.

Daher im Ganzen 1370 □ Kilometer " " " bis Napagedl.

Zu dem Flächeninhalte von 7623 □ Kilometer sind noch die auf Seite 97 und 109 bereits erwähnten 210 □ Kilometer hinzuzurechnen und bei der Projectirung in Rücksicht zu nehmen.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- ge- birge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1742.0	1359	730	1020	2769	204	1661	7623
	Die Länge des Rzika-Baches oberhalb Ung.-Brod beträgt	22.0							
	Die Länge des Niwnitzka-Baches oberhalb Ung.-Brod beträgt	15.0							
	Die Längen der 4 kleinen Nebenflüsschen betragen	22.0							
	Diese Flächen umfassen		39	561					
	c) Das Okluky-Bachgebiet links der March.								
	In der Bzkshmsch. Ung.-Brod, aus dem Bezirke Ung.-Brod. — In der Bzkshmsch. Hradisch, aus dem Bezirke Ostra.								
	In der Umgrenzung von: Ostra (hier Einmündung in die March) oberhalb Gr.-Blatnitz, vorüber nach Borschitz, nach dem Lesna-Berg und nach dem 967.2 Meter hohen Jaworzina-Berg, dann an Strany vorüber und hinab der Olsowa-Wasserscheide folgend, über Witschnau nach Neudorf und Ostra.								
	Die Länge des Okluky-Baches beträgt vom Lesna-Berg über Dolniemtsch, Ostralhotta bis Ostra zur Einmündung in die March	25.0							
	Die Längen der 3 kleinen Nebenzufüsse betragen	15.0							
	Diese Fläche umfasst			200					
	d) Der Sallasch-Bach und der Kostiansky-Bach mit den kleinen Zuflüssen zwischen Napagedl und Ostra rechts der March.								
	In der Bzkshmsch. Ung.-Hradisch, aus dem Bezirke Hradisch (inclusive Theile von Napagedl und Ostra).								
	Latus . . .	1811.0	1398	1491	1020	2769	204	1661	7623

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle F		
		Pontische Provinz per □ Kilom. per Secunde in Liter	Das Oklukybachgebiet mit 200 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7.39	1.478.00	3,960.000
2	November	10.14	2.028.00	5,256.000
	Düngende Periode	8.76	1.753.00	9,216.000
3	December	10.39	2.078.00	5,566.000
4	Januar	9.41	1.882.00	5,040.000
5	Februar	9.28	1.856.00	4,488.000
	Ruhende Periode	9.69	1.938.66	15,094.000
6	März	10.53	2.106.00	5,642.000
7	April	9.40	1.880.00	4,872.000
8	Mai	14.95	2.990.00	8,008.000
	Lösende Periode	11.63	2.325.40	18,522.000
9	Juni	12.34	2.468.00	6,396.000
10	Juli	9.71	1.942.00	5,200.000
11	August	11.47	2.294.00	6,144.000
12	September	8.75	1.750.00	4,536.000
	Erhaltende Periode	10.57	2.113.50	22,276.000
	Mittel	Mittel	Mittel	65,108.000

Die gesammten Stromgebiete von 1220 □ Kilometer zwischen Napagedl und Ung.-Ostra liegen in der pontischen Provinz, wesshalb für die Berechnungen der relativen Niederschlagsmengen die Ziffern der Tabelle F, Seite 36 und 37, Columnne XI für Seite 123, 125 und 127 einzustellen sind.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- gebirge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1841-0	1398	1491	1020	2769	204	1661	7623
	In der Umgrenzung von: Ostra an Zerawitz vorüber, dann nach dem Marsgebirge weiter über Oswitiman nach dem 545-24 Meter hohen Hrad-Berg und zurück über Kostellan nach Napagedl, dann dem rechten March-Ufer hinab über Altstadt nach vis-à-vis Ostra.								
	Die Länge des Sallasch-Baches, welcher bei Altstadt in die March einmündet, beträgt	15-0							
	Die Länge des Kostilansky-Baches, welcher bei Nedakonitz in die March einmündet, beträgt	15-0							
	Die Längen der übrigen 6 kleinen Nebenzufüsse betragen zusammen	38-0							
	Die Länge der March von Napagedl bis Ung.-Hradisch beträgt	15-0							
	Die Länge der March von Ung.-Hradisch bis Ostra beträgt	15-0							
	Diese Flächen umfassen						300		
	Das Marchgebiet zwischen Napagedl und Ung.-Ostra beträgt	259-0	39	881			300		1220
	Gesamtes Marchgebiet oberhalb Ung. Ostra	1939-0	1398	1491	1020	2769	504	1661	8843
	Latus	1939-0	1398	1491	1020	2769	504	1661	8843

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle F				
		Pontische Provinz per □ Kilometer per Secunde in Liter	Das Sallaschka-Bachgebiet mit dem Kostilansky-Bache mit 300 □ Kilometer		Das gesammte Marchgebiet zwischen Napagedl u. Ung.- Ostra mit 1220 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7-39	2.217-00	5,940.000	9.015-80	24,156.000
2	November	10-14	3.042-00	7,884.000	12.370-80	32,061.600
	Düngende Periode	8-76	2.629-50	13,824.000	10.693-30	56,217.600
3	December	10-39	3.117-00	8,349.000	12.675-80	33,952.600
4	Jannar	9-41	2.823-00	7,560.000	11.480-20	30,744.000
5	Februar	9-28	2.784-00	6,732.000	11.321-60	27,376.800
	Ruhende Periode	9-69	2.908-00	22,641.000	11.825-86	92,073.400
6	März	10-53	3.159-00	8,463.000	12.846-60	34,416.200
7	April	9-40	2.820-00	7,308.000	11.468-00	29,719.200
8	Mai	14-95	4.485-00	12,012.000	18.239-00	48,848.800
	Lösende Periode	11-63	3.488-00	27,783.000	14.184-40	112,984.200
9	Juni	12-34	3.702-00	9,594.000	15.054-80	39,015.600
10	Juli	9-71	2.913-00	7,800.000	11.846-20	31,720.000
11	August	11-47	3.441-00	9,216.000	13.993-40	37,478.400
12	September	8-75	2.625-00	6,804.000	10.675-00	27,669.600
	Erhaltende Periode	10-57	3.170-25	33,414.000	12.892-35	135,883.600
	Mittel	Mittel	97,662.000	Mittel	397,158.800	

In dem Flächeninhalte zwischen Napagedl und Ung.-Ostra sind einbegriffen:

- 100 □ Kilometer Thalgebiet der March in ad b)
- 50 " " " " " " d)

Zusammen 150 □ Kilometer.

Hiezu kommen 1370 " Thalgebiet der March oberhalb Napagedl

Daher im Ganzen 1520 □ Kilometer Thalgebiet der March bis Ung.-Ostra.

Die Länge der March zwischen Napagedl und Ung.-Ostra beträgt circa 30 Kilometer. Hiezu die Länge oberhalb Napagedl mit circa 154 Kilometer. Daher beträgt die gesammte Marchlänge bis Ung.-Ostra circa 184 Kilometer.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						Strom- Gebiete Zu- sammen
			Karpathen		Sudeten		Mars- ge- birge	Hügel- land und Ebene	
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1939.0	1398	1491	1020	2769	504	1661	8843
7	<p>Das Marchgebiet zwischen Ung.-Ostra und oberhalb der Thaya- und Miavafluss-Einmündungen, exclusive der Gebiete dieser beiden Zuflüsse.</p> <p><i>a) Auf mährischem Gebiete.</i></p> <p><i>a) Die kleinen Nebenzuflüsse von Ostra bis unterhalb Göding rechts der March.</i></p> <p>In der Bzkshmsch. Ung.-Hradisch, aus dem Bezirke Hradisch (inclusive Theile von Ostra). — In der Bzkshmsch. Gaya, aus dem Bezirke Gaya. — In der Bzkshmsch. Göding, aus dem Bezirke Göding.</p> <p>In der Umgrenzung von: unterhalb Göding über Bisenz bis Zerawitz, dann zurück über Pisseck nach Ostra und von hier aus, dem rechten March-Ufer hinab, bis unterhalb Göding.</p> <p>Die Längen der 2 kleinen Nebenzuflüsse betragen 12.0</p> <p>Diese Fläche umfasst 113 50</p> <p><i>b) Das Mühlbachgebiet, im oberen Laufe Stupawa-Bach genannt, rechts der March.</i></p> <p>In der Bzkshmsch. Gaya, aus dem Bezirke Gaya. — In der Bzkshmsch. Göding, aus den Bezirken Göding und Lundenburg.</p>								
	Latus . . .	1951.0	1398	1491	1020	2769	617	1711	8843

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche			
		Das Marchgebiet oberhalb Napagedl mit 7623 □Klm.	Das Marchgebiet zwischen Napagedl und Ung.-Ostra mit 1220 □Klm.	Das gesammte Marchgebiet von den Quellen bis hinab nach Ung.-Ostra mit 8843 □ Kilometer	
		per Secunde in Liter			für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.
1	October	61.943.97	9.015.80	70.959.77	190,051.400
2	November	74.305.22	12.370.80	86.676.02	224,642.040
	Düngende Periode	68.124.59	10.693.30	78.817.89	414,693.440
3	December	91.340.97	12.675.80	104.016.77	278,638.690
4	Januar	74.758.43	11.480.20	86.238.63	231,003.600
5	Februar	64.485.44	11.321.60	75.807.04	183,340.920
	Rubende Periode	76.861.62	11.825.86	88.687.48	692,983.210
6	März	90.674.19	12.846.60	103.520.79	277,307.030
7	April	80.632.20	11.468.00	92.100.20	238,671.480
8	Mai	153.743.85	18.239.00	171.982.85	460,697.720
	Lösende Periode	108.350.08	14.184.40	122.534.61	976,676.230
9	Juni	127.149.82	15.054.80	142.204.62	368,547.140
10	Juli	92.141.33	11.846.20	103.987.53	278,538.000
11	August	165.737.81	13.993.40	179.731.21	481,368.960
12	September	79.451.25	10.675.00	90.126.25	233,607.240
	Erhaltende Periode	116.120.05	12.892.35	129.012.40	1.362,061.340
	Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	3.446,414.220

In vorstehender Tabelle sind die Niederschlagsmengen für die gesammten Marchgebiete bis oberhalb Ung.-Ostra zusammengestellt.

Zu dem Flächeninhalte von 8843 □ Kilometer sind noch die auf Seite 97 und 109 bereits erwähnten 210 □ Kilometer hinzuzurechnen und bei der Projectirung in Rücksicht zu nehmen.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						Strom- Gebiete Zu- sammen
			Karpathen		Sudeten		Mars- gebirge	Hügel- land und Ebene	
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	1951·0	1398	1491	1020	2769	617	1711	8843
	In der Umgrenzung von: niederösterreichische Grenze unterhalb Landshut (hier Einmündung in die March) hinauf über Turnitz, der Thaya-Wasserscheide folgend, über Billowitz, Charlottenfeld, Nemetitz und nach dem 545·24 Meter hohen Hrad-Berg im Mars-Gebirge, dann zurück über Oswitman, Zerawitz, Göding und nach unterhalb Landshut.								
	In diesem Rayon ist der 525·70 Meter hohe Hollikopetz-Berg und der 263·60 Meter hohe Naklem-Berg.								
	Die Länge des Mühlbaches von Stupawa, respective vom Hrad-Berg über Koritschan, Gaya bis unterhalb Landshut zur Einmündung in die March beträgt	68·0							
	Die Längen der 6 kleinen Nebenflüsse betragen	53·0							
	Diese Fläche umfasst						293	281	
	c) Das Welleczka-Bachgebiet und das Radiow-Bachgebiet mit den kleinen Zuflüssen links der March von Ostra bis zur ungarischen Grenze.								
	In der Bzkshmsch. Ung.-Hradisch, aus dem Bezirke Ung.-Ostra. — In der Bzkshmsch. Göding, aus dem Bezirke Strassnitz.								
	In der Umgrenzung von: unterhalb Bobalow (hier Einmündung des Welleczka-Baches in die March) über Sudomierzitz, der ungarischen Grenze folgend, über den Polabuk-Berg, den Kobela-Berg, den Kruszek-Berg bis zu dem 967·2 Meter hohen Jaworzina-Berg, von hier aus der Oklukybach-Wasser-								
	Latus . . .	2072·0	1398	1491	1020	2769	910	1992	8843

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle F				
		Pontische Provinz per □Kilom. per Secunde in Liter	Die kleinen Marchzuflüsse von Ostra bis Göding mit 163 □ Kilometer		Das Mühlbach- resp. Stupawabach-Gebiet mit 574 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmet.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October	7·39	1.204·57	3.227.400	4.241·86	11.365.200
2	November	10·14	1.652·82	4.283.640	5.820·36	15.084.720
	Düngende Periode	8·76	1.428·69	7.511.040	5.031·11	26.449.920
3	December	10·39	1.693·57	4.536.290	5.963·86	15.974.420
4	Januar	9·41	1.533·83	4.107.600	5.401·34	14.464.800
5	Februar	9·28	1.512·64	3.657.720	5.326·72	12.880.560
	Ruhende Periode	9·69	1.580·01	12.301.610	5.563·97	43.319.780
6	März	10·53	1.716·39	4.598.230	6.044·22	16.192.540
7	April	9·40	1.532·20	3.970.680	5.395·60	13.982.640
8	Mai	14·95	2.436·85	6.526.520	8.581·30	22.982.960
	Lösende Periode	11·63	1.895·15	15.095.430	6.673·71	53.158.140
9	Juni	12·34	2.011·42	5.212.740	7.083·16	18.356.520
10	Juli	9·71	1.582·73	4.238.000	5.573·54	14.924.000
11	August	11·47	1.869·61	5.007.360	6.583·78	17.633.280
12	September	8·75	1.426·25	3.696.840	5.022·50	13.018.320
	Erhaltende Periode	10·57	1.722·50	18.154.940	6.065·74	63.932.120
	Mittel	Mittel	53.063.020	Mittel	Mittel	186.859.960

Das Marchgebiet zwischen Ung.-Ostra und oberhalb der Thaya- und Mijáva-Fluss-Einmündung umfasst exclusive der Gebiete dieser beiden Flüsse:

510 □ Kilometer Karpathen-Ausläufer,
406 " Marsgebirge,
541 " Hügel-land und Ebene,

zusammen 1457 □ Kilometer Stromgebiet, und zwar:

ad a	{	83 □ Klm. Marsgebirge	in der Bzkshmsch.	Hradisch	a. d. Bez.	Hradisch u. Ostra,
		30 " "	" "	Gaya,	" "	Gaya,
		50 " Hügel-land u. Ebene	" "	Göding	" "	Göding,
ad b	{	293 " Marsgebirge	" "	Gaya	" "	Gaya,
		281 " Hügel-land u. Ebene	" "	Göding	" "	Göding u. Lundenburg,
ad c	{	70 " Karpathen-Ausläufer	" "	Ung.-Hradisch	" "	Ostra,
		300 " "	" "	Göding	" "	Strassnitz.

In Mähren 1107 □ Klm. Stromgebiet zwischen Ung.-Ostra und der Thaya-Einmündung.

ad d u. e { 140 □ Klm. Karpathen-Ausläufer in Ungarn,
210 " Hügel-land und Ebene in Ungarn,

In Ungarn 350 □ Klm. Stromgebiet oberhalb der Mijáva-Mündung.

Mähr. u. Ung. = 1457 □ Klm. Stromgebiet zwischen Ung.-Ostra und oberhalb der Thaya- und Mijávafluss-Einmündung.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- ge- birge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	2072-0	1398	1491	1020	2769	910	1992	8843
	scheide hinabfolgend, über Borschitz, Gr.-Blatnitz, nach Ostra, dann dem linken March-Ufer hinab, über Wessely bis unterhalb Bobalow bis zur Einmündung des Welleczka-Baches.								
	Die Länge des Welleczka-Baches beträgt vom Jaworzina-Berg über Welka, Lippan, Strassnitz, bis unterhalb Bobalow bis zur Einmündung in die March	42-0							
	Die Länge des Radiow-Baches beträgt	15-0							
	Die Länge des Baches, welcher bei Wessely in die March mündet, beträgt	15-0							
	Die Längen der übrigen 4 kleinen Nebenzuflüsse betragen	16-0							
	Die Länge der March von Ostra bis Göding beträgt	27-0							
	Von Göding bis zur niederösterreichischen Grenze unterhalb Landshut beträgt die Länge der March	24-0							
	Diese Flächen umfassen			370					
	Summa: Marchgebiet in Mähren . . .	2211-0	1398	1861	1020	2769	910	1992	9950
	<i>b) Auf ungarischem Gebiete.</i>								
	<i>d) Das Skpoinicsa-Flussgebiet.</i>								
	In der Umgrenzung von: Katow (hier Einmündung in die March) nach Holics und Radimó, hinauf der Mijávafuss-Wasserscheide folgend, über Ribke nach Ketwa an								
	Latus . . .	2211-0	1398	1861	1020	2769	910	1992	8843

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche								
		Das Welleczkabach- gebiet mit dem Radiowbache mit 370 □ Kilometer		Das ganze Marchge- biet von Ung.-Ostra bis zur mähr.-ungar. Grenze mit 1107 □ Kilometer		Das ganze Marchge- biet oberhalb Ungar.- Ostra mit 8843 □ Kilometer		Das ganze Marchge- biet in Mähren von den Quellen bis zur ungar. Grenze mit 9950 □ Kilometer		
		per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	
1	October	7-39	2.734.30	7.326.000	8.180-73	21.918.600	70.959-77	190.051.400	79.140-50	211.970.000
2	November	10-14	3.751-80	9.723.600	11.224-98	29.091.960	86.676-02	224.642.040	97.901-00	253.734.000
	Düngende Periode	8-76	3.243-06	17.049.600	9.702-86	51.010.560	78.817-89	414.693.440	88.520-75	465.704.000
3	December	10-39	3.844-30	10.297.100	11.501-73	30.807.810	104.016-77	278.638.690	115.518-50	309.446.500
4	Januar	9-41	3.481-70	9.324.000	10.416-87	27.896.400	86.238-63	231.003.600	96.655-50	258.900.000
5	Februar	9-28	3.433-60	8.302.800	10.272-96	24.841.080	75.807-04	183.340.920	86.080-00	208.182.000
	Ruhende Periode	9-69	3.586-54	27.923.900	10.730-52	83.545.290	88.687-48	692.983.210	99.418-00	776.528.500
6	März	10-53	3.896-10	10.437.700	11.656-71	31.228.470	103.520-79	277.307.030	115.177-50	308.535.500
7	April	9-40	3.478-00	9.013.200	10.405-80	26.966.520	92.100-20	238.671.480	102.506-00	265.638.000
8	Mai	14-95	5.531-50	14.814.800	16.549-65	44.324.280	171.982-85	460.697.720	188.532-50	505.022.000
	Lösende Periode	11-63	4.301-86	34.265.700	12.870-72	102.519.270	122.534-61	976.676.230	135.405-33	1.079.195.500
9	Juni	12-34	4.565-80	11.832.600	13.660-38	35.401.860	142.204-62	368.547.140	155.865-00	403.949.000
10	Juli	9-71	3.592-70	9.620.000	10.748-97	28.782.000	103.987-53	278.538.000	114.736-50	307.320.000
11	August	11-47	4.243-90	11.366.400	12.697-29	34.007.040	179.731-21	481.368.960	192.428-50	515.376.000
12	September	8-75	3.237-50	8.391.600	9.686-25	25.106.760	90.126-25	233.607.240	99.812-50	258.714.000
	Erhaltende Periode	10-57	3.909-96	41.210.600	11.698-22	123.297.660	129.012-40	1.362.061.340	140.710-62	1.485.359.000
	Mittel	Mittel	Mittel	120.449.800	Mittel	360.372.780	Mittel	3.446.144.220	Mittel	3.806.787.000

In dem Flächeninhalte zwischen Ung.-Ostra bis zur niederösterreichischen und ungarischen Grenze sind in Mähren einbegriffen . . . 100 □ Kilometer Thalgebiet der March in ad a)
 350 " " " " " " b)
 60 " " " " " " c)
 Zusammen . 510 □ Kilometer unterhalb Ung.-Ostra,
 Hiezu kommen 1520 " Thalgebiet der March oberhalb Ung.-Ostra.
 Daher in Mähren im Ganzen 2030 □ Kilometer Thalgebiet der March.

Die Länge der March von Ung.-Ostra bis zur ungar. Grenze oberhalb Göding auf mähr. Gebiete beträgt circa 27 Kilom., dazu kommt die Marchlänge in Mähren oberhalb Ung.-Ostra mit 184 Kilom. Mithin beträgt die gesammte Marchlänge in Mähren circa 211 Kilom. (inclusive aller Krümmungen beträgt die Marchlänge bis Rohatetz circa 270 Kilom.) Von Rohatetz oberhalb Göding bis zur niederösterr. Grenze unterhalb Landshut hat die March als mähr.-ungar. Grenzfluss eine Länge von circa 24 Kilom. (inclusive aller Krümmungen 32 Kilom.), daher beträgt die gesammte Länge der March von ihrem Ursprunge bis zur niederösterr. Grenze etwa 235 Kilom. (inclusive aller Krümmungen circa 302 Kilom.) Die gesammten Stromgebiete zwischen Ung.-Ostra und der niederösterr. Grenze liegen in der pontischen Provinz, wesshalb für die Berechnungen der relativen Niederschlagsmengen für Seite 131, 133 und 135 die Ziffern der Tabelle F, Seite 36 und 37, Columne XI einzustellen sind.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						Strom- Gebiete Zu- sammen
			Karpathen		Sudeten		Mars- ge- birge	Hügel- land und Ebene	
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
	Transport . . .	2211.0	1398	1861	1020	2769	910	1992	8843
	der mährischen Grenze, dann dieser Grenze hinab folgend der Radiowach-Wasserscheide, über Sudomierzitz nach Skalitz zurück.								
	Die Länge des Skpoinicsa-Flusses vom Kupi-Berg an der mährischen Grenze über Radossovec bis Katow zur Einmündung in die March beträgt	25.0							
	Die Längen der 4 kleinen Nebenflüsse betragen	20.0							
	Diese Fläche umfasst			140				90	
	e) Die kleinen Zuflüsse von St. Margareth bis Broczka links der March.								
	In der Umgrenzung von: St. Margareth, dem linken March-Ufer hinab bis Broczka, dann hinauf der Mijávafluss-Wasserscheide, über Egbell nach Unin und zurück über Radimó nach St. Margareth.								
	Die Längen der 3 kleinen Nebenflüsse betragen	22.0							
	Die Länge der March von Broczka unterhalb Landshut von der Spitze der niederösterreichisch-mährischen Grenze bis zur Mijáva-Mündung beträgt	8.0							
	Diese Fläche umfasst							120	
	Das Marchgebiet zwischen Ung.-Ostra und der Thaya- und Mijáva-Einmündung oberhalb dieser Einmündungen beträgt . .	347.0		510			406	541	1457
	Summa: Marchgebiet oberhalb der Mijáva-Einmündung	2286.0	1398	2001	1020	2769	910	2202	10.300
	Latus	2286.0	1398	2001	1020	2769	910	2202	10.300

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle F										
		Ponti- sche Provinz per □Klm. per Secunde in Liter	Das Chovinica- flussgebiet in Ungarn mit 250 □ Klm.		Die kleinen March- zuflüsse in Ungarn bei St. Margareth und Broczka mit 120 □ Kilometer		Das Marchgebiet in Ungarn zusammen, von der mährischen Grenze bis oberhalb der Mijáva-Einmün- dung mit 350 □ Klm.		Hiezu das Marchgebiet in Mähren, oberhalb der ungarischen Grenze mit 9950 □ Kilometer		Das gesammte March- Gebiet, von den Quellen bis zur Ein- mündung oberhalb des Mijávafusses mit 10.300 □ Klm.	
			per Secunde in Liter	f. die ganze Monats- dauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	f. die ganze Monats- dauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter
1	October . . .	7.39	1,699.70	4,554.000	886.80	2,376.000	2,586.50	6,930.000	79,140.50	211,970.000	81,727.00	218,900.000
2	November . .	10.14	2,332.20	6,044.400	1,216.80	3,153.600	3,549.00	9,198.000	97,901.00	253,734.000	101,450.00	262,932.000
	Düngende P.	8.76	2,015.95	10,598.400	1,051.80	5,529.600	3,067.75	16,128.000	88,520.75	465,704.000	91,588.50	481,832.000
3	December . .	10.39	2,389.70	6,400.900	1,246.80	3,339.600	3,636.50	9,740.500	115,518.50	309,446.500	119,155.00	319,187.000
4	Januar . . .	9.41	2,164.30	5,796.000	1,129.20	3,024.000	3,293.50	8,820.000	96,655.50	258,900.000	99,949.00	267,720.000
5	Februar . . .	9.28	2,134.40	5,161.200	1,113.60	2,692.800	3,248.00	7,854.000	86,080.00	208,182.000	89,328.00	216,036.000
	Ruhende P.	9.69	2,229.46	17,358.100	1,163.20	9,056.400	3,392.66	26,414.500	99,418.00	776,528.500	102,810.66	802,943.000
6	März	10.53	2,421.90	6,488.300	1,263.60	3,385.200	3,685.50	9,873.500	115,177.50	308,535.500	118,863.00	318,409.000
7	April	9.40	2,162.00	5,602.800	1,128.00	2,923.200	3,290.00	8,526.000	102,506.00	265,638.000	105,796.00	274,164.000
8	Mai	14.95	3,438.50	9,209.200	1,794.00	4,804.800	5,232.50	14,014.000	188,532.50	505,022.000	193,765.00	519,036.000
	Lösende P	11.63	2,674.13	21,300.300	1,395.20	11,113.200	4,069.33	32,413.500	135,405.33	1,079,195.500	139,474.66	1,111,609.000
9	Juni	12.34	2,838.20	7,355.400	1,480.80	3,837.600	4,318.00	11,193.000	155,865.00	403,949.000	160,183.00	415,142.000
10	Juli	9.71	2,233.30	5,980.000	1,165.20	3,120.000	3,398.50	9,100.000	114,736.50	307,320.000	118,135.00	316,420.000
11	August . . .	11.47	2,638.10	7,065.600	1,376.40	3,686.400	4,014.50	10,752.000	192,428.50	515,376.000	196,443.00	526,128.000
12	September .	8.75	2,012.50	5,216.400	1,050.00	2,721.600	3,062.50	7,938.000	99,812.50	258,714.000	102,875.00	266,652.000
	Erhaltende P.	10.57	2,430.52	25,617.400	1,268.10	13,365.600	3,698.38	38,983.000	140,710.62	1,485,359.000	144,409.00	1,524,342.000
	Mittel	Mittel	Mittel	74,874.200	Mittel	39,064.800	Mittel	113,939.000	Mittel	3,806,787.000	Mittel	3,920,726.000

In vorstehender Tabelle sind in den letzten beiden Rubriken die Niederschlagsmengen für das gesammte Marchgebiet bis oberhalb der Mijáva-Mündung zusammengestellt, und ferner sind die ungarischen Stromgebiete und Berechnungen der Niederschlagsmengen von jenen in Mähren getrennt worden, weil dies bei den Projectirungen der Ent- und Bewässerungen erforderlich ist.

Zu dem Stromgebiete der March in Mähren von 9950 □ Kilometer sind noch die auf Seite 97 und 109 bereits erwähnten 210 □ Kilometer Stromgebiet in Böhmen hinzuzurechnen, wesshalb das Abflussgebiet für den mährischen Antheil 10.160 □ Kilometer beträgt, was bei den Projectirungen zu berücksichtigen ist. Die Länge der natürlichen Wasserrinnen beträgt in Mähren im Ganzen 2211 Kilometer, so dass auf 1 □ Kilometer Stromgebiet durchschnittlich 0.22 Kilometer natürliche Wasserrinnen entfallen, das ist ein für die künstliche Bewässerung sehr günstiger Umstand.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respectiv Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilo- meter	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer						
			Karpathen		Sudeten		Mars- gebirge	Hügel- land und Ebene	Strom- Gebiete Zu- sammen
			Hoch- land	Aus- läufer	Hoch- land	Aus- läufer			
8	Das Mijáva-Flussgebiet links der March auf ungarischem Gebiete mit dem Brezova- und dem Verbovce-Bache. In der Umgrenzung von: unterhalb Kutti (hier Einmündung des Mijáva-Flusses in die March) nach St. Johann, der Laksarbach-Wasserscheide folgend, über Laksar-Neudorf nach der Magdalene-Capeile und durch den Föhren-Wald, weiter an der Rudawabach-Wasserscheide vorüber, über Lieszka zum Misek-Berg nach dem Kamme der kleinen Karpathen, dann über Schloss Gutenstein der Waag-Wasserscheide folgend, über Podkilava, nach dem Pradlicoo-Berg an der mährischen Grenze, von hier aus dieser Grenze folgend bis oberhalb Verbovce, und zurück über Ribke, Unin, Eghell, Broczka nach unterhalb Kutti. Die Länge des Mijáva-Flusses beträgt vom Trikopci-Berg an der mährischen Grenze über Mijáva, Jablonitz, Sassiu bis unterhalb Kutti zur Einmündung in die March = Die Länge des Verbovce-Baches von oberhalb Verbovce an der mährischen Grenze über Verbovce, Sobotist bis unterhalb Szenitz zur Einmündung in den Mijáva-Fluss beträgt Die Länge des Brezova-Baches beträgt von dem Bradle-Berg über Brezova bis Jablonitz zur Einmündung in den Mijáva-Fluss Die Länge der March von der Mijáva-Mündung bis zur Thaya-Mündung beträgt Diese Fläche umfasst Summa: Marchgebiet bis unterhalb der Mijáva-Mündung Latus	2286-0	1398	2001	1020	2769	910	2202	10.300
		68-0							
		24-0							
		17-0							
		3-0							
				450				350	800
		2398-0	1398	2451	1020	2769	910	2552	11.100
		2398-0	1398	2451	1020	2769	910	2552	11.100

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle F							
		Pontische Provinz per □ Kilom. per Secunde in Liter	Das Mijávaflussgebiet mit dem Brezova- und Verbovcebache in Ungarn mit 800 □ Kilom.		Hiezu das gesammte Marchgebiet oberhalb der Mijávamündung mit 10.300 □ Kilometer		Das gesammte Marchgebiet von den Quellen bis unterhalb der Mijávafluss-Mündung und oberhalb der Thaya-Einmün- dung mit 11.100 □ Kilometer		
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.
1	October	7-39	5.912-00	15,840.000	81.727-00	218,900.000	87.639-00	234,740.000	
2	November	10-14	8.112-00	21,024.000	101.450-00	262,932.000	109.562-00	283,956.000	
	Düngende Periode	8-76	7.012-00	36,864.000	91.588-50	481,832.000	98.600-50	518,696.000	
3	December	10-39	8.312-00	22,264.000	119.155-00	319,187.000	127.467-00	341,451.000	
4	Januar	9-41	7.528-00	20,160.000	99.949-00	267,720.000	107.477-00	287,880.000	
5	Februar	9-28	7.424-00	17,952.000	89.328-00	216,036.000	96.752-00	233,988.000	
	Ruhende Periode	9-69	7.754-66	60,376.000	102.810-67	802,943.000	110.565-33	863,319.000	
6	März	10-53	8.424-00	22,568.000	118.863-00	318,409.000	127.287-00	340,977.000	
7	April	9-40	7.520-00	19,488.000	105.796-00	274,164.000	113.316-00	293,652.000	
8	Mai	14-95	11.960-00	32,032.000	193.765-00	519,036.000	205.725-00	551,068.000	
	Lösende Periode	11-63	9.301-34	74,088.000	139.444-66	1.111,609.000	148.776-00	1.185,697.000	
9	Juni	12-34	9.872-00	25,584.000	160.183-00	415,142.000	170.055-00	440,726.000	
10	Juli	9-71	7.768-00	20,800.000	118.135-00	316,420.000	125.903-00	337,220.000	
11	August	11-47	9.176-00	24,576.000	196.443-00	526,128.000	205.619-00	550,704.000	
12	September	8-75	7.000-00	18,144.000	102.875-00	266,652.000	109.875-00	284,796.000	
	Erhaltende Periode	10-57	8.454-00	89,104.000	144.409-00	1.524,342.000	152.863-00	1.613,446.000	
	Mittel		Mittel		Mittel		Mittel		
	Summa: March oberhalb Thaya . . .			260,432.000		3.920,726.000		4.181,158.000	

Das Stromgebiet des Mijávaflusses in Ungarn mit 800 □ Kilometer, wovon 450 □ Kilometer den Karpathen-Ausläufern angehören, und 350 □ Kilometer in Hügelland und Ebene bestehen, liegt in der pontischen Provinz, wesshalb für die Berechnungen der relativen Niederschlagsmengen die Ziffern der Tabelle F, Seite 36 und 37, Columne XI hier einzustellen sind.

Die Länge der March von der niederösterr. Grenze bis zu der Mijávamündung beträgt circa 8 Kilometer und von der Mijávamündung bis zur Thayamündung circa 3 Kilometer, und da die Marchlänge oberhalb der niederösterr. Grenze 235 Kilometer beträgt, so ist die Länge derselben bis zur Einmündung der Thaya circa 246 Kilometer, inclusive aller Krümmungen hat jedoch die March bis zur Thaya-Einmündung eine Länge von circa 313 Kilometer.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilometer	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer										
			Böhm.- Mähr.-		Karpathen		Sudeten		Marsgebirge	Bergebiet des Manhard	Bergebiet des Wiener Waldes	Hügelland und Ebene des Wiener Beckens	Stromgebiete Zusammen
			Hochplateau	Ansüfler	Hochland	Ansüfler	Hochland	Ansüfler					
	Transport . . .	4554.0	4435	3433	1398	2451	1020	3328	1600	1418	5367	765	24.450
	b) Die kleinen Zuflüsse rechts der March von Drösing bis Angern. In der Bzkschmsch. Gr.-Enzersdorf, aus dem Bezirke Matzen (und Theile von der Bzkschmsch. Mistelbach). In der Umgrenzung von: Angern, dem rechten Marchufer hinauf, über Dürrkrut nach Drösing, von hier aus der Zaya-Wasserscheide folgend, über Gr.-Inzersdorf nach Schrick, dann hinab der Weidenbach-Wasserscheide über Matzen nach Angern. Diese Fläche umfasst											252	
	b) Auf ungarischem Gebiete. c) Das Laksar-Bachgebiet. In der Umgrenzung von: St. Johann, dem linken March-Ufer hinab, nach Zavod, hinauf nach dem Miklein-Berg und zurück nach St. Johann. Die Länge des Laksarbaches von Laksar-Neudorf bis zur Einmündung in die March vis-à-vis Drösing beträgt Diese Fläche umfasst	19.0										110	
	d) Das Rudava- oder Tasruk-Bachgebiet. In der Umgrenzung von: unterhalb Kl.-Schützen über Gayring durch den Föhren-Wald nach Rohrbach, zum Hollud-Berg, nach dem Kamme der kl. Karpathen; von hier aus der Waag-Wasserscheide folgend, über den Rachturm-Berg, dem Karpathen-Kamme weiter bis zum Miseck-Berg, dann zurück über Niklashof, den Miklein-												
	Latus . . .	4573.0	4435	3433	1398	2451	1020	3328	1600	1418	5477	1017	24.450

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle G								
		Pontische Prov. per □ Klm. per Sec. in Liter	Das Zayabachgebiet in Niederösterreich mit 765 □ Kilometer		Die kleinen March- zuflüsse zwischen Drösing und Angern in Niederösterreich mit 252 □ Kilometer		Das gesammte March- gebiet in Nieder- österreich zwischen der Thaya-Einmün- dung und Angern 1017 □ Kilometer		Das Laksarbachge- biet in Ungarn zwi- schen der Thaya- mündung und vis-à- vis Angern mit 110 □ Kilometer	
			per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Sec. in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.
1	October	7.89	6.035.85	16,156.800	1.988.28	5,322.240	8.024.13	21,479.040	867.90	2,323.200
2	November	10.51	8.040.15	20,838.600	2.648.52	6,864.480	10.688.67	27,703.080	1.156.10	2,996.400
	Düngende P.	9.20	7.038.00	36,995.400	2.318.40	12,186.720	9.356.40	49,182.120	1.012.00	5,319.600
3	December	10.67	8.162.55	21,879.000	2.688.84	7,207.200	10.851.39	29,086.200	1.173.70	3,146.000
4	Januar	9.63	7.366.95	19,737.000	2.426.76	6,501.600	9.793.71	26,238.600	1.059.30	2,838.000
5	Februar	9.57	7.321.05	17,717.400	2.411.64	5,836.320	9.732.69	23,553.720	1.052.70	2,547.600
	Ruhende P.	10.00	7.616.85	59,333.400	2.509.08	19,545.120	10.125.93	78,878.520	1.095.23	8,531.600
6	März	10.97	8.392.05	22,475.700	2.764.44	7,403.760	11.156.49	29,879.460	1.206.70	3,231.800
7	April	9.91	7.581.15	19,645.200	2.497.32	6,471.360	10.078.47	26,116.560	1.090.10	2,824.800
8	Mai	15.68	11.995.20	32,130.000	3.951.36	10,584.000	15.946.56	42,714.000	1.724.80	4,620.000
	Lösende P.	12.18	9.322.80	74,250.900	3.071.04	24,459.120	12.393.84	98,710.020	1.340.53	10,676.600
9	Juni	13.19	10.090.35	26,155.350	3.323.88	8,615.880	13.414.23	34,771.230	1.450.90	3,760.900
10	Juli	10.68	8.170.20	21,879.000	2.631.36	7,207.200	10.861.56	29,086.200	1.174.80	3,146.000
11	August	12.36	9.455.40	25,336.800	3.114.72	8,346.240	12.570.12	33,683.040	1.359.60	3,643.200
12	September	9.27	7.091.55	18,382.950	2.336.4	6,055.560	9.427.59	24,438.510	1.019.70	2,643.300
	Erhaltende P.	11.38	8.701.87	91,754.100	2.866.50	30,224.880	11.568.37	121,978.980	1.251.25	13,193.400
	Mittel	Mittel	Mittel	262,333.800	Mittel	86,415.840	Mittel	348,749.640	Mittel	37,721.200

Die Länge der March von der Thayamündung bis Angern beträgt circa 32 Kilometer.
Die gesammten Flächen von 1587 □ Kilometer Stromgebiet liegen in der pontischen Provinz, wesshalb für die Berechnungen der relativen Niederschlagsmengen die Ziffern der Tabelle G, Seite 40 und 41, Columnne XI auf Seite 141 und 143 in Rechnung zu stellen sind.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilometer	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer											
			Böhm.- Mähr.		Karpathen		Sudeten		Marsgebirge	Berggebiet des Manhard	Berggebiet des Wiener Waldes	Hügelland und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Stromgebiete Zusammen
			Hochplateau	Ansläufer	Hochland	Ansläufer	Hochland	Ansläufer						
	Transport . . .	4573.0	4435	3433	1398	2451	1020	3328	1600	1418		5477	1017	24.450
	Berg und über Závod nach unterhalb Kl.-Schützen. Die Länge des Rudawa- oder Tasruck-Flusses beträgt vom Miseck- Berg, vom Kamme der kl. Karpathen über Sandorf, durch den Föhrenwald nach Gr.-Schützen bis zur Einmün- dung in die March vis-à-vis Dürnkrot	43.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Die Längen der 4 kleinen Neben- zuflüsse betragen	30.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Die Länge der March von der Thaya-Mündung bis Angern beträgt .	32.0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Diese Fläche umfasst . . . . .	.	.	.	120	.	.	.	.	.	.	340	.	.
	Summa: Marchgebiet zwischen der Thaya-Mündung u. Angern	166.0	.	.	120	.	.	.	.	.	.	450	1017	1587
	Gesamntes March- und Thaya- Gebiet oberhalb Angern .	4678.0	4435	3433	1518	2451	1020	3328	1600	1418	.	5817	1017	26.37
11	Das Marchgebiet zwi- schen Angern und der March-Einmündung in die Donau. a) Auf niederösterreichischem Gebiete. a) Das Weiden-Bachgebiet. In der Bzkshmsch. Gr.-Enzersdorf, aus den Bezirken Matzen und Marchegg. In der Umgrenzung von: unter- halb Marchegg, dem rechten March- Ufer hinauf bis Angern, dann nach Hohen-Ruppersdorf und über Schrick nach Unter-Kreutzstette, von hier aus,													
	Latus . .	4678.0	4435	3433	1518	2451	1020	3328	1600	1418	.	5817	1017	26.037

Thaya-Stromgebiete.

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach der Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle G											
		Pontische Provinz per □Klm. per Secunde in Liter	Das Rudawa- oder Tasrubachgebiet in Ungarn bis vis-à-vis Angern mit 460 □Klm.		Das gesammte Gebiet in Ungarn von der Mijávamündung bis vis-à-vis Angern mit 570 □Kilometer		Das gesammte Marchgebiet zwischen der Thaya- u. Mijávamündung u. Angern in Niederösterreich u. Ungarn mit 1587 □Kilom.		Hiezu das gesammte March- u. Thayagebiet oberhalb der Thaya, mit dem Zuflusse der Thaya zusammen = 24.450 □Kilom		Das gesammte March- und Thayagebiet von den Quellen bis hinab nach Angern mit 26.037 □Kilometer		
			per Secunde in Liter	f. die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	f. die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikmeter	
1	October . . .	7-89	3,629-40	9,715.200	4.497-30	12,038.400	12.521-43	53,517.440	185.397-80	496,234.200	197.919-23	529,751.640	
2	November . .	10-51	4.834-60	12,530.400	5.990-70	15,526.800	16,679-37	43,229.880	225.941.80	586,651.200	242.621-17	629,881.080	
	Düngende P.	9-20	4.232-00	22,245.600	5.214-00	27,565.200	14.600-40	76,747.320	205.669-80	1.082,885.400	220.270-20	1.159,632.720	
3	December . .	10-67	4.908-20	13,156.000	6.081-90	16,302.000	16.933-29	45,388.200	290.148-20	779,420.840	307.081-49	824,809.040	
4	Januar . . .	9-63	4.429-80	11,868.000	5.489-10	14,706.000	15.282-81	40,944.600	230.039-20	617,273.280	245.322-01	658,217.880	
5	Februar . . .	9-57	4.402-20	10,653.600	5.454-90	13,201.200	15.187-59	36,754.920	190.156-00	461,361.600	205.343-59	498,116.520	
	Ruhende P.	10-00	4.580-07	35,677.600	5.675-30	44,209.200	15.801-23	123,087.720	236.781-13	1.858,055.720	252.582-36	1.981,143.440	
6	März	10-97	5.046-20	13,514.800	6.252-90	16,746.600	17.409-39	46,626.060	233.012-40	758,711.720	300.421-79	805,337.780	
7	April	9-91	4.558-60	11,812.800	5.648-70	14,637.600	15.727-17	40,754.160	246.604-20	638,220.000	262.331-37	678,974.160	
8	Mai	15-68	7.212-80	19,320.000	8.937-60	23,940.000	24.884-16	66,654.000	482.721-20	1.293,737.200	507.605-36	1.360,391.200	
	Lösende P	12-18	5.605-86	44,647.600	6.946-40	55,324.200	19.340-24	154,034.220	337.445-93	2.690,668.920	356.786-17	2.844,703.140	
9	Juni	13-19	6.067-40	15,727.400	7.518-30	19,488.300	20.932-53	54,259.530	337.867-00	1.007,037.200	408.799-53	1.061,296.730	
10	Juli	10-68	4.912-80	13,156.000	6.087-60	16,302.000	16.949-16	45,388.200	268.324-40	719,329.000	285.273-56	764,717.200	
11	August	12-36	5.685-60	15,235.200	7.045-20	18,878.400	19.615-32	52,561.440	540.952-20	1.449,204.000	560.567-52	1.501,765.440	
12	September . .	9-27	4.264-20	11,053.800	5.283-90	13,697.100	14.711-49	38,135.610	240.118-00	621,423.000	254.829-49	659,558.610	
	Erhaltende P.	11-38	5.232-50	55,172.400	6.483-75	68,365.800	18.052-12	190,344.780	359.315-40	3.796,993.200	377.367-52	3.987,337.980	
	Mittel	Mittel	Mittel	157,743.200	Mittel	195,464.400	Mittel	544,214.040	Mittel	9.428,603.240	Mittel	9.972,817.280	

In dieser Tabelle sind in den zwei letzten Rubriken die Niederschlagsmengen für die gesammten March- und Thayagebiete bis Angern zusammengestellt.

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Länge der Flüsse und Bäche in Kilometer	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in <input type="checkbox"/> Kilometer											
			Böhm.- Mähr.		Karpathen		Sudeten		Marsgebirge	Berggebiet des Manhard	Berggebiet des Wiener Waldes	Hügelland und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Stromgebiete Zusammen
			Hochplateau	Ansläufer	Hochland	Ansläufer	Hochland	Ansläufer						
	Transport . . .	4678-0	4435	3433	1518	2451	1020	3328	1600	1418	.	5817	1017	26.037
	der Russbach-Wasserscheide folgend, hinab durch den Hohen Lautken-Wald nach Bockfliess, Unter-Gänserndorf, Schönfeld bis zur Einmündung des Weidenbaches unterhalb Marchegg. Die Länge des Weiden-Baches von Gaunersdorf über Schönkirchen, Marchegg bis zur Einmündung beträgt Diese Fläche umfasst	43-0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	370	.
	b) Das Russ-Bachgebiet. In der Bzkschmsch. Gr.-Enzersdorf, aus den Bezirken Gr.-Enzersdorf und Matzen. — In der Bzkschmsch. Kor- neuburg, aus den Bezirken Wolkers- dorf und Korneuburg. In der Umgrenzung von: vis-à-vis Theben über Siebenbrunn nach Unt- Gänserndorf, nach Hippl und Simons- feld, dann hinab über Pfesing nach Kagran, von hier aus, dem linken Donau-Ufer folgend, über Gr.-Enzers- dorf, Orth, Witzelsdorf bis vis-à-vis Theben. Die Länge des Russ-Baches von Gr. - Russbach bis Gr. - Enzersdorf beträgt	19-0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Die Länge des Russ-Baches von Gr.-Enzersdorf in der offenen Ebene bis zur Einmündung in die March, respective Donau vis-à-vis Theben beträgt Diese Fläche umfasst	45-0	.	.	.	.	.	.	.	.	137	.	711	.
	b) Auf ungarischem Gebiete. c) Das Malina-Bachgebiet. In der Umgrenzung von: Hoch- stätten, hinauf nach Laab und Zan- kendorf, dann hinauf nach Peruk zum Gr.-Moderner Kogl, dem Karpathen-													
	Latus . . .	47-5-0	4435	3433	1518	2451	1020	3328	1600	1418	137	5817	2098	26.037

Laufende Nummer	BESCHREIBUNG der Umgrenzungen respective Wasserscheiden der Stromgebiete	Zertheilung der Elevationen der Stromgebiete in □ Kilometer													
		Länge der Flüsse und Bäche in Kilometer		Böhm.-Mähr.-		Karpathen		Sudeten		Marsgebirge	Berggebiet des Manhard	Berggebiet des Wiener Waldes	Hügelland und Ebene	Ebene des Wiener Beckens	Stromgebiete Zusammen
		Hochplateau	Ansläufer	Hochland	Ansläufer	Hochland	Ansläufer								
	Transport . . .	1785-0	4435	3433	1518	2451	1020	3328	1600	1418	137	5817	2098	26.037	
	Kamme folgend, bis zum Hollud-Berg, und zurück der Rudawa-Wasserscheide folgend, über Rohrbach, Gayring, dann dem linken March-Ufer hinab bis Hochstätten.														
	Die Länge des Malinabaches beträgt vom Gr.-Moderner Kogl, über Malaczka, Jacobsdorf bis Hochstätten zur Einmündung in die March . . .	31-0													
	Die Längen der 3 kleinen Nebenflüsse betragen	20-0													
	Diese Fläche umfasst				50							220			
	d) Der Mokri-Lesz-Bach.														
	In der Umgrenzung von: unterhalb Stampfen, vis-à-vis Marchegg, nach Ballenstein und zum kl. Ahorn-Berg, dem Kamme der kl. Karpathen folgend, bis zum Gr.-Moderner Kogl, und zurück über Peruk, Laab nach unterhalb Stampfen.														
	Die Länge des Mokri-Lesz-(Baches) beträgt vom Kamme der Karpathen über Apfelsbach, Laab, Zohor bis unterhalb Stampfen zur Einmündung in die March	26-0													
	Die Längen der 3 kleinen Nebenzuflüsse betragen	20-0													
	Diese Fläche umfasst				100							120			
	e) Die kleinen Zuflüsse von der Mokri-Mündung bis Theben.														
	In der Umgrenzung von: Theben über den Theben-Kogl, nach dem Dirndl-Berg bis zum kl. Ahorn-Berg, dann zurück über Maszt, Theben, Neudorf nach Theben.														
	Latus . . .	1882-0	4435	3433	1668	2451	1020	3328	1600	1418	137	6157	2098	26.037	

Laufende Nummer	In den Monaten	Relative Niederschlagsmengen nach Sättigung der Oberfläche, nach Tabelle G								
		Pontische Provinz per □ Klm. per Sec. in Liter	Der Mokri- oder Lesz-Bach in Ungarn mit 220 □ Kilom.		Die kleinen March-zuflüsse von der Mokrimündung bis Theben in Ungarn mit 90 □ Kilometer		Das gesammte Marchgebiet in Ungarn von vis-à-vis Angern bis zur Einmündung der March in die Donau mit 580 □ Kilometer		Das gesammte Marchgebiet von Angern bis zur Einmündung der March in die Donau in Niederösterreich u. Ungarn mit 1798 □ Kilometer	
			per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.	per Secunde in Liter	für die ganze Monatsdauer in Kubikm.
1	October	7 89	1.735-80	4,646.400	710-10	1,900.800	4.576-20	12,249.600	14.186-22	37,973.760
2	November	10-51	2.312-20	5,992.800	945-90	2,451.000	6.095-80	15,799.200	18.896-98	48,977.520
	Düngende Periode	9-20	2.024-00	10,639-200	828-00	4,352.400	5.336-00	28,048.800	16.541-60	86,951-280
3	December	10-67	2.347-40	6,292.000	960-30	2,574.000	6.188-60	16,588.000	19.184-66	51,422.800
4	Januar	9-63	2.118-60	5,676.000	866-70	2,322.000	5.585-40	14,964.000	17.314-74	46,388.400
5	Februar	9-57	2.105-40	5,095.200	861-30	2,084.400	5.550-60	13,432.800	17.206-86	41,641.680
	Ruhende Periode	10-00	2.190-46	17,063.200	896-10	6,980-400	5.774-86	44,984.800	17.902-08	139,452.880
6	März	10-97	2.413-40	6,463.600	987-30	2,644.200	6.362-60	17,040.400	19.724-06	52,825.240
7	April	9-91	2.180-20	5,649.600	891-90	2,311.200	5.747-80	14,894.400	17.818-18	46,172.640
8	Mai	15 68	3.449-60	9,240.000	1.411-20	3,780.000	9.094-40	24,360.000	28.192-64	75,516.000
	Lösende Periode	12-18	2.681-06	21,353.200	1.096-80	8,735.400	7.068-26	56,294.800	21.911-62	174,513.880
9	Juni	13-19	2.901-80	7,521.800	1.187-10	3,077.100	7.650-20	19,830.200	23.715-62	61,473.620
10	Juli	10-68	2.349-60	6,292.000	961-20	2,574.000	6.194-40	16,588.000	19.202-64	51,422.800
11	August	12-36	2.719-20	7,286.400	1.112-40	2,980.800	7.168-80	19,209.600	22.223-28	59,549.760
12	September	9-27	2.039-40	5,286.600	834-30	2,162.700	5.376-60	13,937.400	16.667-46	43,205.940
	Erhaltende Periode	11-38	2.502-50	26,386.800	1.023-75	10,794.600	6.597-50	69,565.200	20.452-25	215,652.120
	Mittel	Mittel	Mittel	75,442.400	Mittel	30,862.800	Mittel	198,893.600	Mittel	616,570.160

Die Länge der March von Angern bis zur Einmündung in die Donau beträgt circa 29 Kilometer, hiezu von der Thaya-Mündung bis Angern = 32 Kilometer und von der niederöstr. Grenze unterhalb Landshut bis Angern = 11 Kilometer, also zusammen von der niederöstr.-mähr. Grenze bis zur Einmündung in die Donau = 72 Kilometer, inclusive aller Krümmungen beträgt diese Länge = 78-6 Kilom., hiezu die Marchlänge oberhalb der niederöstr. Grenze, inclusive aller Krümmungen mit 302 Kilometer ergibt für die March eine Gesamtlänge von circa 380-6 Kilometer.

Das gesammte Marchgebiet von 1798 □ Kilometer zwischen Angern und der March-Einmündung in die Donau, liegt in der pontischen Provinz, weshalb bei den Berechnungen der Niederschlagsmengen die Ziffern der Tabelle G, Seite 40 und 41, Columne XI eingestellt werden.

March- und

Laufende Nummer	Bezeichnung der Stromgebiete	Flächeninhalt in □ Kilom.					Relative Niederschlagsmengen einzelnen			
		nach Tabelle C baltisch	nach Tabelle D pontisch	nach Tabelle E baltisch	nach Tabelle F pontisch	nach Tabelle G pontisch	Zusammen	October	November	December
								dürrende Periode		ruhende
I. Das obere Quellgebiet der March oberhalb Schmole.										
1	Obere March vom Spiegeltzer Schneeberg bis Schmole			207		207	1.871-28	1.916-82	2.889-72	
2	Der Grauppa-Bach oberhalb Altstadt			120		120	1.084-80	1.111-20	1.675-20	
3	Der Mittelbord-Bach			125		125	1.130-00	1.157-50	1.745-00	
4	Der Thess-Fluss			335		335	3.028-40	3.102-10	4.676-60	
5	Der Sasawa-Fluss mit dem Friese- Bach			375		375	3.390-00	3.472-50	5.235-00	
	Summa: Marchgebiet oberhalb Schmole					1.162	10.504-48	10.760-12	16.221-52	
II. Das Marchgebiet zwischen Schmole und Olmütz.										
6	Die kleinen March-Zuflüsse ad a), c), d) zwischen Schmole und Olmütz			343		343	3.100-72	3.176-18	4.788-28	
7	Der Gewitscher-Bach, im unteren Laufe Strzebowka-Bach genannt			579		579	5.234-16	5.361-54	8.082-84	
8	Der Oskawa-Bach, mit dem Sittka- Bach, dem Drusowitzer-Bach (Einmün- dung vereinigt)			805		805	7.277-20	7.454-30	11.237-80	
9	Der Bistrzitza-Fluss, im oberen Laufe der Stollenbach genannt			290		290	2.621-60	2.685-40	4.048-40	
	Summa zwischen Schmole und Olmütz					2.017	18.233-68	18.677-42	28.157-32	
	Summa des ganzen Marchgebietes bis Olmütz			3.179		3.179	28.738-16	29.437-54	44.378-84	
	Latus			3.179		3.179	28.738-16	29.437-54	44.378-84	

Thaya-Stromgebiete.

nach der Sättigung der Oberfläche in den verschiedenen Jahreszeiten in Litern per Secunde und in den Bewässerungs-Perioden

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Periode		lösende Periode			erhaltende Periode			
2.132-10	1.540-08	2.813-13	2.492-28	5.516-55	4.568-49	3.113-28	7.141-50	2.587-50
1.236-00	892-80	1.430-80	1.444-80	3.198-00	2.648-40	1.804-80	4.140-00	1.500-00
1.287-50	930-00	1.698-75	1.505-00	3.331-25	2.758-75	1.880-00	4.312-50	1.562-50
3.450-50	2.492-40	4.552-65	4.033-40	8.927-75	7.393-45	5.038-40	11.557-50	4.187-50
3.862-50	2.790-00	5.096-25	4.515-00	9.993-75	8.276-25	5.640-00	12.937-50	4.687-50
11.968-60	8.645-28	15.791-58	13.990-48	30.967-30	25.645-34	17.476-48	40.089-00	14.525-00
3.532-90	2.551-92	4.661-37	4.129-72	9.140-95	7.570-01	5.158-72	11.833-50	4.287-50
5.963-70	4.307-76	7.868-61	6.971-16	15.430-35	12.778-53	8.708-16	19.975-50	7.237-50
8.291-50	5.989-20	10.939-95	9.692-20	21.453-25	17.766-35	12.107-20	27.772-50	10.062-50
2.987-00	2.157-60	3.941-10	3.491-60	7.728-50	6.400-30	4.361-60	10.005-00	3.625-00
20.775-10	15.006-48	27.411-03	24.284-68	53.753-05	44.515-19	30.335-68	69.586-50	25.212-50
32.743-70	23.651-76	43.202-61	38.275-16	84.720-35	70.160-53	47.812-16	109.675-50	39.737-50
32.743-70	23.651-76	43.202-61	38.275-16	84.720-35	70.160-53	47.812-16	109.675-50	39.737-50

Laufende Nummer	Bezeichnung der Stromgebiete	Flächeninhalt in □ Kilometer					Relative Niederschlagsmengen einzelnen			
		nach Tabelle C baltisch	nach Tabelle D pontisch	nach Tabelle E baltisch	nach Tabelle F pontisch	nach Tabelle G pontisch	Zusammen	October	November	December
								düngende Periode		ruhende
	Transport . . .			1.179		3.179	28.738-16	29.437-54	44.378-84	
III. Das Marchgebiet zwischen Olmütz und Kojetein.										
10	Die kleinen Marchzuffüsse ad a) und b) zwischen Olmütz und Kojetein			100	181	281	2.241-59	2.761-34	3.276-59	
11	Das Blatta-Flussgebiet			90	200	290	2.291-60	2.861-40	3.334-40	
12	Das Wallowa-Bachgebiet, im oberen Laufe der Romza-Bach genannt, mit dem Okluky-Bache			31	489	520	3.893-95	5.245-52	5.513-47	
	Summa zwischen Olmütz und Kojetein			221	870	1.091	8.427-14	10.868-26	12.124-46	
	Summa des ganzen Marchgebietes bis Kojetein			3.400	870	4.270	37.165-30	40.305-80	56.503-30	
IV. Das Marchgebiet zwischen Kojetein und Kremsier.										
13	Das Hanna-Flussgebiet mit dem Prödlitzbache				564	564	4.167-96	5.718-96	5.859-96	
14	Das Betsch- oder Bezwa-Flussgebiet; im oberen Gebiete mit dem Rokitenka-Bach, Senitza-Fluss und Bystrzitza-Bach und im mittleren Gebiete mit dem Juchina-Bache				1.574	1.574	11.631-86	15.960-36	16.353-86	
15	Das Bystrzitza-Bachgebiet				341	341	2.519-99	3.457-74	3.542-99	
	Summa zwischen Kojetein und Kremsier				2.479	2.479	18.319-81	25.137-06	25.756-81	
	Summa des ganzen Marchgebietes bis Kremsier			3.400	3.349	6.749	55.485-11	65.442-86	82.260-11	
	Latus			3.400	3.349	6.749	55.485-11	65.442-86	82.260-11	

nach der Sättigung der Oberfläche in den verschiedenen Jahreszeiten in Litern per Secunde und in den Bewässerungs-Perioden

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Periode		lösende Periode			erhaltende Periode			
32.743-70	23.651-76	43.202-61	38.275-16	84.720-35	70.160-53	47.812-16	109.675-50	39.737-50
2.733-21	2.423-68	3.264-93	2.905-40	5.370-95	4.440-54	3.261-51	5.526-07	2.833-75
2.809-00	2.525-60	3.329-10	2.963-60	5.388-50	4.454-30	3.295-60	5.399-00	2.875-00
4.920-79	4.768-56	5.570-46	4.969-84	8.136-70	6.718-43	5.214-43	6.678-33	4.666-25
10.463-00	9.717-84	12.164-49	10.838-84	18.896-15	15.613-27	11.771-54	17.603-40	10.375-00
43.206-70	33.369-60	55.367-10	49.114-00	103.616-50	85.773-80	59.583-70	127.278-90	50.112-50
5.307-24	5.233-92	5.938-92	5.301-60	8.431-80	6.959-76	5.476-44	6.469-08	4.935-00
14.811-34	14.606-72	16.574-22	14.795-60	23.531-30	19.423-16	15.283-54	18.053-78	13.772-50
3.208-81	3.164-48	3.590-73	3.205-40	5.097-95	4.207-94	3.311-11	3.911-27	2.983-75
23.327-39	23.005-12	26.103-87	23.302-60	37.061-05	30.590-86	24.071-09	28.434-13	21.691-25
66.534-09	56.374-72	81.470-97	72.416-60	140.677-55	116.364-66	83.654-79	155.713-03	71.803-75
66.534-09	56.374-72	81.470-97	72.416-60	140.677-55	116.364-66	83.654-79	155.713-03	71.803-75

March- und

Laufende Nummer	Bezeichnung der Stromgebiete	Flächeninhalt in □ Kilometer					Relative Niederschlagsmengen einzelnen			
		C nach Tabelle baltisch	D nach Tabelle pontisch	E nach Tabelle baltisch	F nach Tabelle pontisch	G nach Tabelle pontisch	Zusammen	October	November	December
								düngende Periode		ruhende
	Transport . . .			3.400	3.349		6.749	55.485-11	65.442-86	82.260-11
V. Das Marchgebiet zwischen Kremsier und Napagedl.										
16	Das Rusawa-Bachgebiet mit dem Moienabache				195		195	1.441-05	1.977-30	2.026-05
17	Das Drzewnica-Flussgebiet				455		455	3.362-45	4.613-70	4.727-45
18	Die kleinen Marchzuflüsse zwischen Kremsier und Napagedl				224		224	1.655-36	2.271-36	2.327-36
	Summa zwischen Kremsier und Napagedl				874		874	6.458-86	8.862-36	9.080-86
	Summa des ganzen Marchgebietes bis Napagedl			3.400	4.223		7.623	61.943-97	74.305-22	91.340-97
VI. Das Marchgebiet zwischen Napagedl und Ung.-Ostra.										
19	Die kleinen Marchzuflüsse von Napagedl bis Ung.-Hradisch				120		120	886-80	1.216-80	1.246-80
20	Der Olsowa-Fluss, mit dem Rzika-Bache und dem Niwnitzka-Bache				600		600	4.434-00	6.084-00	6.234-00
21	Das Okluky-Bachgebiet				200		200	1.478-00	2.028-00	2.078-00
22	Der Sallasch-Bach und der Kostilansky-Bach				300		300	2.217-00	3.042-00	3.117-00
	Summa zwischen Napagedl und Ung.-Ostra				1.220		1.220	9.015-80	12.370-80	12.675-80
	Summa des ganzen Marchgebietes bis Ung.-Ostra			3.400	5.443		8.843	70.959-77	86.676-02	104.016-77
	Latus			3.400	5.443		8.843	70.959-77	86.676-02	104.016-77

Thaya-Stromgebiete.

nach der Sättigung der Oberfläche in den verschiedenen Jahreszeiten in Litern per Secunde und in den Bewässerungs-Perioden

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Periode		lösende Periode			erhaltende Periode			
66.534-09	56.374-72	81.470-97	72.415-60	140.677-55	116.364-66	83.654-79	155.713-03	71.803-75
1.834-95	1.809-60	2.053-35	1.833-00	2.915-25	2.406-30	1.893-45	2.236-65	1.706-25
4.281-55	4.222-40	4.791-15	4.277-00	6.802-25	5.614-70	4.418-05	5.218-85	3.981-25
2.107-84	2.078-72	2.358-72	2.105-60	3.348-80	2.764-16	2.175-04	2.569-28	1.960-00
8.224-34	8.110-72	9.203-22	8.215-60	13.066-30	10.785-16	8.486-54	10.024-78	7.647-50
74.758-43	64.485-44	90.674-19	80.632-20	153.743-85	127.149-82	92.141-33	165.737-81	79.451-25
1.129-20	1.113-60	1.263-60	1.128-00	1.794-00	1.480-80	1.165-20	1.376-40	1.050-00
5.646-00	5.568-00	6.318-00	5.640-00	8.970-00	7.404-00	5.826-00	6.882-00	5.250-00
1.882-00	1.856-00	2.106-00	1.880-00	2.990-00	2.468-00	1.942-00	2.294-00	1.750-00
2.823-00	2.784-00	3.159-00	2.820-00	4.485-00	3.702-00	2.913-00	3.441-00	2.625-00
11.480-20	11.321-60	12.846-60	11.468-00	18.239-00	15.054-80	11.846-20	13.993-40	10.675-00
86.238-63	75.807-04	103.520-79	92.100-20	171.982-85	142.204-62	103.987-53	179.731-21	90.126-25
86.238-63	75.807-04	103.520-79	92.100-20	171.982-85	142.204-62	103.987-53	179.731-21	90.126-25

March- und

Thaya-Stromgebiete.

Laufende Nummer	Bezeichnung der Stromgebiete	Flächeninhalt in □ Kilometer					Relative Niederschlagsmengen einzelnen			
		C nach Tabelle baltisch	D nach Tabelle pontisch	E nach Tabelle baltisch	F nach Tabelle pontisch	G nach Tabelle pontisch	Zusammen	October	November	December
								düngende Periode	ruhende	
	Transport . . .			3.400	5.443		8.843	70.959-77	86.676-02	104.016-77
	VII. Das Marchgebiet von Ungar. - Ostra bis hinab oberhalb der Thaya- und Mijáva- Einnündung.									
23	Die kleinen March-Zuflüsse von Ostra bis Göding				163		163	1.204-57	1.652-82	1.693-57
24	Das Mühl-Bachgebiet, im oberen Laufe Stupawa-Bach genannt				574		574	4.241-86	5.820-36	5.963-86
25	Das Wellezka - Bachgebiet mit dem Radiow-Bache in Mähren				370		370	2.734-30	3.751-80	3.844-30
26	Das Skpoinicsa - Flussgebiet in Ungarn				230		230	1.699-70	2.332-20	2.389-70
27	Die kleinen March-Zuflüsse bei St. Margareth und Broczka in Ungarn				120		120	886-80	1.216-8	1.246-80
	Summa: Marchgebiet zwischen Ung.-Ostra und ober- halb der Mijáva - Ein- mündung				1.457		1.457	10.767-23	14.773-98	15.138-23
	Summa des gesammten Marchge- bietes bis oberhalb der Mijáva-Einnündung			3.400	6.900		10.300	81.727-00	101.4 0-00	119.155-00
28	VIII. Der Mijávafluss mit dem Brezowa- und dem Verbovce- Bachgebiete				800		800	5.912-00	8.112-00	8.312-00
29	IX. Das gesammte Thaya- Stromgebiet mit seinen sämmtlichen Nebenflüssen	9.368	3.982				13.350	97.758-80	116.379-80	162.681-20
	Summa: Marchgebiet bis unterhalb der Thaya-Einnündung	9.368	3.982	3.400	7.700		24.450	185.397-80	225.941-80	290.148-20
	Latus	9.368	3.982	3.400	7.700		24.450	185.397-80	225.941-80	290.148-20

nach der Sättigung der Oberfläche in den verschiedenen Jahreszeiten in Litern per Secunde und in den Bewässerungs-Perioden

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Periode		lösende Periode			erhaltende Periode			
86.238-63	75.807-04	103.520-79	92.100-20	171.982-85	142.204-62	103.987-53	179.731-21	90.126-25
1.533-83	1.512-64	1.716-39	1.532-20	2.436-85	2.011-42	1.582-73	1.869-61	1.426-25
5.401-34	5.326-72	6.044-22	5.395-60	8.581-30	7.083-16	5.573-54	6.583-78	5.022-50
3.451-70	3.433-60	3.896-10	3.478-00	5.531-50	4.565-80	3.592-70	4.243-90	3.237-50
2.164-30	2.134-40	2.421-90	2.162-00	3.438-50	2.838-20	2.233-30	2.638-10	2.012-50
1.129-20	1.113-60	1.263-60	1.128-00	1.794-00	1.480-80	1.165-20	1.376-40	1.050-00
13.7 0-37	13.520-96	15.342-21	13.695-80	21.782-15	17.978-38	14.147-47	16.711-79	12.748-75
99.949-00	89.328-00	118.863-00	105.796-00	193.765-00	160.183-00	118.135-00	196.443-00	102.875-00
7.528-00	7.424-00	8.424-00	7.520-00	11.960-00	9.872-00	7.768-00	9.176-00	7.000-00
122.562-20	93.404-00	155.725-40	133.288-20	276.996-20	217.812-00	142.421-40	335.333-20	130.243-00
230.039-20	190.156-00	283.012-40	246.604-20	482.721-20	387.867-00	268.324-40	540.952-20	240.118-00
230.039-20	190.156-00	283.012-40	246.604-20	482.721-20	387.867-00	268.324-40	540.952-20	240.118-00

March- und

Laufende Nummer	Bezeichnung der Stromgebiete	Flächeninhalt in □ Kilom.					Relative Niederschlagsmengen einzelnen				
		C nach Tabelle baltisch	D nach Tabelle pontisch	E nach Tabelle baltisch	F nach Tabelle pontisch	G nach Tabelle pontisch	Zusammen	October	November	December	
								dürrende Periode		ruhende	
	Transport . . .	9.368	3.982	3.400	7.700		24.450	185.397-80	225.941-80	290.148-20	
X. Das Marchgebiet von der Thaya-Einmündung bis Angern.											
30	Das Zaya-Bachgebiet					765	765	6.035-85	8.040-15	8.162-55	
31	Die kleinen March-Zuflüsse von Drösing bis Angern					252	252	1.988-28	2.648-52	2.688-84	
32	Das Laksar-Bachgebiet in Ungarn					110	110	867-90	1.156-10	1.173-70	
33	Das Rudawa- oder Tasruk-Bachgebiet in Ungarn					460	460	3.629-40	4.834-60	4.908-20	
	Summa: Marchgebiet von der Thaya-Mündung bis Angern					1.587	1.587	12.521-43	16.679-37	16.933-29	
	Summa des gesammten March- und Thayagebietes bis Angern	9.368	3.982	3.400	7.700	1.587	26.037	197.919-23	242.621-17	307.081-49	
XI. Das Marchgebiet von Angern bis hinab zur Einmündung der March in die Donau.											
34	Das Weiden-Bachgebiet					370	370	2.919-30	3.888-70	3.947-90	
35	Das Russ-Bachgebiet					848	848	6.690-72	8.912-48	9.048-16	
36	Das Malina-Bachgebiet in Ungarn					270	270	2.130-30	2.837-70	2.880-90	
37	Der Mokri- oder Lecz-Bach in Ungarn					220	220	1.735-80	2.312-20	2.347-40	
38	Die kleinen March-Zuflüsse von der Mokri-Mündung bis Theben					90	90	710-10	945-90	960-30	
	Summa: Marchgebiet von Angern bis zur Donau					1.798	1.798	14.186-22	18.896-98	19.184-66	
	Das gesammte March- und Thayagebiet von den Ursprüngen bis zur Einmündung der March in die Donau	9.368	3.982	3.400	7.700	3.385	27.835	212.105-45	261.518-15	326.266-15	

Thaya-Stromgebiete.

nach der Sättigung der Oberfläche in den verschiedenen Jahreszeiten in Litern per Secunde und in den Bewässerungs-Perioden

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Periode		lösende Periode			erhaltende Periode			
230.039-20	190.156-00	283.012-40	246.604-20	482.721-20	387.867-00	268.324-40	540.952-20	240.118-00
7.366-95	7.321-05	8.392-05	7.581-15	11.995-20	10.090-35	8.170-20	9.455-40	7.091-55
2.426-76	2.411-64	2.764-44	2.497-32	3.951-36	3.323-88	2.691-36	3.114-72	2.336-04
1.059-30	1.052-70	1.206-70	1.090-10	1.724-80	1.450-90	1.174-80	1.359-60	1.019-70
4.429-80	4.402-20	5.046-20	4.558-60	7.212-80	6.067-40	4.912-80	5.685-60	4.264-20
15.282-81	15.187-59	17.409-39	15.727-17	24.884-16	20.932-53	16.949-16	19.615-32	14.711-49
245.322-01	205.343-59	300.421-79	262.331-37	507.605-36	408.799-53	285.273-56	560.567-52	254.829-49
3.563-10	3.540-90	4.058-90	3.666-70	5.801-60	4.880-30	3.951-60	4.573-20	3.429-90
8.166-24	8.115-36	9.302-56	8.403-68	13.296-64	11.185-12	9.056-64	10.481-28	7.860-96
2.600-10	2.583-90	2.961-90	2.675-70	4.233-60	3.561-30	2.883-60	3.337-20	2.502-90
2.118-60	2.105-40	2.413-40	2.180-20	3.449-60	2.901-80	2.349-60	2.719-20	2.039-40
866-70	861-30	987-30	891-90	1.411-20	1.187.10	961.20	1.112-40	834-30
17.314-74	17.206-86	19.724-06	17.818-18	28.192-64	23.715-62	19.202-64	22.223-28	16.667-46
262.636-75	222.550-45	320.145-85	280.149-55	535.798-00	432.515-15	304.476-20	582.790-80	271.496-95



15°

50'

14°

50'

15°

50'

16° Ostl. L. v. Paris.

FLUSSKARTE

für die Projektion

der

ENT-UND-BEWÄSSERUNG

der

MARCH UND THAYA

GEBIETE

auf Anordnung Seiner Excellenz des H^{ch} k. k. Ackerbau-Ministers

Hieronymus Grafen zu Mannsfeld

bearbeitet von

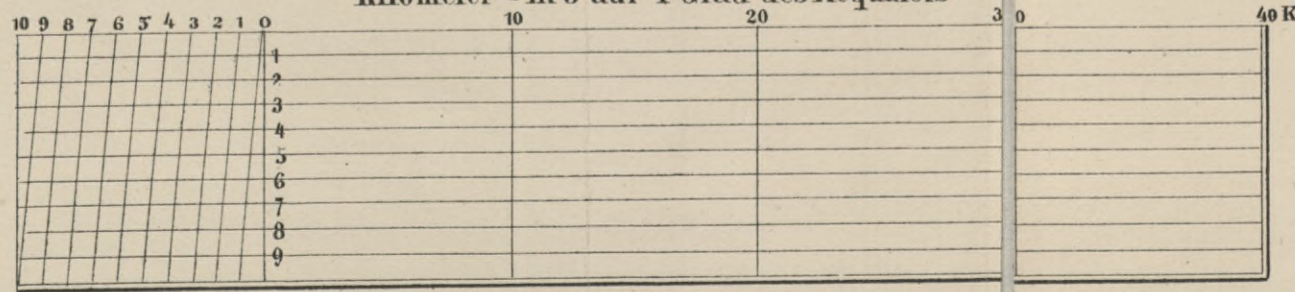
H. Hobohm

1877.



NIEDER - ÖSTERREICH

Maßstab = 1:500.000 der wahren Größe.
Kilometer = 10 auf 1 Grad des Aequators



1 deutsche geographische Meile = 7,404 Kilometer und 4,6 Meilen = 1° des Aequators
1 österreichische Postmeile = 7,264 „ = 4,472 „ 1° „

Erklärung.

- LANDESHAUPTSTADT
 - STÄDTE
 - Marktflecken
 - Dorf mit Kirche
 - Dorf ohne Kirche
 - Wassermühle
 - ▲ astronomisch trigonometrisch bestimmte Punkte
 - Landesgrenze
 - Bezirkshauptmannschaftsgrenze
 - Flußgebiete Umgrenzungen resp. Wassertheile
 - Eisenbahnen
 - Chausseen und gut erhaltene Landstraßen
 - Landwege
 - Flüsse, Teiche und Stimpfe
- a) Entlastungs resp. Vorhaltung Canal für die Ent- und Bewässerung der Thalgebiete b) Mittel Regulatoren für den Zu- und Abfluß der Wassermengen, resp. Sammel Bassins für die Gewässer
- Die Orte der Bezirkshauptmannschaft ist unterstrichen
- Die Höhen sind in Meter angegeben
- Abkürzungen: B. Berg. Dbf. Bahnh. Fl. Fluß. G. Gölz. M. Mühlbach
- Markgrafschaft Mähren.
- Meteorolog. Stationen der Thalgelände der March und Thaya



B

S. 61

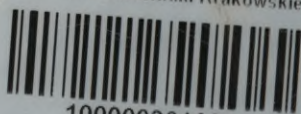
WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

III 16640
L. inw.

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000301626