

Die Landesmeliorationen der Rheinprovinz.

Ein Überblick
über die rheinische Wasserwirtschaft mit technischen, gesetzlichen
und wirtschaftlichen Erläuterungen.

Von

Regierungs- und Baurat **Heimerle**,
ord. Professor der Bau- und Kulturtechnik an der Königlichen Landwirtschaftlichen
Akademie Bonn-Poppeldorf.



Mit einer Karte der Rheinprovinz.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u 11
1915.

545
116

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300292



1.102

Die Landesmeliorationen der Rheinprovinz.

Ein Überblick
über die rheinische Wasserwirtschaft mit technischen, gesetzlichen
und wirtschaftlichen Erläuterungen.

Von

Regierungs- und Baurat **Heimerle**,
ord. Professor der Bau- und Kulturtechnik an der Königlichen Landwirtschaftlichen
Akademie Bonn-Poppelsdorf.

F. N. 31153



Mit einer Karte der Rheinprovinz.

BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY

Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen

SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11

1915.

45
1102

Die Landesmeliorationen
der Rheinprovinz.

Ein Handbuch
über die rheinische Wasserwirtschaft mit technischen, geologischen
und wirtschaftlichen Erläuterungen.

Sonderabdruck aus: „Landwirtschaftliche Jahrbücher“ Bd. 48 (1915).

BIBLIOTEKA TECHNICZNA
KRAKOW
III 16282

Akc. Nr. 2031/30

Inhalt.

	Seite
1. Einleitung	1
2. Die Bodenverhältnisse	3
3. Das Klima	6
4. Die Wasserläufe	9
5. Die Niederschlags- und Abflussverhältnisse	15
6. Die Bodenbenutzung, Kultur- und Ödland	25
7. Wiesen- und Weidewirtschaft, Wiesenmeliorationen	29
8. Ackerbau und Dränagen	34
9. Die Regulierung der Wasserläufe	41
10. Gesetzliche Bestimmungen	48
11. Staat und Landesmeliorationen	55
12. Finanzielle Förderung der Landeskultur	61
13. Wirtschaftlichkeit der Meliorationen und Ertragsteigerung	68
14. Die Deichanlagen am Niederrhein	73
15. Triebwerke und Stauanlagen	77
16. Talsperren und Flussregulierungen	82
17. Zusammenlegung der Grundstücke und Meliorationstätigkeit	87
18. Verkehrswesen und Wasserwirtschaft, Bevölkerung	93
19. Einige grössere Landesmeliorationen	97
20. Rückblick und Ausblick	103
Quellenschriften	106
Sachverzeichnis	108

1. Einleitung.

Ein Zeitraum von *hundert Jahren* ist vergangen, seitdem nach endgiltigem erfolgreichem Abschluss der Befreiungskriege auf dem Wiener Kongress 1815 alle Gebiete, die späterhin die Rheinprovinz ausmachten, nahezu in ihrem jetzigen Umfange Preussen einverleibt worden sind. Ausgenommen war noch das Fürstentum Lichtenberg, das durch Vertrag vom 31. Mai 1834 vom Herzogtum Sachsen-Koburg-Gotha gekauft und als Kreis St. Wendel zur Rheinprovinz kam, sowie das Oberamt Meisenheim, das als kleinster Landkreis der preussischen Monarchie aus der früheren Landgrafschaft Hessen-Homburg 1866 dem Regierungsbezirk Koblenz zugeschlagen wurde.

Die im Jahre 1609 eröffnete Jülich-Clevesche Erbschaft schuf die Grundlage des preussischen Besitzes in der Rheinprovinz nach dem Jülicher Erbfolgestreit 1614 mit dem Herzogtum Kleve, dem nördlichen Teil des späteren Regierungsbezirks Düsseldorf. Es kamen sodann hinzu die Grafschaft Mörs mit Krefeld 1702, ein Teil des Oberquartiers Geldern, d. i. ein Viertel des Gelderlandes 1713, das Gebiet der Abteien Elten, Essen und Werden im Reichsdeputationshauptschluss 1803, endlich die Hauptmasse der Provinz nebst dem Kreise Wetzlar 1815. Die altpreussischen Besitzungen Kleve und Geldern waren im Wiener Frieden um die Gebiete an der Maas und der Waal verkürzt worden.

Die Besitzergreifung der Rheinlande erfolgte am 5. April 1815 durch eine Kundmachung Friedrich Wilhelms III von Wien aus, der schon im Oktober desselben Jahres das neue Kronland besuchte.

Durch die Verordnung vom 30. April 1815 wurde die Einrichtung der Provinzialbehörden nach Massgabe der Wiederherstellung und Erweiterung des preussischen Staates geschaffen, während die Gesamtorganisation im wesentlichen 1816 zur Ausführung gelangte. Von 1815 bis 1822 umfasste das Rheinland zwei Provinzen, die Provinz Jülich-Kleve-Berg

mit den Regierungsbezirken Köln, Düsseldorf und Kleve und der Hauptstadt Köln sowie die Provinz Niederrhein mit den Regierungsbezirken Aachen, Koblenz und Trier und der Hauptstadt Koblenz. 1822 erfolgte die Zusammenlegung zu einer Provinz mit den fünf Bezirken Köln, Düsseldorf, Aachen, Koblenz und Trier und der Hauptstadt Koblenz.

In loserem verwaltungsrechtlichem Zusammenhang mit der Rheinprovinz steht die Hohenzollernsche Lande, die mit den ehemaligen Fürstentümern Hohenzollern-Hechingen und Hohenzollern-Sigmaringen 1849 in den preussischen Staat aufgenommen wurde.

Die Jahrhundertfeier gibt die Anregung, auch der Geschichte, Entwicklung, Erfolge und der Zukunft der *Landesmeliorationen in der Rheinprovinz* umso mehr zu gedenken, als bisher noch eine einheitliche Übersicht fehlt und die Bodenverbesserungen aller Art nicht zuletzt Anteil haben am gewaltigen Aufschwung der Provinz, den sie in dem vergangenen Jahrhundert im landwirtschaftlichen, gewerblichen und industriellen Leben genommen hat.

Allerdings können Vergleiche nicht gezogen werden mit der Mark Brandenburg und den östlichen Provinzen der preussischen Monarchie, wo schon im Anfang des achtzehnten Jahrhunderts unter Friedrich I. und Friedrich Wilhelm I. eine ausgedehnte, staatlich angeregte, unterstützte und geleitete *Meliorationstätigkeit* mit der grossartigen Entwässerung der Havel- und Rhinluce einsetzte und unter Friedrich dem Grossen mit der Eindeichung und Entwässerung der Oderbruchländereien sowie der Warthe- und Netzeniederung ihren Höhepunkt erreichte. Dank weitsichtiger Hydrotekten, die Friedrich II. herangezogen hatte, war damals das kleine Preussen mit 4 Millionen Einwohnern im Besitz eines ausgedehnten Kanalnetzes für Schifffahrt und Entwässerung und wassertechnisches Verständnis wurzelte im Volke.

Infolge des bunten Wirrwarrs der im achtzehnten Jahrhundert in der nachmaligen Rheinprovinz bestehenden reichsunmittelbaren Gebiete konnten grössere einheitliche Landesmeliorationen hier nicht gedeihen, obwohl die Hohenzollernfürsten Handel und Verkehr förderten, z. B. in Krefeld die Seidenweberei und im Sauerland die Metallverarbeitung hoben. Die bekannten Bodenverbesserungen beschränkten sich auf Eindeichungen am Niederrhein und die hiermit zusammenhängenden Entwässerungsanlagen, wie auch in andern rheinischen Gebietsteilen Meliorationen kleineren Umfanges, so Urbarmachung von Ödländereien, Entwässerung von Sümpfen, Anschonung kahler Bergabhänge und namentlich Bewässerung von Gebirgstälern zur Durchführung gelangten. Erst in der Franzosenzeit wurde der Ausbau des Strassennetzes zu Lande und zu Wasser einheitlich begonnen, während das 19. Jahrhundert im weiteren Verlauf der Landwirtschaft einen ungeahnten Aufschwung brachte durch die nunmehr erst einheitlich zum Ausdruck kommende Fürsorge des Staates für die Agrargesetzgebung, die landwirtschaftlichen Wissenschaften, die Verkehrsverhältnisse aller Art und das bäuerliche Kreditwesen.

Unter den im weiteren behandelten *Bodenverbesserungen* werden alle Meliorationen verstanden, die auf Hochwasserschutz, Ent- und Bewässerung beruhen, also im wesentlichen die Eindeichungen, Fluss- und Bachregulierungen, Entwässerungen durch offene Gräben und Dränagen sowie Wiesenbewässerungen, die in ihrer Gesamtheit zu einer geregelten Wasserwirtschaft führen und die Grundlage der Wohlfahrt eines Landes bilden. Mit Ausnahme der grösseren Flussregulierungen und Eindeichungen im Gebiet des Niederrheins handelt es sich im wesentlichen um Meliorationen kleineren und mittleren Umfanges, die trotzdem infolge ihrer zweifellosen Wirtschaftlichkeit berufen sind, das Vermögen des Einzelnen und im ganzen genommen auch des Staates allmählich zu vermehren und mit Hilfe eines hochentwickelten Strassen- und Eisenbahnnetzes zur Ernährung der volkreichsten preussischen Provinz wesentlich beizutragen.

An einzelnen Stellen wurden zum allgemeinen Verständnis weitergehende Erörterungen eingeflochten. Die Waldkulturen, die auch i. A. zu den Bodenverbesserungen zu nehmen sind und gerade in den vielfach hängigen Gebirgslagen des Rheinlandes einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Zurückhaltung des Hochwassers und seiner Geschiebe ausüben, konnten dabei nur gestreift werden.

Im übrigen wird auch auf das ausführliche Verzeichnis der Quellschriften Bezug genommen.

2. Die Bodenverhältnisse.

Neben dem Klima spielen bei den Landesmeliorationen die Bodenverhältnisse die Hauptrolle. Sie sind im Rheinland vielfach recht ungünstig, da sie durch die Entwicklung der Grauwacke und des Grauwackenschiefers in den Gebirgsmassen bedingt werden, die sich in grundlegender südwestnordöstlicher Faltung um Eifel und Westerwald als *Rheinisches Schiefergebirge* in einer Flächenausdehnung von rund 54500 *qkm* lagern. In seinem ebenen Teil erreicht es eine Höhe zwischen 500 und 600 *m*, gleicht also der Münchener Hochebene, während einzelne Rücken und Kuppen noch bis zu 200 *m* höher ansteigen. Die Haupterhebung zieht sich vom Ederkopf (+ 681 über NN.) bei Laasphe in Westfalen durch die Rheinprovinz nach der Schneifel (Schnee-Eifel) bei Prüm und setzt sich bis in die Ardennen nach Belgien fort. Nahezu parallel, aber kürzer und schmaler, wenn auch höher, verlaufen südlich hierzu die Gebirgsmassen des Taunus und Hunsrück. Das linksrheinische Schiefergebirge gehört ganz zur Rheinprovinz, in seinen rechtsrheinischen Teil greifen diese, sowie Westfalen und Hessen-Nassau ein. Allgemein ist das Gebirgsland rau und mehr oder minder walddreich; vielfach durchziehen es schöne und fruchtbare Täler mit Ausnahme des Westerwaldes, wo meist die einförmige Hochebene vorherrscht.

Die Hauptgebirgszüge der Rheinprovinz erheben sich auf der Eifel bis zu 746 *m* in der Hohen Acht bei Adenau, in der Schneifel nördlich Prüm bis zu rund 700 *m*, im westlichen (rheinischen) Teil des Westerwaldes im Seelbachkopf bis zu 530 *m*, endlich in den drei Gliedern des

Hunsrückgebirges (Soonwald, Idarwald, Hochwald) im Erbeskopf des Hochwaldes bis zu 816 *m*. Der Erbeskopf ist zugleich die *höchste Erhebung* der ganzen Rheinprovinz.

Rechtwinklig zu ihrer Verlaufsrichtung werden die Gebirgsmassen vom Rheintal durchbrochen, das sich erst unterhalb des abgesondert hervorragenden Siebengebirges von Bonn an allmählich erweitert und schliesslich die *Niederrheinische Ebene* bildet. Die Seitentäler werden auf der rechten Rheinseite durch den westöstlichen Verlauf der Nebenflüsse gebildet. Entsprechend teilen sich die Gebirgsmassen in den Taunus bis zur Lahn, den Westerwald zwischen Lahn und Sieg, dem das Sauerland bis zur Ruhr und jenseits der Ruhr die Haar folgen. Das Sauerland ist der nördlichste Teil des Rheinischen Gebirges; es umfasst die grössten Steinkohlen- und Eisenlager und damit auch die ausgedehntesten Industriebezirke Deutschlands (*Ruhrgebiet*). Der westliche Teil des Sauerlandes gehört zur Rheinprovinz, der östliche zu Westfalen; ersterer wird auch das Bergische Land genannt. In ihm steigt die Silberkuhle beim Dorfe Hahn (Kreis Waldbröl) bis 514 *m* Meereshöhe. Auf der linken Rheinseite liegen Hunsrück bis Hochwald zwischen Rhein, Nahe und Mosel; es folgt die Eifel nördlich der Mosel bis zur Roer, der sich die Schneifel im Quellgebiet der Ur und Kyll sowie das Hohe Venn anschliessen. Letzteres ist der nördlichste Teil des linksrheinischen Schiefergebirges, an dessen Nordfuss das Steinkohlenfeld von Aachen liegt (*Wurmgebiet*). Im Süden schliesst sich an das linksrheinische Schiefergebirge das *Saargebiet* mit seinen Kohlenlagern bei Saarbrücken an.

Das in landeskultureller Beziehung besonders bemerkenswerte Bergland der *Eifel* erstreckt sich von der Luxemburgisch-Belgischen Grenze bis zum Rhein und der Mosel und umfasst nordwärts noch das Zuflussgebiet der Roer und der übrigen nach der Maas hinfließenden Wasserläufe bis zum Hügellande. Im östlichen Teil weist die Hochebene der Eifel, die von den Schichten des Devon gebildet wird, zahlreiche Kuppen, Kegel und Rücken aus Basalten, Trachyten und anderen vulkanischen Gesteinen auf. So geben namentlich die Gebirgsmassen links des Rheines um den Laacher See ein anschauliches Bild noch junger vulkanischer Tätigkeit: bei Brohl, Andernach, Mayen und Kempenich, weiterhin auch bei Hillesheim, Daun, Ulmen und Manderscheid. Wellenförmig flachen sich die Eifelerhebungen zur *Ebene* ab, die bei den Städten Bonn, Euskirchen, Düren und Aachen beginnend, sich bis zur Nordsee fortsetzt. Einzelne Rücken finden sich auch hier noch, so der Klever Berg, + 106 NN., die bedeutendste Höhe des gesamten unteren Niederrheins. Dem Maas- und Niers-Einzugsgebiet gehören die Gladbacher, Süchtelner und Hinsbecker Erhebungen an, sowie ihre Fortsetzung, die Maasdüne. Rechtsrheinisch gehen die Bergischen Höhen in den Duisburger Wald bis zur Ruhrmündung über. Die niederrheinische Ebene ist ganz von tertiären und diluvialen Ablagerungen bedeckt.

Die Natur der Hochebene findet sich auch in den Hunsrückgebirgen, namentlich im Hochwald; sie ähneln der Eifel, doch erheben sich die

Gipfel weniger schroff, während die Bach- und Flusstäler nach Rhein, Mosel und Nahe hin tief eingeschnitten sind.

Auch der ausserhalb des Gesamtgebietes des Rheinlandes gelegene, politisch zu ihr gehörige Kreis *Wetzlar* zeigt Hochebenen mit einigen stumpfen Gipfeln, die im Hinstein bei Greifenstein auf 515 *m* ansteigen, und eng eingeschnittene Täler.

Die vorstehende Übersicht der Bodenformung weist darauf hin, dass die Rheinprovinz zum grössten Teil ein hochgelegenes Gebirgsland umfasst. In landeskultureller Beziehung unterscheidet man zweckmässig zwischen dem *schroffen, rauhen Gebirgstheil*, der gegen Norden mit dem Grauwackengebirge abschliesst und den jüngeren Bildungen von *sanfteren Höhenzügen und der Ebene*. Der erstgenannte Teil der Provinz umfasst die weniger fruchtbaren Lagen im Süden, d. s. die Regierungsbezirke Trier und Koblenz, aus dem Regierungsbezirk Aachen die Kreise Malmedy, Montjoie und Schleiden, aus dem Bezirk Köln die Kreise Gummersbach, Sieg, Waldbröl und Wipperfürth sowie den Kreis Lennep des Regierungsbezirks Düsseldorf, im ganzen 1736210 *ha* oder nicht ganz zwei Drittel der Gesamtfläche der Provinz von 2699370 *ha*. Für ihren nördlichen fruchtbaren Teil verbleibt demnach eine Fläche von 936160 *ha*, die aus sanftem Gebirgs- und Schwemmland bestehend, die Regierungsbezirke Aachen, Köln und Düsseldorf mit Ausnahme vorgenannter 8 Kreise umfasst. In der ganzen Provinz herrschen Ton- und Lehm Böden, d. s. *schwere Bodenarten* mit etwa 67 v. H. der Gesamtfläche vor. Sie finden sich im südlichen Teil besonders in den Kreisen Wetzlar, Simmern, Zell, Bernkastel, Ottweiler, Gummersbach Waldbröl, Wipperfürth und Lennep. Erheblich weniger schweren Boden weist der nördliche Teil der Provinz auf; hier findet sich vorwiegend Lehm Boden in den Kreisen Elberfeld, Barmen, Mettmann, Essen, Euskirchen und Jülich.

Nur 9 v. H. der Gesamtfläche besteht aus Sandboden, der sich namentlich in den Kreisen Saarlouis, Saarbrücken und Bitburg des südlichen und Duisburg, Rees, Mülheim und Jülich des nördlichen Teiles vorfindet.

Einen noch geringeren Anteil an der Gesamtfläche der Provinz hat der Moor- und anmoorige Boden, nämlich nur 2 v. H.; er steht in den Kreisen Montjoie und Malmedy des südlichen und Kleve, Bergheim, Eupen, Grevenbroich, Kempen und M.-Gladbach des nördlichen Teiles fast durchweg wenig tiefgründig an.

Der gemischte Boden, d. i. lehmiger Sand und sandiger Lehm, umfasst etwa 21 v. H. der Gesamtfläche und zeigt sich besonders im nördlichen, fruchtbaren Teil.

Innerhalb der vorgenannten Böden finden sich noch Kalklager, so besonders in den Kreisen Saarburg, Saarlouis, Bitburg, Schleiden, Daun, Merzig und Trier des südlichen und Grevenbroich, Barmen, Elberfeld, Mettmann, Erkelenz, Neuss, Düsseldorf und Aachen des nördlichen Teiles.

Schliesslich sind noch 0,3 v. H. Wasserflächen zu vermerken.

Das Vorkommen der Bodenarten gibt einen Fingerzeig für die Notwendigkeit der Meliorationen, besonders für das Entwässerungsbedürfnis in den Flächen mit schwereren Böden (Ton und Lehm) sowie mit Moorboden.

Beide Bodenarten zusammen umfassen rund 69 v. H. der Gesamtfläche der Rheinprovinz, d. s. etwa 1860000 *ha*.

3. Das Klima.

Die Landesmeliorationen werden neben den Bodenarten wesentlich durch die klimatischen Verhältnisse bedingt, d. i. durch die jährliche Wärme- und Feuchtigkeitsmenge, sowie durch die herrschenden Winde und die Witterung. Trotz der verschieden hohen Geländelagen ist das Klima des Rheinlandes im allgemeinen nicht ungünstig. Im überwiegenden Teil der Provinz macht sich der Einfluss der Nordsee noch deutlich geltend, besonders in der niederrheinischen Ebene. Die ausgleichende Wirkung des Meeres, die weder durch grössere Entfernungen noch durch zwischenliegende Gebirgszüge beseitigt wird, ergibt verhältnismässig milde Winter und mässig warme Sommer. Dieser Einfluss wird noch durch den an der Küste von West- und Nordwesteuropa entlang streichenden Golfstrom gesteigert, der die Temperatur der Nordsee mit + 6° C. nicht unterschreiten lässt, während Teile der Ostsee schon Kältegrade haben. Immerhin sind auch grössere Wärmeunterschiede innerhalb der Provinz selbst festzustellen; so beginnt in der Eifel der Winter einen Monat früher als in den Niederungen und währt auch mindestens einen Monat länger. Im Gebirge sind überhaupt die Sommer kürzer und weniger warm als im östlichen Binnenlande. Der Meereseinfluss regelt weiterhin den Feuchtigkeitsgehalt der Luft derart, dass im *Durchschnitt* ein *mässig feuchtes Klima* herrscht, das besonders der Wiesen- und Weidewirtschaft günstig ist. Namentlich gilt dies von der niederrheinischen Ebene, wo das Jahresmittel der relativen Luftfeuchtigkeit etwa 80 v. H. beträgt. Sie erhebt sich nur wenig über die Rheinlage und bildet noch einen Teil des Küstensaumes mit mildfeuchtem Klima. Den ganzen Niederrhein bis ins Hügelland hinein beherrschen westliche Winde; im Spätherbst und Winter überwiegen die südwestlichen, im Sommer die nordwestlichen Winde. Das Frühjahr bringt östliche und nordöstliche Winde und damit einen oft sehr empfindlichen Wärmerückgang; der Frühherbst meist südöstliche Winde mit schönen Tagen.

Die Rheinprovinz liegt im Mittel auf 50° 28' nördlicher Breite und dehnt sich nördlich und südlich davon je 157, im ganzen 314 *km* aus; die grösste Breite beträgt 153 *km*, die Gesamtfläche 2699370 *ha*.

Von West nach Ost wird das Rheinland von 5° 51' und 8° 2' östlicher Länge von Greenwich eingeschlossen, wobei der Kreis Wetzlar als ausserhalb gelegen nicht in Betracht gezogen ist.

In der Mitte der Provinz, auf dem 50° 28' Breitengrad, dauert der längste Tag zwischen Sonnenauf- und Untergang 16 Stunden und 13 Minuten, der kürzeste aber nur 7 Stunden 47 Minuten, also knapp die Hälfte.

Von den fünf Regierungsbezirken weist der Bezirk Düsseldorf der den ganzen Norden der Provinz, rechtsrheinisch bis zur Dhünn, linksrheinisch bis zur Schwalm einnimmt, die meiste ebene Fläche auf, während das zugehörige Bergische Land bis über 500 m Höhe ansteigt. Die vier anderen Bezirke stossen im Zuflussgebiet der Ahr auf der Eifel zusammen, wobei sich der Bezirk Aachen nach Nordwest, Trier nach Südwest, Koblenz nach Südost und Köln nach Nordost erstreckt.

Die *höchsten Erhebungen* reichen im Bezirk Aachen bis zu 692 m (Hohes Venn), in Trier 816 m (Erbeskopf des Hochwaldes), in Koblenz 746 m (Hohe Acht der Eifel) und im Bezirk Köln bis zu 588 m (Michelsberg südöstlich von Müstereifel). Die äussersten Höhen- und Tiefenlagen der Provinz, der Erbeskopf bei Morbach und das Rheinufer an der Niederländischen Grenze zeigen einen Unterschied von 800 m.

Der feinfühligte Anzeiger des Klimas, die *Rebe* wird am Rhein noch bis Bonn, also nahezu beim 51° nördlicher Breite gebaut, während ihr Vorkommen in Ungarn kaum bis zum 49° und in der Krim bis zum 46° reicht. Hier herrschen die wärmeren Südwestwinde und der Einfluss des Meeres mit dem Golfstrom vor, dort treten die rauhen Nordostwinde auf, die das ungeschützte Land treffen. Allerdings ist auch im Westen der Anbau der Rebe mehr und mehr zurückgegangen, was wohl einerseits dem lohnenderen Ertrag anderweiter Bodennutzung, andererseits strichweise der zunehmenden Entwaldung und der damit verstärkten Windbewegung zuzuschreiben ist.

Von grosser Bedeutung für die Beurteilung der klimatischen und damit der landeskulturellen Verhältnisse sind die einschlägigen *statistischen Angaben*. Die Grundlage zu ihrer Sammlung und Veröffentlichung bildete die Schaffung des „Statistischen Büros“ zu Berlin durch Allerhöchste Kabinetsorder vom 4. Oktober 1810. Dieses Büro bearbeitete seit 1816 die für die Landwirtschaft wichtigen Aufnahmen hinsichtlich des Viehstandes, der Gebäude, der Gewerbetreibenden und des ländlichen Kredits, sowie seit 1849 auch die Feststellungen über die nutzbaren Grundstücke und die ländliche Bevölkerung.

Seit 1824 ist das statistische Büro ein dem Ministerium des Innern zugeordnetes Staatsinstitut für die Sammlung und Bearbeitung statistischer Nachrichten. Das hier am meisten berührende meteorologische Institut wurde aber erst durch Allerhöchste Kabinetsorder vom 9. Januar 1846 bei dem statistischen Büro begründet und gelangte bald unter seinem Leiter, Professor H. W. DOVE (1848—1860) zu grosser Bedeutung. Seine Feststellungen erstreckten sich zunächst auf die Beobachtungen des Luftdruckes, der Wärme, Feuchtigkeit, Windrichtung, Regenhöhe und Himmelsansicht und wurden im Jahre 1859 schon auf 40 preussischen und 29 auswärtigen Stationen täglich zu bestimmten Stunden bewirkt.

Im Jahre 1885 wurde das meteorologische Institut vom statistischen Büro getrennt und dem Kultusministerium zugeordnet, womit eine Neu-einrichtung des Institutes entsprechend der neuzeitlichen Technik verbunden

war. 1888 begann die Errichtung der Gewitterstationen mit 622 Beobachtungsstellen, die bis 1890 auf 1316 anwuchsen.

Von besonderer Wichtigkeit für die örtliche Verteilung der Niederschläge und somit für die gesamte Wasserwirtschaft war die einheitliche Beobachtung der Regenstationen, die vielfach schon privaterseits eingerichtet, seit 1880 vom Staate übernommen und vermehrt wurden. Dabei war der Grundsatz massgebend, dass zur zweckmässigen Beobachtung der Niederschläge mindestens eine Station auf 200 *qkm* entfallen muss. Solcher Beobachtungsstellen gab es 1880: 7, 1890: 1046.

Das Regenstationsnetz ist in der Rheinprovinz 1893 ins Leben getreten und umfasst jetzt etwa 300 Stationen.

Schliesslich werden seit 1888 noch die Höhe der Schneedecke, der Verlauf der Hagelschläge und die Dauer des Sonnenscheins auf einzelnen Stationen festgestellt.

Das Ergebnis all dieser Beobachtungen war einerseits für die Allgemeinheit die Herausgabe der täglichen Wetterberichte, der Wetterkarten und Wettervoraussagen, andererseits für land- und wasserwirtschaftliche Zwecke die Feststellung der grössten, mittleren und kleinsten *Niederschlagsmengen*, die die Grundlage der wassertechnischen Berechnungen bilden.

In weitgehender Weise sind diese Unterlagen von dem meteorologischen Observatorium zu Aachen geschaffen und durch seinen Leiter, Professor POLIS, veröffentlicht worden.

Alle diese Ermittlungen beweisen zahlenmässig die günstige Einwirkung des Meeres und der dort herrschenden Luftströmungen auf das Rheinland sowie den ewigen *Kreislauf des Wassers*: Verdunstung auf dem Meere durch Einwirkung der Sonnenstrahlen, Luftströmung vom Meere landeinwärts bis zum höheren Gebirge, Abkühlung der Luft, Ausscheiden des Wasserdampfes als Niederschlag in Gestalt von Regen, Tau, Reif, Nebel, Hagel oder Schnee, Rückkehr des Wassers von den Bergen durch Rinnen, Fliesse, Bäche, Flüsse und Ströme zum Meer.

Besonders deutlich treten hierbei die *Regenseiten* der Gebirge hervor, so im Hohen Venn bei Aachen und im Bergischen Land bei Elberfeld und Barmen, wie sich überhaupt Eifel und Sauerland durch Regenreichtum auszeichnen, dagegen Westerwald und namentlich Hunsrück bedeutend zurückstehen.

Die zuerst geschaffenen Beobachtungsstellen des meteorologischen Institutes finden sich seit 1848 innerhalb der Rheinprovinz zu Kleve, Krefeld, Aachen, Köln, Trier, Boppard und Kreuznach.

Aus den Wärmebeobachtungen von 38 Jahren der Stationen Kleve, Aachen und Köln wird für das Gesamtgebiet des Niederrheins eine mittlere Jahreswärme von 9,1, 9,2 und 10,1° d. i. 9,5° C. berechnet, während sie für das Rhein- und Moseltal bei Boppard und Trier 9,4 und 9,7° C. beträgt, also ungefähr denselben Mittelwert erreicht. Die Eifel zeigt hiernach eine mittlere Jahreswärme von 6,8°, der Westerwald von 7,8°, der Hunsrück von 7,9° C.

Als kältester Monat erweist sich der Januar mit einem Durchschnitt von $+1,6^{\circ}$ C. am Niederrhein, $+1,2^{\circ}$ im Rhein- und Moseltal und $-0,6^{\circ}$ auf dem Westerwald. Dagegen ist auf der Eifel und dem Hunsrück der Dezember der kälteste Monat mit i. M. $-0,1$ bzw. $-0,8^{\circ}$ C.

Die Höchstwärme entfällt in der ganzen Provinz auf den Monat Juli, wobei sie im Mittel am Niederrhein 17,9, im Rhein- und Moseltal 18,2, auf der Eifel 15,5, dem Westerwald 16,3 und dem Hunsrück $16,8^{\circ}$ C. beträgt.

Nach den Zusammenstellungen der Jahre 1881 bis 1900 von POLIS entfallen im Mittel an Wärme

	auf das ganze Jahr	auf den Sommer	auf den Winter
im Rhein- und Moseltal	9,4 ^o	17,2 ^o	1,7 ^o
auf dem Hunsrück	8,1 ^o	16,2 ^o	0,3 ^o
„ „ Westerwald	8,0 ^o	16,0 ^o	0 ^o
im Bergischen Land	8,0 ^o	15,5 ^o	1 ^o
auf der Eifel	7,0 ^o	14,7 ^o	— 0,8 ^o
auf dem Hohen Venn	6,3 ^o	14,1 ^o	— 2,1 ^o

Die hohen Lagen der Eifel und des Hunsrück haben noch bis Juni *Nachtfröste* zu erwarten, dann schon wieder im September; auch herrschen kalte Nord- und Ostwinde. Dagegen können die Weiden am Niederrhein von Anfang April bis Ende Oktober vom Vieh bezogen werden.

Früher litt noch die rheinische Ebene unter dem sogen. Haarrauch, der zur Blütezeit im Frühjahr eintrat und vom Abbrennen der Torfmoore in Friesland und Oldenburg herrührte. Inzwischen ist diese Moorbrennkultur mit Recht verschwunden, da sie völlig unwirtschaftlich war. Musste doch einem sechsjährigen Anbau eine Brache von dreissig Jahren folgen! Sie hat in Preussen fast überall der sogen. deutschen Hochmoorkultur Platz gemacht, die durch sachgemässe Entwässerung, Umbrechen, Eggen, Walzen, kräftige Düngung und Ansaat die Moorflächen binnen kurzem ertragreich macht und bei steter Nachdüngung dauernd so erhält.

4. Die Wasserläufe.

In günstigster Weise vermittelt der Rhein, der bedeutendste Strom Deutschlands und wichtigste Schifffahrtsweg Europas, die Hauptvorflut des Rheinlandes. Fast die ganze Provinz gehört zu seinem Niederschlagsgebiet, nur ein kleiner Teil im Nordwesten wässert nach der Maas hin ab.

Mitten in der Eifel findet sich der Rücken, der als Wasserscheide zwischen Rhein und Maas für den Ablauf des Wassers der ganzen Provinz massgebend ist. Etwas südlich von Schmidheim, Kreis Schleiden, mit dem höchstgelegenen Bahnhof der Eifelbahn Köln-Gerolstein-Trier (553 m) trennen sich die Einzugsgebiete des Rheines, der Mosel und der Roer, die bei Roermond in die Maas mündet. Letztere berührt keinen Teil der Rheinprovinz und ihr Einzugsgebiet überschreitet an keiner Stelle die Breite von 50 km innerhalb des Rheinlandes.

Der Rhein tritt bei Bingerbrück linksseitig in die Rheinprovinz in einer Entfernung von 463 *km* von der Mündung und mit einem mittleren Wasserspiegel von + 78 über NN. ein und verlässt sie bei Bimmen unterhalb Emmerich mit einer Mittelwasserhöhe von + 12 NN. nach einem 333 *km* (Bingerbrück-Bimmen) langen Lauf. Das Rheinland umfasst den vierten Teil der Länge des Rheinstromes und beinahe die Hälfte seiner schiffbaren Strecke.

Von Bimmen aufwärts auf eine Länge von rund 8 *km* bis Stockmann bildet der Rhein die Grenze zwischen deutschem und niederländischem Gebiet; unterhalb Bimmen liegt letzteres beiderseits. Bis Wesseling oberhalb Köln, d. i. rund 300 *km* von der Mündung entfernt, kehren seine hochgelegenen Ufer die höchsten Hochwasser. Sodann finden sich bis Ruhrort (215 *km* von der Mündung) infolge der allmählichen Uferabflachung schon längere eingedeichte Strecken, jedoch ohne Zusammenhang, während die beiderseitigen Ebenen des Rheins von Ruhrort bis zur Landesgrenze durch ununterbrochene Deiche geschützt sind.

Im Gegensatz zu den meisten anderen deutschen Strömen weist der Rhein auch im unteren Verlauf noch ein lebhaftes Gefälle auf, das von Bingerbrück bis Koblenz 1 : 3263, bis Düsseldorf 1 : 4318 und sodann bis zur Landesgrenze 1 : 6826 beträgt. In gleicher Entfernung von der Mündung hat die Elbe nur ein Gefälle von 1 : 5000 bis 8500 und die Oder von 1 : 3800 bis 15000.

Die von der Rheinstrombauverwaltung zu Koblenz festgelegte und seitens der ihr unterstellten Wasserbauämter zu Koblenz, Köln, Düsseldorf und Wesel durch Regulierungswerke aller Art, wie Buhnen (Krippen), Uferdeckwerke, Parallelwerke ausgebaut und erhaltene Strombahn des Rheins hat eine Breite von 230 *m* auf der Strecke Bingerbrück-St. Goar, von 280 *m* bis zur Siegmündung unterhalb Bonn und von 300 *m* abwärts der Sieg bei einer Tiefe von 3,0 *m* am Kölner Pegel. Die erstrebte Fahrwassertiefe beträgt bis St. Goar 2,0 *m*, von da bis Köln 2,5 *m* und unterhalb Köln 3,0 *m*.

Auch in der Wasserführung zeichnet sich der Rhein vor den übrigen deutschen Strömen aus. Seine Quellgebiete reichen, aus etwa 150 Gletschern entspringend, mit dem Vorderrhein in den Graubündener Alpen (2344 *m*) und dem Hinterrhein in den Adula-Alpen (2216 *m*) in das ewige Eis der Hochalpen hinauf. Der Rhein wird dadurch auch im Sommer soweit mit Wasser versorgt, dass er in seinem mittleren und unteren Lauf, von Mannheim abwärts, fast das ganze Jahr hindurch genügende Fahrtiefe für die Schifffahrt aufweist. Weiterhin hat sein Wasser den Vorzug der geringen Sinkstoffführung, wenigstens bis zum Einfluss des Maines, so dass er bis dahin fast ganz klar ist. Schliesslich ist noch der günstige Umstand zu erwähnen, das der Rhein in den grossen Schweizer Seen und dem Bodensee Sammelbecken besitzt, die die Hochfluten wenigstens vorübergehend zurückhalten und so einen für Schifffahrt und Landeskultur gleich günstigen Ausgleich zwischen Wasserüberfluss und Wassermangel schaffen.

Namentlich kommt hier der 539 *qkm* grosse Bodensee in Betracht, der bei 78 *km* Länge und 14 *km* Breite bis zu 250 *m* Tiefe hat. Seine ausgleichende Wirkung geht besonders aus der Beobachtung hervor, dass das Hochwasser oberhalb des Bodensees siebzimal so gross ist, wie das Niedrigwasser, unterhalb aber nur vierzehnmal. Die Schweizer Seen, die ausser Hochwasserreglern auch noch Geröllsammler sind, können einschliesslich Bodensee innerhalb des Rheinzufussgebietes 4320 Millionen *cbm* Hochwasser fassen. Unter diesen Umständen stellen sich die niedrigsten Wasserstände am Mittelrhein (Bingen bis Köln) und Niederrhein (Köln bis Nordsee) erst im Spätherbst beim Beginn des Frostes ein, wo sie noch am ehesten von der Schifffahrt ertragen werden können. Auch dieser Wassermangel ist nur vorübergehend, da er schon im Dezember und Januar durch Tauwetter und Schneeschmelze behoben wird.

Das Einzugsgebiet des Rheins innerhalb Deutschlands umfasst 132500 *qkm*. Sein bedeutendster Nebenfluss, die *Mosel*, hat bis Koblenz ein Zufussgebiet von 28280 *qkm*, während der Main bis Mainz nur 27800 *qkm* aufweist. Beide übertrifft die ausserdeutsche Maas mit 48600 *qkm* Zufussgebiet, die trotzdem nur eine geringe Abflussmenge aufweist. Die Mosel tritt bei Perl in die Rheinprovinz ein und trennt sie bis Wasserbillig vom Grossherzogtum Luxemburg; von da ab gehören beide Ufer der Provinz an. Sie hat auf dieser Strecke bis Koblenz (243 *km* ab Grenze) ein durchschnittliches Gefälle von rund 1 : 2900.

Ihre Schiffbarkeit, wie auch die der übrigen Rhein Nebenflüsse der Provinz, tritt gegen die Benutzung des Rheins als Schifffahrtstrasse wesentlich zurück. Hierbei kommen ausser der Mosel mit der Saar und der Sauer nur noch die Ruhr und Lippe in Betracht sowie der Erft-, Rheinberger, Spoykanal und neuerdings der Rhein-Herne-Kanal, d. i. die Weiterführung des Dortmund-Ems-Kanales bis zum Rhein.

Nach dem *Preussischen Wassergesetz vom 7. April 1913* — in Kraft getreten am 1. Mai 1914 — erster Abschnitt, unterscheidet man *Wasserläufe erster, zweiter und dritter Ordnung*, je nach ihrer Bedeutung für die gesamte Wasserwirtschaft. Bei der Zuteilung zu den *Wasserläufen erster Ordnung* ist zuerst die Schiffbarkeit, jedoch nicht ausschliesslich massgebend gewesen. Sie sind in einem, dem Wassergesetz beigegebenen Verzeichnis namentlich aufgeführt, in Strecken natürlicher und künstlicher Wasserläufe eingeteilt.

Alle übrigen sind Wasserläufe zweiter und dritter Ordnung, von denen wieder die ersteren für die Wasserführung, namentlich die Vorflutbeschaffung von grösserer Bedeutung sind, und bei denen die ordnungsmässige Unterhaltung mit Sicherheit gewährleistet sein muss. Die Wasserläufe zweiter Ordnung — ob natürlich oder künstlich — sind in einem vom Oberpräsidenten der Provinz aufgestellten Verzeichnis im einzelnen bestimmt.

Die in keinem dieser beiden Verzeichnisse eingetragenen Wasserläufe sind mehr untergeordneter Natur und gehören zur dritten Ordnung, bleiben jedoch immer noch zur Erhaltung der Vorflut in kleineren Gebieten wichtig.

Dabei gelten Gräben nur dann als Wasserläufe, wenn sie die Vorflut für Grundstücke *verschiedener* Eigentümer vermitteln. Ein und derselbe Wasserlauf kann je nach seiner Bedeutung auch im Ober-, Mittel- und Unterlauf zu verschiedenen Ordnungen gehören; deshalb sind in den Verzeichnissen die Anfangs- und Endpunkte der Strecken erster und zweiter Ordnung angegeben. Wenn das unterirdische Wasser als *Quelle* zutage getreten ist und sich ein festes Gerinne gebildet hat, dann gehört die Quelle zu dem von ihr gespeisten Wasserlauf. Auch in der Breitenausdehnung ist dem Wasserlauf eine Begrenzung auferlegt. So werden die Wasserläufe erster, zweiter und dritter Ordnung vom Ufergrundstück durch die Uferlinie abgegrenzt, die in der Regel durch den Graswuchs auf der Böschung gekennzeichnet wird. Fehlt dieser, so bildet der *gewöhnliche Wasserstand* die Grenze zwischen Wasserlauf und Ufergrundstück, das ist derjenige Wasserstand, der an ebensoviel Tagen des Jahres durch höhere Wasserstände überschritten, wie durch niedrigere Wasserstände nicht erreicht wird.

Entgegen früheren, ausserhalb des Geltungsbereiches des Allgemeinen Landrechtes getroffenen Bestimmungen ist an allen Wasserläufen durch das Gesetz hinsichtlich des Bettes und der fließenden Welle ein Privateigentum festgestellt worden. An Wasserläufen erster Ordnung gehört dieses in der Regel dem Staate, an den übrigen Wasserläufen den Anliegern. Dabei bildet die Abgrenzung im Wasserlauf selbst eine Linie, die beim gewöhnlichen Wasserstand die Mitte des Wasserlaufs innehält.

Die *Wasserläufe erster Ordnung*, die die Rheinprovinz berühren, sind in der Anlage am Ende des Wassergesetzes, wie folgt, verzeichnet:

I. Natürliche Wasserläufe.

1. Griethauser Altrhein, vom Griethauser Fährdamm bis zum Rhein,
2. Lippe von der Einmündung der Pader bei Neuhaus bis zum Rhein,
3. Mosel von der Reichsländischen Grenze bis zum Rhein,
4. Rhein von der Hessischen Grenze bis zur Niederländischen Grenze,
5. Rheinberger Altrhein (Rheinberger Kanal) von der Brücke an der Mündung des Mörsbaches bis zu dem Rhein,
6. Ruhr von Wittener Ruhrschlagd bis zum Rhein,
7. Saar von der Reichsländischen Grenze bis zur Mosel,
8. Sauer von der Luxemburgischen Grenze bis zur Mosel.

II. Künstliche Wasserläufe.

1. Rhein-Weser-Kanal vom Ruhrorter Hafen bis Hannover, Osthafen,
2. Spoy-Kanal von Kleve bis zum Altrhein.

Zu den Wasserläufen erster Ordnung gehört nicht allein die eigentliche Schifffahrtstrasse, sondern sie umfassen auch die seitlich gelegenen Wasserflächen mit allen Windungen und Ausbuchtungen.

Was die künstlichen Wasserläufe erster Ordnung betrifft, so ist als Bestandteil des Rheinstromes der Erftkanal aufgefasst. Es ist ein zwischen Rhein und Stadt Neuss im Jahre 1835 schiffbar gemachter Erftarm von 4,2 *km* Länge.

Der unter I, 5 aufgeführte Rheinberger Kanal oder Rheinberger Altrhein wurde schon früher durch das Reichsgericht als eine Ausbuchtung des Rheins anerkannt. Tatsächlich stellt er ein altes zur Wasserstrasse für Rheinberg ausgebautes Rheinbett von 3,2 km Länge dar.

Somit bleiben als künstliche Schifffahrtstrassen der Rheinprovinz im Sinne des Gesetzes nur der 9,3 km lange Spoykanal bei Kleve und der Anfang des Rhein-Weser-Kanals übrig, das ist der Rhein-Herne-Kanal. Auf letzterem hat die Betriebseröffnung am 1. Dezember 1914 stattgefunden. Bei einer Gesamtlänge von 38 km zweigt er 3 km oberhalb des Anfangspunktes des Dortmund-Ems-Kanales bei Herne ab, verläuft dann in westlicher Richtung im alten Emschertal, im Norden vom neuen Emscher-Entwässerungskanal begleitet und mündet bei Ruhrort einerseits in den Rhein, andererseits in das östlichste Hafenbecken des Ruhrorter Hafens mit Anschluss nach dem Rhein.

An den oben unter I genannten natürlichen Wasserläufen mit Ausnahme der Sauer kann der Benutzung durch Privatpersonen im Wege der Verleihung seitens der Wasserpolizeibehörde aus überwiegenden Rücksichten des öffentlichen Wohles widersprochen werden, z. B. bei Einrichtung von Mühlenbetrieben, Ein- und Ableitung von Wasser. Die Verleihung darf dann nur mit Zustimmung der Minister für Handel und Gewerbe und der öffentlichen Arbeiten oder unter den von ihnen gestellten Bedingungen erfolgen.

Die Wasserläufe zweiter Ordnung sind in dem vom Oberpräsidenten aufgestellten Verzeichnis namentlich enthalten. Zu ihnen gehören z. B. die im Losheimer Walde (Eifel) entspringende und mit einem Gesamtniederschlagsgebiet von 834 qkm unterhalb Ehrang in die Mosel mündende Kyll, die weiteren Nebenflüsse der Mosel wie Salm (291 qkm), Lieser (405 qkm), Alf (357 qkm), Eltz (220 qkm) — alles Eifelflüsse — und der von Hinzerath (Hochwald) herabkommende Dhronbach, die Prims, die bei Dillingen in die Saar mündet, die Nahe, im Fürstentum Birkenfeld entspringend und bei Bingerbrück in den Rhein mündend, mit den Nebenflüssen Glan, Hahnenbach und Guldenbach des Hunsrückgebirges. Ferner die Nebenflüsse des Rheins, wie linksseitig die Nette (362 qkm) gegenüber Neuwied, die Ahr (901 qkm), die bei Blankenheim entspringt und oberhalb Remagen bei Kripp mündet, die Erft (1909 qkm) mit dem Ursprung bei Tondorf — zwischen Ahr und Urft — und der Mündung bei Neuss; rechtsrheinisch die Lahn im Kreise Wetzlar mit der Dill, weiter die Wied, unterhalb Neuwied mündend, die Sieg mit der Nister und Agger unterhalb Bonn-Beuel, die Wupper mit der Dhünn bei Küppersteg, die Düssel bei Düsseldorf und die Emscher unterhalb Ruhrort in den Rhein mündend. Zum Gebiet der Maas gehört die Roer (2300 qkm), vom Hohen Venn herabkommend, mit der Urft nebst Olef und der Inde, sowie die Niers, die bei Kuckum, Gemeinde Wanlo, entspringt und bei Gennep in Holland in die Maas mündet.

Mit aner kennenswerter Bestimmtheit stellt hiernach das Wassergesetz die Zugehörigkeit eines Wasserlaufes — einerlei, ob natürlich oder künst-

lich — einschliesslich etwa vorhandener Quellen und Seen zur ersten oder zweiten Ordnung fest. Wenn er nicht in den Verzeichnissen dieser beiden Ordnungen zu finden ist, bleibt noch die Frage zu prüfen, ob er überhaupt zu den Wasserläufen gehört. Bejahendenfalls ist er ein *Wasserlauf dritter Ordnung*. Keine Wasserläufe sind Grenz-, Wege-, reine Bewässerungs- und Fabrikabwassergräben, Triebwerksgräben und Entwässerungsgräben, sofern letztere beide nicht zugleich die Vorflut von Grundstücken verschiedener Besitzer vermitteln.

Nahezu alle hier angeführten nichtschiffbaren Gewässer haben die Natur von Gebirgsflüssen, deren meist schmale Täler tief eingeschnitten sind und vom Hochwasser leicht überflutet werden. Nur am unteren Ende verbreitern sich die Täler, wobei die aus den Bergen und abbrüchigen Ufern mitgeführten *Geschiebe* (Gerölle, Kies, Sand, Schlick) sich infolge des schwächeren Gefälles und der dadurch verminderten Wassergeschwindigkeit vielfach ablagern und eine geregelte Vorflut stören. Den tiefeingeschnittenen Flusstälern strömen die Tageswässer infolge des starken Gefälles von den Hochebenen um so rascher zu, als das Rheinische Schiefergebirge starke Zerklüftung und nur eine geringe Mutterbodenschicht, deshalb auch geringe Wasserzurückhaltungsfähigkeit, aufweist. In wasserreichen Zeiten fliessen die Quellen stark, versagen aber meist in trockener Jahreszeit, wo die Pflanze gerade der Anfeuchtung besonders bedarf.

Erwähnung verdienen noch zwei Kanäle, die ursprünglich grosszügig als Verbindungsstrassen vom Rhein- zum Maasgebiet gedacht waren, jetzt nur noch Bruchstücke darstellen. Es ist dies der *Nordkanal*, der die Erft bei Neuss mit der Niers bei Neersen, nahezu parallel der Eisenbahnlinie Neuss-M.-Gladbach verbindet und die *Fossa Eugenia*. Unter Isabella Clara Eugenia, Tochter Philipps II. von Spanien und Regentin der Spanischen Niederlande wurde die Herstellung eines schiffbaren Kanales zwischen Rheinberg und Venlo über Kamp, Geldern, Walbeck durch das Veen nach der Maas betrieben, um einen Handelsweg zu schaffen, der unter Umgehung der niederländischen Republik nur spanisches Gebiet berührte. Dieser Kanalbau wurde 1626—1628 soweit gefördert, dass Schiffe von Rheinberg bis über Geldern hinaus fahren konnten. Die Weiterführung unterblieb jedoch wegen Geldmangel und kriegerischen Zeiten. Erhalten ist jetzt der Kanal nur noch zwischen Issum und Sevelen.

Ungemein zahlreich sind die *Wasserläufe dritter Ordnung*, die an und für sich zwar nur örtliche Bedeutung haben, bei dem meist schweren Boden jedoch zur Erhaltung geordneter Vorflutverhältnisse, namentlich bei Aufnahme von Dränagen, unbedingt notwendig sind. Die planmässige Offenhaltung der Wasserläufe zweiter und dritter Ordnung bildet bei dem hohen Stand der Landwirtschaft und der meist dichten Bevölkerung der Rheinprovinz eine der ersten Forderungen der neuzeitlichen Wasserwirtschaft. Gibt doch erst ein hinreichend entwässerter Boden den Pflanzen die Möglichkeit, ihre Wurzeln in kräftiger Weise zu entfalten und die im Boden enthaltenen oder ihm künstlich zugeführten Nährstoffe nutzbringend zum Aufbau

der Früchte zu verwenden; andererseits können auch vorübergehende Anschwellungen der Vorfluter umso weniger den Kulturen Schaden zufügen, je rascher das an- oder rückgestaute Wasser später mit Hilfe eines sachgemäss ausgebauten und gut unterhaltenen Grabennetzes abzufallen vermag. Leider mangelt es aber noch sehr an der Erkenntnis, dass die mindestens einmalige, besser zweimalige, im Frühjahr und Herbst erfolgende Grabenräumung genau so notwendig ist, wie z. B. das Umpflügen und Düngen der Äcker. Dazu hängt noch der *Grundwasserstand* eines grossen Teils der *Ortslagen* in der Ebene unmittelbar von den Vorflutern ab, so dass eine Vernachlässigung ihrer Räumung eine gesundheitsschädliche Erhöhung des Grundwassers in dem bewohnten Gebiete zur Folge hat.

Es ist deshalb zu begrüssen, dass das Wassergesetz in den §§ 113 bis 151 die Unterhaltung der Wasserläufe und ihrer Ufer in eingehendster Weise regelt. Immerhin kann aber auch diese gesetzliche Regelung nur segensreich wirken, wenn die Überzeugung von der *Notwendigkeit der Unterhaltung* in jedem einzelnen Beteiligten vorhanden ist.

5. Die Niederschlags- und Abflussverhältnisse.

Für die Regelung der Vorflutverhältnisse ist die Kenntnis der den Wasserläufen zuströmenden Wassermengen von grösster Bedeutung.

Die *Niederschlagsmenge* einer Gegend richtet sich allgemein nach ihrer Lage zum Gebirge, ihrer Meereshöhe und Entfernung vom Meere. Durch die Luftströmungen wird die ungleiche Verteilung der Niederschläge verursacht, so dass sie auf der dem herrschenden Winde zugekehrten Seite am grössten sind (Regenseite — gegenüber Regenschattenseite). Die Veröffentlichungen von HELLMANN-Berlin und POLIS-Aachen geben zahlenmässigen Aufschluss über diese Gesetze, deren Richtigkeit im Gebirgs- und Hügellande der Rheinprovinz gut beobachtet werden kann. Dabei gehen infolge besonders niederschlagsarmer Zeiten die in den Regenstationen für denselben Ort in verschiedenen Jahren gemessenen Regenhöhen oft wesentlich auseinander, ebenso die Mittelwerte einer Anzahl von Jahren. Bei technischen Berechnungen wird man natürlich das Mittel aus der längsten Beobachtungsreihe verwenden, um möglichst den Unterschied zwischen Zeiten mit Wassermangel und Wasserüberfluss auszugleichen. Hier seien aus den HELLMANN'schen Veröffentlichungen die mittleren *Jahresregenhöhen* einiger bemerkenswerter Orte des Rheinlandes unter Beifügung ihrer Höhenlage über dem Meere (NN.) für die Jahre 1893 bis 1902 sowie 1893 bis 1912 in Millimeter wiedergegeben, wobei die Reihenfolge der Orte die Zunahme der Regenhöhe anzeigt.

Ort	Meereshöhe	1893—1902	1893—1912
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
Kreuznach	105	489	486
Sobernheim (Nahetal) . .	152	498	499
Münstermaifeld	216	541	521
Euskirchen	160	546	542

Ort	Meereshöhe	1893—1902	1893—1912
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
Meisenheim	155	546	547
Neuwied	65	555	578
Mayen	235	557	609
Oberwesel	80	558	550
Koblenz	65	571	623
Stromberg	294	572	573
Jülich	86	585	572
Andernach	80	585	603
Bonn (Poppelsdorf)	60	589	592
Neuenahr	93	591	602
Remagen	63	595	594
Rhaunen (Hunsrück)	342	615	647
Kaisersesch (Eifel)	410	616	681
Düren	129	619	604
Boppard	99	625	—
Wetzlar	152	628	634
Simmern	380	636	—
Godesberg	65	640	—
Adenau	302	643	701
Erkelenz	99	649	668
Ulmen (Eifel)	429	651	—
Trier	143	653	673
Wahn	50	666	680
Köln	52	677	678
Trarbach	105	681	693
Neuss	40	689	691
Zons	37	692	700
Kelberg (Eifel)	482	695	741
M.-Gladbach	52	699	674
Bitburg (Eifel)	335	711	723
Düsseldorf	38	717	722
Kleve	43	741	741
Daun	400	743	778
Prüm	435	745	839
Merzig	175	757	744
Saarburg	175	760	744
Kyllburg (Eifel)	300	774	795
Ottweiler	260	787	820
Schleiden	380	789	743
Morbach (Hochwald)	430	789	813
Schmidtheim (Eifel)	570	810	825
Altenkirchen	220	835	864
Aachen	202	837	823

Ort	Meereshöhe	1893—1902	1893—1912
	<i>m</i>	<i>mm</i>	<i>mm</i>
Essen	105	888	877
Altenberg bei Köln	92	919	—
Hermeskeil	541	926	981
Hollerath (Eifel)	614	943	1056
Aachen-Stadtwald	290	950	—
Overath	92	978	955
Eupen	282	995	1015
Solingen	219	1040	1073
Hüttgeswasen (Hochwald).	661	1095	—
Elberfeld	160—186	1135	1145
Montjoie	430	1183	—
Remscheid	310	1184	1204
Gummersbach	275	1204	1195
Wipperfürth	275	1229	1211
Hückeswagen	264	1234	1255
Lennep	340	1269	1287
Mützenich (Kr. Montjoie)	590	1292	1304
Hohes Venn (Botrange)	692	1326	1408

Als mittlere Jahresregenhöhen gelten für:

Deutschland	660 <i>mm</i>	Norddeutschland	520 <i>mm</i>
Süddeutschland	680 „	Rheinland	700—750 „
Niederrhein	780 „	Westerwald	830 „

1 *mm* Regenhöhe entspricht einem Liter Wasser auf 1 *qm* Bodenfläche. Die angeführten Zahlen zeigen, dass die Rheinprovinz nur geringe Trockengebiete bis 600 *mm* Jahresregenhöhe, zum weitaus grössten Teil aber ein feuchtes Klima hat. Sie wird in der preussischen Monarchie nur durch die Provinz Westfalen an Niederschlagsmenge übertroffen, die im Mittel 800 *mm* jährlich aufweist.

Die trockensten Gebiete der Rheinprovinz finden sich bei Bingerbrück-Kreuznach-Meisenheim (rd. 500 *mm*), Koblenz-Neuwied-Andernach-Ahrweiler-Mayen-Kochem (rd. 600 *mm*) und Bonn-Rheinbach-Düren-Jülich-Horrem (600), die regenreichsten bei Wipperfürth und auf dem Hohen Venn (1300 bis 1400 *mm*). Von den *Niederschlägen* entfallen die grössten Mengen mit 25 bis 33 v. H. auf den Sommer, die geringsten mit 19 bis 24 v. H. auf den Frühling. Für die tatsächlichen *Abflussmengen* müssen neben der Regenhöhe noch andere Ursachen in Betracht kommen, da sich zwischen der Grösst- und Niedrigstmenge der Niederschläge nur ein Unterschied von 6 bis 9 v. H. zeigt, dagegen die Hochwassermengen des Winters und zeitigen Frühjahrs meist doppelt so gross sind als die des Sommers. Beim *Abfluss* kommen noch die Grösse und Gestalt des Einzugsgebietes, die Durchlässigkeit des Bodens und der Bodenoberfläche, der Pflanzenbestand, die Verteilung und Herkunft der Zuflüsse, die Wärme und Feuchtigkeit der Luft im Niederschlagsgebiet *wesentlich* zur Geltung.

Bei den rheinischen Wasserläufen, mit Ausnahme des Rheins, ist die wasserreiche Zeit, wie bei allen Flüssen des Mittelgebirges, durch die Schneeschmelze Ende des Winters und Anfang des Frühjahrs bedingt. Dieses sogenannte *Winterhochwasser* ist fast ausnahmslos das höchste im Jahre und deshalb bestimmend für die lichten Abmessungen der im Zuge der Wasserläufe zu errichtenden Brücken sowie für die Vorfluter selbst innerhalb der Ortschaften und der Ackerländereien, bei denen wegen der Bestellung mit Wintersaat eine Ausuferung des Wassers nicht stattfinden darf. Diese Äcker sollen noch mindestens 30 *cm* über dem berechneten Winterhochwasser liegen, die Trägerunterkanten der Brücken ebenfalls noch 30 *cm*, besser aber 50 *cm*, darüber, damit vom Wasser etwa mitgeführte Gegenstände glatt weiterräumen können. Wenn irgendwie zugänglich, sollen die Kellersohlen bewohnter Gebäude noch 50 *cm* über genanntem Hochwasser angelegt werden. Unter Berücksichtigung der die Abflussmenge beeinflussenden Umstände ist nach meinen jetzt zehnjährigen Beobachtungen eine *Winterhochwassermenge* von 50 bis 900 *sl* auf das Quadratkilometer im Rheinland anzunehmen. Die Geringstmenge von 50 *sl* reicht in der Ebene für die gewöhnlichen Höchstwasser aus, während man im Hügellande, z. B. im Einzugsgebiet der unteren Sieg und im Vorgebirge der Eifel mit 200 bis 400, auf dem Hunsrück, Hochwald und im Kreise Wetzlar mit 400 bis 600, auf dem Westerwald, in der Eifel und im Bergischen Lande mit 600 bis 900 *sl/qkm* zu rechnen hat.

Der Winterflut folgt dann als nächsthöhere Anschwellung nach vielfach trockener Zeit das sogenannte *Sommerhochwasser* Mitte Mai bis Ende Juni, das durch die langandauernden Sommerregen, verstärkt durch Wolkenbrüche verursacht wird und meist ebenso rasch abläuft, wie es auftritt. Die Sommerhochwassermenge ist massgebend für die Berechnung der Vorfluter in den Bach- und Flusstälern; sie müssen einen solchen Querschnitt erhalten, dass — gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von Eindeichungen — Ausuferungen des Wassers während der Wachstumszeit selbst bei Wiesen- und Weideländereien nicht stattfinden können. Da im späten Frühjahr und Sommer der Boden durch Austrocknung und Pflanzenwuchs aufnahmefähiger und die Luftwärme bedeutend grösser geworden ist, haben sich Versickerungs- und Verdunstungsfähigkeit bedeutend vermehrt, die Abflussmöglichkeit dagegen entsprechend verringert.

Von diesen allgemeinen Regeln machen einige *linksrheinische* Flüsse, namentlich die *Erft* eine Ausnahme. Bei ihnen stellt sich als Folge von Gewitterregen und Wolkenbrüchen auf längeren Strecken vielfach im *Sommer* das Höchstwasser ein, so dass z. B. das Winterhochwasser der *Erft* noch um 20 bis 50 *sl/qkm* übertroffen wird. Bei den *rechtsrheinischen Wasserläufen* rufen Wolkenbrüche nur örtliche Anschwellungen hervor, so dass für sie das Winterhochwasser durchweg als Höchstflut gilt.

In der Regel steht also bei den rheinischen Wasserläufen die Wassermenge der Sommerfluten der des Winterhochwassers bedeutend — um 100 % und mehr — nach, so dass die Annahme einer *Sommerhochwassermenge*,

entsprechend den oben genannten Unterschieden bei der Winterflut, von 25 bis 300 *sl/qkm* genügt. Mit der zunehmenden Grösse des Niederschlagsgebietes ermässigt sich die Wassermenge auf die Flächeneinheit.

Die Mittelwassermengen sind an Wasserläufen zweiter und dritter Ordnung zu 5 bis 7, die Niedrigwassermengen zu 0,5 bis 4 *sl/qkm* beobachtet worden; die Geringstzahl bei Wasserläufen mit grösserem Einzugsgebiet, die Höchstzahl bei solchen, die aus dem Kalkgebirge kommen.

Aussergewöhnliche Hochwasser ereigneten sich in diesem Jahrhundert Anfang Februar 1909 in den rechtsrheinischen Nebenflüssen, besonders der Lahn, Sayn, Wied und Sieg, mit einem Abfluss von 900 bis 1400 *sl/qkm* sowie Mitte Juni 1910 linksrheinisch im Gebiet der Ahr und ihren Zuflüssen, das bis 1000 *sl/qkm* Abfluss aufwies.

Beim ausserordentlichen Winterhochwasser 1909 kamen Schneeschmelze und Dauerregen bei warmer Witterung zusammen, während der Boden noch stark gefroren war, daher kein Wasser durch Versickerung aufnehmen konnte. Beim aussergewöhnlichen Sommerhochwasser der Ahr von 1910 folgte einem Dauerregen, der den Boden völlig gesättigt hatte, eine Reihe von Wolkenbrüchen schwerster Art. Das letzte Hochwasser der Erft fällt in den Juni 1888 mit einer Wassermenge von 300 *sl/qkm* oberhalb Euskirchen und 180 *sl/qkm* bei Lechenich.

Solche *Katastrophenhochwasser* gehören im Rheinland zu den Seltenheiten, sind jedenfalls bei weitem seltener, als z. B. in Schlesien; auch konnte eine Zunahme derselben in den letzten Jahrzehnten nicht festgestellt werden. Im vorigen Jahrhundert finden sich grosse Hochwasser an der Sieg 1857 und 1890, an der Ahr 1804 (überhaupt höchste Flut), in den 40er und 70er Jahren sowie 1888 verzeichnet.

Am wichtigsten ist die Kenntnis der *Winterhochwassermenge* (WHW) eines Ortes, weil nach ihr die Berechnung der lichten Weiten der Brücken erfolgen muss; das *Sommerhochwasser* (SHW) ist massgebend für die geringsten Abmessungen der Vorfluter.

In langjährigen Beobachtungen haben sich bei nachgenannten Ortschaften folgende Wassermengen in Sekundenlitern für das Quadratkilometer Niederschlagsgebiet ergeben.

Ort	WHW	SHW
Adendorf bei Meckenheim	400	250
Ahrdorf a. d. Ahr (Eifel)	800	300
Allenbach bei Hüttgeswasen (Hochwald)	600	250
Alsdorf bei Betzdorf (Westerwald) . .	700	300
Altendorf bei Meckenheim	400	250
Altenhofen bei Asbach (Westerwald) . .	600	250
Altenkirchen (Westerwald)	400	200
Altenstädten (Kreis Wetzlar)	500	250
Altwied bei Neuwied	600	300
Antweiler (Eifel)	800	300
Arbach-Ditscheid (Eifel)	800	250

Ort	WHW	SHW
Arnoldsweiler bei Düren	100	60
Arzdorf bei Meckenheim	400	250
Asbach (Westerwald)	400	250
Bechlingen (Kreis Wetzlar)	500	250
Beeck bei Geilenkirchen	150	80
Beggendorf bei Geilenkirchen	300	150
Bereborn (Kreis Adenau)	800	300
Berkum bei Mehlem	400	180
Bermoll (Kreis Wetzlar)	500	250
Berzbuir (Kreis Düren)	350	180
Bengen (Kreis Ahrweiler)	300	150
Bessenich bei Euskirchen	150	80
Bettenfeld (Eifel)	800	250
Betzdorf a. d. Sieg	600	300
Binsfeld bei Düren	150	80
Birkesdorf bei Düren	150	80
Bischofsdhron bei Morbach (Hochwald)	500	200
Blasbach (Kreis Wetzlar)	500	250
Borr bei Lechenich	150	80
Braschoss bei Siegburg	500	250
Broich bei Jülich	100	60
Brück (Kreis Adenau)	600	300
Bülgenauel a. d. Sieg bei Eitorf	500	200
Buschbell bei Köln	150	80
Carl bei Manderscheid (Eifel)	600	250
Colverath (Eifel, Kreis Adenau)	800	300
Commen (Hochwald)	500	200
Cuchenheim bei Euskirchen	180	100
Dahlhausen (Westerwald)	600	250
Dankerath (Eifel)	800	300
Darscheid (Eifel)	800	300
Demerath (Eifel)	800	300
Derichsweiler bei Düren	300	150
Deudesfeld (Eifel)	800	250
Dhronbachtal (Hochwald)	500	200 (HHW = 900)
Dirmerzheim (Erft, bei Lechenich)	120	80 (HHW 1888 = 165)
Döttesfeld (Westerwald)	600	250
Dorlar (Kreis Wetzlar)	320	180
Drove bei Düren	350	180
Dutenhofen (Kreis Wetzlar)	500	200
Dürwiss (Kreis Jülich)	200	100
Ebersgöns (Kreis Wetzlar)	500	250
Echtz bei Düren	200	100
Eckendorf bei Meckenheim	350	180

Ort	WHW	SHW
Ederen bei Geilenkirchen	80	40
Ehringshausen (Kreis Wetzlar)	500	200
Eichen (Westerwald)	600	250
Eilendorf bei Aachen	400	150
Elben (Westerwald)	500	200
Elsaff bei Asbach (Westerwald)	600	250
Elsdorf bei Düren	80	50
Elsig bei Euskirchen	200	100
Embken (Kreis Düren)	400	200
Erda (Kreis Wetzlar)	500	250
Erkelenz	60	40
Erp bei Lechenich	100	60
Esch bei Elsdorf	80	50
Eschweiler (Kreis Düren)	100	60
Essig bei Euskirchen	150	80
Euenheim bei Euskirchen	200	120
Finkelbachtal bei Bedburg	100	65
Floverich bei Geilenkirchen	300	180
Frauwüllesheim (Kreis Düren)	100	60
Frechen bei Köln	150	80
Friedewald (Westerwald)	600	250
Fritzdorf bei Meckenheim	400	250
Frohnhofen bei Simmern (Hunsrück)	400	250
Gehlweiler (Hunsrück)	400	200
Geich bei Zülpich	150	85
Geilenhausen (Kreis Waldbröl)	700	300
Geistingen (Hennef a. d. Sieg)	400	200
Gey (Kreis Düren)	400	200
Gimmersdorf bei Bonn	400	200
Ginnick bei Zülpich	400	200
Glehn bei Mechernich	400	250
Gonzerath bei Morbach (Hochwald)	500	200
Gransdorf (Eifel)	600	250
Grossbüllesheim bei Euskirchen	150	80
Grosslittgen (Kreis Wittlich)	500	250
Gunderath (Kreis Adenau)	600	250
Hambach bei Jülich	100	60
Hausbay bei Pfalzfeld (Hunsrück)	500	200
Hausen bei Uersfeld (Eifel)	600	250
Heppendorf (Kreis Bergheim)	80	50
Herkenrath bei Siegburg	500	250
Hochneukirch (Kreis Grevenbroich)	80	50
Hörscheid (Eifel)	800	300
Hohensolms (Kreis Wetzlar)	500	200

Ort	WHW	SHW
Holpe (Westerwald)	600	300
Holzem bei Mehlem	400	180
Hüchelhoven bei Grevenbroich	100	60
Irsenbachtal (Westerwald)	900 ^(HHW)	300
Jüchen (Kreis Grevenbroich)	120	50
Keescheid (Westerwald)	600	250
Kiersbach (Kreis Adenau)	600	300
Kleinbüllesheim bei Euskirchen	120	80
Königshofen (Kreis Bergheim-Erft)	150	100
Köttelbach (Eifel)	800	300
Kraftsolms (Kreis Wetzlar)	400	180
ebenda der Solmsbach	300	180
Kreuzau (Kreis Düren)	300	150
Krofdorf-Gleiberg (Kreis Wetzlar)	400	200
Kuchhausen bei Herchen (Westerwald)	600	250
Kupferdreh (Bergisches Land)	600	300
Langerwehe bei Düren	400	200
„ HHW im Juni 1905	810	—
Laurenberg bei Aachen	230	100
Lechenich	150	80
Leiffarth bei Geilenkirchen	150	100
Leuscheid bei Eitorf (Westerwald)	500	250
Lierstall (Eifel)	800	250
Limbach (Westerwald)	600	250
Lingerhahn (Hunsrück)	500	200
Löhe-Griesenbach bei Asbach (Westerwald)	500	200
Longkamp (Hochwald)	500	200
Lützellinden (Kreis Wetzlar)	300	150
Ludendorf bei Euskirchen	150	80
Manderscheid (Eifel)	800	300
Mariaweller bei Düren	100	60
Marmagen (Kreis Schleiden)	600	250
Meckenheim (Kreis Rheinbach)	350	200
Meerfeld bei Manderscheid (Eifel)	800	300
Melsbach bei Neuwied	600	250
Merken bei Düren	200	100
Möderath bei Horrem	150	100
Morbach (Hochwald, Kreis Bernkastel)	500	200 HHW=900
Morscheid bei Morbach (Hochwald)	600	250
Mühleip bei Eitorf (Westerwald)	600	250
Müllenbach bei Kaisersesch (Eifel)	800	300
Nauroth bei Hachenburg (Westerwald)	500	200
Nerdlen bei Daun (Eifel)	800	350
Neroth bei Daun (Eifel)	600	300

Ort	WHW	SHW
Niederquembach (Kreis Wetzlar)	300	180
Niederzier (Kreis Düren)	100	70
Nitz-Lind (Kreis Adenau)	800	300
Oberbieber bei Neuwied	500	200
Oberempt (Kreis Bergheim-Erft)	80	50
Obernau bei Rosbach (Sieg)	500	250
Oberwetz (Kreis Wetzlar)	500	250
Oberzier bei Düren	100	70
Ohlenhardt (Kreis Adenau)	600	250
Ollheim bei Euskirchen	150	80
Orfgen bei Altenkirchen (Westerwald)	600	250
Palmersheim bei Euskirchen	200	100
Pattern bei Jülich	80	50
Pfalzfeld bei Simmern (Hunsrück)	500	200
Polch bei Mayen	250	150
Pütz bei Bedburg (Erft)	80	50
Puffendorf bei Geilenkirchen	300	150
Randerath bei Lindern	120	60
Rath (Kreis Düren)	100	60
Reimerath (Kreis Adenau)	600	300
Retterath (Kreis Adenau)	800	300
Ringeln (Kreis Ahrweiler)	350	200
Rödingen (Kreis Jülich)	80	60
Rosbach (Sieg)	600	250
Rott bei Aachen	700	300
Rüddel bei Rosbach (Sieg)	500	250
Schauren bei Kempfeld (Hochwald)	400	250
Schophofen bei Düren	80	50
Segendorf bei Neuwied	300	150
Seifen (Westerwald)	600	250
Selgersdorf bei Jülich	80	50
Sindorf bei Horrem	100	60
Söntgerath (Bergisches Land)	800	250
Spangdahlem (Eifel)	600	250
Spurkenbach (Kreis Waldbröl)	700	300
Steinstrass (Kreis Jülich)	80	60
Stetternich (Kreis Jülich)	100	60
Stockheim (Kreis Düren)	150	80
Strass (Kreis Düren)	400	200
Taben-Rodt (Saar)	700	250
Thalfang (Hochwald)	700	250
Tiefenbach (Hunsrück)	400	200
Tollhausen bei Elsdorf	80	50
Udenbreth (Kreis Schleiden)	800	250

HHW = 150

Ort	WHW	SHW
Übach bei Geilenkirchen	200	100
Uersfeld (Eifel)	600	250
Ulmen (Eifel)	700	300
Verr bei Engelskirchen	800	400
Vettweiss (Kreis Düren)	110	80
Villip bei Mehlem	350	180
Vernich bei Euskirchen	200	100
Vlatten (Kreis Schleiden)	400	200
Wahn bei Siegburg	300	100
Waldkönigen bei Daun (Eifel)	600	300
Wanlo bei Rheydt (Niers)	80	50 HHW = 300
Weeze (Niederrhein)	80	40
Welldorf bei Jülich	80	60
Wissersheim bei Kerpen (Erft)	100	60
Wollendorf bei Neuwied	300	100
Zülpich (Kreis Euskirchen)	150	80
Zweifall bei Aachen	800	300

Von grosser Wichtigkeit besonders für die Anlage offener und verdeckter Wasserzüge innerhalb der Ortslagen sowie bei Stauanlagen in bewohnten Gegenden ist die Kenntnis der *grössten Niederschlagsmengen in kurzer Zeit*. Die Unterlagen hierzu ergeben am genauesten die selbst aufzeichnenden Regenmesser, die leider z. Z. noch wenig Verbreitung gefunden haben. Auf den gewöhnlichen Regenmessstationen wird nur die grösste *Tagesmenge*, da Ablesung nur einmal am Tage erfolgt, ermittelt, die bei Berechnungen obengenannter Art keinen genügenden Anhalt bieten kann. In den meisten Fällen ist bei starken Regenfällen (*Wolkenbrüchen*) die Annahme einer Dauer von 60 Minuten mit einer Regenhöhe von 1 mm/Minute im Rheinland *ausreichend*. Mittelstarke Platzregen sind zu 0,6 mm/Minute bei derselben Dauer zu bemessen. Dr. Ing. IMHOFF rechnet im rheinisch-westfälischen Industriegebiet bei durchschnittlich 770 mm Jahresregenhöhe für städtische Kanäle eine Grösstwassermenge von 110 sl/ha, d. i. 0,66 mm/Minute Regenhöhe. Der stärkste Platzregen der selbstzeichnenden Regenmessstation der Kgl. Akademie Bonn-Poppelsdorf seit 1895 ergab 45 mm in 60 Minuten, d. i. 0,75 mm/Minute.

Bei grösseren Regenhöhen ist die Dauer des Wolkenbruches geringer. So hielten nach HELLMANN's Beobachtungen Platzregen von 1 bis 2,2 mm Regenhöhe/Minute in 22 Fällen 2 bis 5 Minuten an, von 1 bis 3,3 mm in 40 Fällen 6 bis 15 Minuten, von 1 bis 2 mm in 13 Fällen 16 bis 30 Minuten, von 1 bis 1,4 mm in 6 Fällen 31 bis 45 Minuten und von 1,03 mm nur in einem Falle (Remscheid, 20. August 1900) 60 Minuten. Bei Platzregen von 1 bis 2 Stunden Dauer wurde im Höchsthalle (Pudersbach, Kreis Neuwied, 18. Juli 1896) 0,75 mm in der Minute erreicht, bei solchen von 2 bis 3 Stunden nur 0,43 mm (Asbach, Kreis Neuwied 30. Mai 1901).

Dabei ist die Ausdehnung der Wolkenbrüche bedeutend geringer, wie in anderen gebirgigen Gegenden, z. B. Schlesiens, wo auch bis zu 200 mm Regenhöhe in 24 Stunden gemessen wurde.

Was die Zeiten des Auftretens der Platzregen in der Rheinprovinz betrifft, so sind die gefährlichsten Monate Juni und Juli. Von 274 beobachteten Wolkenbrüchen fielen 4 in den April, 26 in den Mai, 88 in den Juni, 81 in den Juli, 64 in den August, 9 in den September und 2 in den Oktober. Die sicherste Zeit zur Ausführung von Wasserbauten ist hiernach der *Herbst*.

6. Die Bodenbenutzung, Kultur- und Ödland.

Die Entwicklung der Besiedelungen gibt ein Bild für das Aufsteigen von niederen zu höheren Kulturarten und für die der jeweiligen Bevölkerung entsprechende zweckmässigste Bodenbenutzung.

Hinsichtlich der Bevölkerung steht durch die Germania von Tacitus fest, dass seit dem Jahre 100 n. Chr. wesentliche Verschiebungen in den Wohnsitzen der Volksstämme im Rheinlande nicht vorgekommen sind. Die rechtsrheinischen Landstriche sind im Besitz der fränkischen Stämme der Chatten, Marsen, Sigambren bis zur Höhe des Rothaargebirges und Habichtswaldes. Auf der linken Rheinseite finden sich die keltischen Ureinwohner, die durch germanische Stämme verdrängt waren, noch auf der Eifel und bei Trier. Nördlich der Eifel hatten sich die ripuarischen und südlich davon die salischen Franken niedergelassen. Zu der von keltischen Galliern herrührenden Hof siedelung gesellte sich am Niederrhein die germanische Dorfsiedelung, die jedem Dorfgenossen bestimmte Streifen oder „Gewanne“ bei der Verteilung des Ackerlandes zuwies.

Dass zunächst *Wiesen- und Weidewirtschaft* in überwiegender Masse vorherrschen musste, bedarf nach der Schilderung der Landes-, Boden- und klimatischen Verhältnisse keines Beweises. Dabei ist auch der Waldreichtum bedeutend gewesen; dies zeigt der Umstand, dass die Rheinprovinz erfreulicherweise auch späterhin durchschnittlich $\frac{1}{3}$ der Fläche an Holzbestand aufwies und heute nur durch Brandenburg, Hessen-Nassau sowie Hohenzollern innerhalb Preussens verhältnismässig an Wald übertroffen wird.

Am meisten emporgearbeitet hat sich im Lauf der Jahrhunderte der *Ackerbau*, den das älteste Kulturvolk des Rheinlands, die Kelten, seit dem vierten Jahrhundert v. Chr., zerstreut in Gehöften wohnend, eingeführt hatte. Nach einer Zusammenstellung von Mitte der 1860er Jahre betrug vom Gesamtgebiet des Rheinlandes:

die fruchttragende Fläche unter Spaten- und Ackerkultur	48 v. H.
die grastragende Fläche, d. i. Wiesen- und Weideland	17 „ „
die holztragende Fläche	31 „ „
die fast ertraglose Fläche (Wege, Gewässer, Öd- und Unland)	4 „ „

In neuerer Zeit hat das Acker- und Gartenland abgenommen, so dass es jetzt nur noch 46 v. H. der Gesamtfläche und 77 v. H. der landwirtschaftlich genutzten Fläche (ohne Öd- und Unland) der Rheinprovinz

ausmacht. Von den insgesamt 2,70 werden 1,62 Millionen *ha* als Acker- und Gartenland, Wiese und Weide z. Z. genutzt.

Hinsichtlich der Landeskultur sind die fast ertraglosen Flächen näher zu untersuchen. Nach dem *Gesetz über die Grundsteuerveranlagung* vom 21. Mai 1861 (Hauptgesetz) gelten als steuerfreie Grundstücke Strassen und Wege aller Art, Brücken, Brunnen, Bäche, Schifffahrtskanäle, Häfen, Werfte, Ablagen, Begräbnisplätze, öffentliche Gärten, Baumschulen und Schienenwege der Eisenbahnen, da sie alle als Liegenschaften ertraglos sind. Als *Kulturland* sind in genanntem Gesetz ausser Ackerland, Garten, Wiese, Weide und Holzung auch Wasserstücke und Ödland bezeichnet. Zu letzterem gehören Kalk-, Sand-, Kies-, Mergel-, Lehm- und Tongruben, Moore und Sümpfe. Bringen diese Grundstücke keinen Ertrag, so werden sie zum steuerfreien *Unland*. Der Begriff des letzteren ist naturgemäss dehnbar und sind die Angaben über seinen Umfang verschieden. Dass immerhin auch jetzt noch grössere Flächen zu kultivieren bleiben, zeigt eine Zusammenstellung der Statistischen Korrespondenz vom 14. August 1914, wonach die Rheinprovinz an *Öd- und Unland* einschliesslich der Moorflächen noch 81748 *ha*, d. i. 3 v. H. der Gesamtfläche, aufweist. Hierin sind etwa 6000 *ha* unkultiviertes *Moorland* enthalten, während bereits rund 4000 *ha* davon melioriert sind.

Im ganzen preussischen Staat entfielen über 1,5 Million *ha* auf Moor- Öd- und Unland, d. i. 4,4 v. H. der Gesamtfläche von 34,9 Millionen *ha*.

Wenn hiernach auch die Rheinprovinz verhältnismässig günstig dasteht, so ist doch nicht zu vergessen, dass auch in dem als Viehweide und Hütungen bezeichneten Land von jetzt 162805 *ha* Grösse noch viele minderwertige, der Melioration dringend bedürftige Flächen enthalten sind. *Öd- und Unland* kommen in bedeutenderem Umfange noch in den Kreisen Malmedy, Prüm, Montjoie, Adenau, Schleiden, Daun, Bernkastel und Ahrweiler vor und ist man gerade jetzt zur Erhöhung der Bodenerträge und damit der Ernährungsmöglichkeit von Mensch und Tier durch heimische Erzeugnisse darauf bedacht, durch Entwässerung, Schaffung eines ordentlichen Keimbeetes, Düngung und Ansaat die Mehrzahl dieser Flächen soweit möglich zu kultivieren. Hinsichtlich der *Moorflächen* — es werden darunter nur diejenigen verstanden, die mindestens eine Moorschicht von 20 *cm* Stärke aufweisen — sind neben solchen in der niederrheinischen Ebene sowie an der Schwalm und der Erft besonders die *Hochmoore des Hohen Venns* zu nennen.

Auf der kahlen Höhe zwischen Eupen, Malmedy und Spaa, von der 6244 *ha* auf preussische Gemeinden entfallen, bildeten sich über dem kalten, sterilen, weisslichblauen bis braunen Tonboden, einem Verwitterungsprodukt des Ardennenschiefers von grosser Undurchlässigkeit, in den Sätteln der Rücken und an den Abhängen, wo kleine Becken sich fanden, Moore. Das nährstoffarme, besonders wenig kalkhaltige Wasser liess nur die anspruchslosesten Pflanzen wie Moose, Wollgras, Erika und einige Sauergräser, zu einem dichten Filz verwachsend, aufkommen. Sie begannen ihr Wachstum

in kleinen Becken und überwucherten mit der dem Hochmoor eigentümlichen linsenförmigen Wölbung die Umgebung und sogar die Abhänge. Die Moorflächen liegen über die ganze Hochebene 560 bis 650 *m* über NN. zerstreut und bedecken etwa 2000 *ha*. Schon im Jahre 1855 hatte die Staatsregierung namentlich zwecks Abhaltung der rauhen Stürme und zur Verbesserung des Klimas den Plan gefasst, etwa 6000 *ha* der Vennebene aufzuforsten. Dagegen erhoben die beteiligten Gemeinden Einspruch mit der Begründung, dass sie die Flächen für Viehweiden, Streu- und Heugewinnung nicht entbehren könnten. Auch die Schiffelkultur wurde ins Feld geführt. Nach vielen Verhandlungen und inzwischen erfolgten Versuchen wurde die aufzuforstende Fläche 1886 auf insgesamt 2500 *ha* beschränkt. Hinsichtlich der Umwandlung des Ödlandes in Weide, Wiese und Acker wurden 1881 bis 1895 Versuche auf dem *Platten Venn*, Kreis Montjoie, bei einer Moormächtigkeit von 30 bis 80 *cm* durch den landwirtschaftlichen Verein für Rheinpreussen mit Staatsmitteln vorgenommen. Dabei wurde festgestellt, dass eine gründliche Bodenentwässerung, am zweckmässigsten durch Drainage, Vorbedingung jeder weiteren Kultivierung ist, wie es auch bei der Jahresniederschlagshöhe von 1300 bis 1400 *mm* nicht anders zu erwarten stand.

Ein zweites, nicht weniger wichtiges Kulturmittel ist der Schutz gegen die in der flachen hochgelegenen Gegend doppelt schädigenden Winde in Gestalt von Waldungen oder hohen Hecken, die nach Westen hin als der Richtung des andauerndsten und stärksten Windes zu errichten sind. Oft genügte gründliche Entwässerung und Düngung in Verbindung mit der Anlage von Hecken, um aus schlechten Vennländereien ertragreiche Wiesen zu machen. Die Versuche ergaben, dass zwar Ackerbau auf Grund des Feldgrasbaues betrieben werden kann und Roggen, Hafer wie besonders Buchweizen auch noch in diesem Teil der Eifel gedeihen, dass aber der Schwerpunkt des landwirtschaftlichen Betriebes in die Wiesen- und Weidewirtschaft und damit in die *Viehzucht* zu verlegen ist. Schliesslich bleibt noch die Waldkultur für diejenigen Vennteile als nicht zu unterschätzende Massnahme zur Verbesserung des Klimas übrig, wo Ackerbau und Weidewirtschaft wegen der Bodenbeschaffenheit nicht mehr möglich sind.

Eine grössere zusammenhängende Hochmoorfläche bildet das *Wallonische Venn* im Kreise Malmedy, das 0,50 bis 5,0 *m* Mächtigkeit aufweist. Etwa 250 *ha* davon sind an eine Gesellschaft zwecks industrieller Ausbeutung verpachtet. Sie hat die Verpflichtung, die von ihr abgetorften Flächen nach Einebnung und Bedeckung mit der Bunkerde, d. i. der obersten, von den Wurzeln der lebenden Pflanzen durchwirkten Torfschicht, an die Gemeinde als Grundbesitzerin zur landwirtschaftlichen Nutzung abzugeben (Fehnkultur).

Auch die rheinische Provinzialverwaltung hat sich in dankenswerter Weise der Ödlandkultur dort angenommen und 262 *ha* Moorflächen des Venns angekauft, das unter technischer Aufsicht des Meliorationsbauamtes zu Aachen durch Entwässerung, Herrichtung des Keimbettes, künstliche Düngung sowie Ansaat, also nach der deutschen Methode kultiviert wird.

Hand in Hand damit geht eine Besiedelung, ohne die die Moorkulturfrage auf dem Hohen Venn ebensowenig zu lösen ist, wie z. B. auf den ausgedehnten Hochmoorflächen Hannovers oder den Niederungsmooren des havelländischen und Rhinluches in der Provinz Brandenburg, da die Ödflächen von bewohnten Orten zu weit entfernt liegen. Immerhin ist die Besiedelung auf dem Venn einfacher insofern, als Beschulung und Pastorisation im Anschluss an vorhandene Dörfer möglich ist, es sich also im wesentlichen nur um die Schaffung von Haus und Hof, Wegeanlagen und Wasserversorgung im Siedlungsgebiete handelt.

Seit Ende des vorigen Jahrhunderts sind auch zahlreiche Ödlandflächen, zunächst auf trockeneren Lagen, durch die *Feldgraswirtschaft* der Kultur gewonnen worden, besonders in der Eifel. Dabei wird vielfach vom Klee- und Grasland der erste Schnitt noch genommen und sodann dem Vieh bis zum Spätherbst Weidegelegenheit gegeben. Auf nasseren Lagen sind die erstmaligen Kosten einer Feldgrasanlage nicht gering, da bei den zahlreichen Niederschlägen des Gebirges meist eine einheitliche Drainage erfolgen muss, um gute Erträge auf die Dauer zu sichern. Auch sind die Feldgrasstücke gut zu unterhalten, vor allem regelmässig mit künstlichem Dünger nachzudüngen, sonst wächst die Heide bald wieder durch und die Grasnutzung hört auf.

Schliesslich bleibt aber ein nicht unbedeutender Rest von Ödland in steilen Lagen und mit flacher Bodenschicht über dem Gestein, der nur durch *Aufforstung* mit Fichte und Kiefer genutzt werden kann. Auch hierin sind in allen Gebirgslagen bedeutende Fortschritte erzielt worden, trotzdem diese Kulturart namentlich in trockenen Jahren recht mühselig und kostspielig ist.

Es erübrigt noch, einem der *Ödlandkultur* öfters gemachten *Vorwurf* an dieser Stelle entgegenzutreten. Man behauptet, dass Öd- und Unland, besonders Moorländereien als Wassersammelbecken des Gebirges dienen, und auf diese Weise die Überschwemmungen verhindern oder wenigstens milderten. In Wirklichkeit ist davon an den in Betracht kommenden Wasserläufen des rheinischen Gebirgs- und Hügellandes noch nichts gespürt worden. Dazu bedarf es doch anderer, grösserer Mittel. Gewiss sind an und für sich sonst ständig nasse, da unentwässerte Moorflächen nach längeren Trockenzeiten, so im Hochsommer, Niederschläge aufzunehmen und festzuhalten imstande. Bei der feuchten Natur des rheinischen Gebirges, besonders des Hohen Venns mit einer Jahresregenhöhe von 1400 mm, können aber die Ödländereien in den Jahreszeiten mit häufigen und starken Niederschlägen, so im Winter und Frühjahr, wo in der Regel die grössten Hochwasser zutalgehen, infolge ihrer Wassersättigung — sie sind mit einem vollgesogenen Schwamm vergleichbar — keine weiteren Wassermengen mehr aufnehmen und sind dann völlig unfähig, eine messbare Verzögerung der Hochfluten zu bewirken. Anders dagegen die durch Binnenentwässerung und namentlich Drainage trocken gelegten und aufnahmefähig gemachten Moor- und Ödflächen, die zu allen Jahreszeiten, wenn auch nur eine kurze

Trockenzeit vorhergegangen ist, ähnlich wie ein kräftig ausgedrückter Schwamm, ungemein viel Wasser aufzunehmen und zeitweise aufzuhalten vermögen, so dass ein gleichmässigerer Wasserabfluss erzielt und das Stehenbleiben von langsam verdunstenden Tümpeln mit ihrem üblen Gefolge der Mückenplage verhindert wird. Nebenbei ruft aber die Entwässerung umfangreicher Ödflächen eine Verbesserung des Klimas derart hervor, dass eine Abnahme der Nachfröste festgestellt werden konnte.

7. Wiesen- und Weidewirtschaft, Wiesenmeliorationen.

Begünstigt durch das feuchte Klima und infolge des bequemen Betriebes war von Altersher die Weidewirtschaft im Rheinland reich entwickelt. Zahlreiches Rindvieh nutzte die Weideplätze besonders am Niederrhein aus und bildete den Reichtum der Bewohner. Dies rühmten bereits die Römer, die in der rheinischen Ebene die Weidegründe Germaniens kennen gelernt hatten. Die Viehzucht war die Hauptbeschäftigung, Ackerbau Nebenerwerb. Infolge der allgemein herrschenden Feldgemeinschaft mussten die Weiden zuerst überwiegen. Allmählich schieden sich Wiesengrundstücke als gemeinschaftlicher oder als Einzelbesitz aus dem Weidelande ab. Im Lauf der Jahrhunderte wurde das gemeinsame Weideland durch den vielfach gewinnbringenderen Ackerbau sowie den allgemeinen Landhunger eingeschränkt. In den Gewannen wechselte meist Ackerland mit Feldwiesen (auch Driesch genannt), was noch heute der Fall ist und oft noch als Grund zur Nichtdränierung an und für sich nasser und dränagebedürftiger Ackerlagen angeführt wird.

Sobald Heuwerbung erfolgen sollte, war eine gewisse Wiesenpflege nicht zu umgehen. I. A. wurde sie aber zugunsten des Ackers bis auf den heutigen Tag auf das Allernötigste beschränkt. Während das sorgfältige Herrichten des Keimbettes beim Ackerbau als unerlässlich erscheint, wird in der Wiesenwirtschaft die regelmässige Räumung der Gräben, das kräftige Abeggen der Wiesen, das Zerteilen der Maulwurfshügel, das ordentliche Düngen, das rechtzeitige Ausstechen der Unkräuter, kurzum eine gewissenhafte Wiesenpflege vielfach nur dann durchgeführt, wenn am Schluss der sonstigen landwirtschaftlichen Arbeiten noch Zeit und Arbeitskräfte zur Verfügung stehen.

Die mit der Ausdehnung der Viehwirtschaft zunehmende Wertschätzung der Wiesen führte schon im Mittelalter, namentlich in wasserreichen Gebirgstälern, zur *Hangberieselung* und schliesslich bei ebeneren Flächen zur *Rückenbewässerung*, die seit 1750 im damaligen Fürstentum Siegen mit besonderer Sachkenntnis angewandt wurde und von da allmählich in das Westerwaldgebiet und das übrige gebirgige und hügelige Rheinland überging.

Aber erst in den 1830er Jahren kam der regelrechte Wiesenbau durch Siegener Wiesenbauer allgemeiner in Aufnahme und wurde in Norddeutschland namentlich durch den Freiherrn SENFFT v. PILSACH gefördert, der 1838 die erste Wiesenbauschule zu Gramenz (Pommern) eröffnete.

Ihr folgte u. a. 1843 eine gleiche Anstalt des Landwirtschaftlichen Vereins zu Siegen und 1844 Wiesenbauschulen in Mettlach (Bezirk Trier) und Bielstein (Kreis Olpe).

In der Rheinprovinz waren und sind bis heute Rückenbauten infolge des zersplitterten Besitzes und der hohen Kosten der erstmaligen Anlage wie der dauernden Unterhaltung selten geblieben. Dazu kommt, dass die Gebirgstäler fast durchweg genügend Gefälle haben, um eine Hangbewässerung mit gutem Erfolge und nicht zu hohen Kosten durchführen zu können. In der Ebene zieht man aber bei weitem den Ackerbau vor, selbst wenn für Rieselwiesen dungreiches und reichliches Wasser z. B. unterhalb von Ortslagen zur Verfügung steht. Ebenso bilden Wiesenbewässerungen in Verbindung mit Dränagen und Stauventilen nach der Wiesenkulturmethode von PETERSEN zu Witkyl (Schleswig) im Rheinland eine Ausnahme.

Vielfach artete die an und für sich segensreiche und meist unersetzliche Hangberieselung mit den nötigen Unterbrechungen zur Zufuhr der Luft in eine monatelang (November bis April) andauernde Verwässerung der Hänge und Talsohlen aus, so dass schliesslich eine Versumpfung der Täler umso mehr der Erfolg war, als deren Haupt- und Nebenvorfluter fehlten oder sich in mangelhaftem Zustand befanden. Erst in den 1880er Jahren geschah hierin — zunächst in der Eifel — Wandel, und allgemein seit Mitte der 1890er Jahre, als staatlicherseits eine dauernde Beaufsichtigung aller wichtigeren Anlagen durch die Meliorationsbaubeamten in regelmässigen Schauen eingeführt worden war.

Schon früher waren in einzelnen Kreisen Musteranlagen durch staatlich unterstützte Wiesenbaumeister geschaffen worden; sie hatten ihren Sitz in Stotzheim (Kreis Rheinbach), in Wilkenroth und Denklingen (Bezirk Köln), in Adenau (Bezirk Koblenz), in Gutenthal (Bezirk Trier).

Infolge der früheren mangelhaften Unterhaltung der Kunstwiesen, besonders der Entwässerungsanlagen, trifft man jetzt noch bei bäuerlichen Wiesenbesitzern — in der Eifel mehr wie im Westerwald und Hunsrück — vielfach die Ansicht, dass die Bewässerung nicht vorteilhaft und bei Verwendung künstlicher Düngemittel gänzlich zu entbehren sei, wie auch die hohen Kosten der erstmaligen Anlage und dauernden Unterhaltung, namentlich wenn eine Genossenschaftsbildung in Aussicht genommen ist, bemängelt werden. Die Behauptung über die erstmaligen Kosten ist zweifellos richtig; denn bei vorhergehender gründlicher Entwässerung der Wiesen sowie bei ordnungsmässiger Anlage der Stau- und Einlassschleusen, der wegen des starken Gefälles meist in der Sohle auszustickenden Hauptvorfluter, der Zu- und Ableiter mit den nötigen Wieseneinlässen, endlich bei dem oft bedeutende Erdarbeiten erfordernden hangmässigen Umbau der Wiesen sind die *Anlagekosten* hoch.

Um so dauerhafter aber der erstmalige Ausbau erfolgt ist, um so *geringer* werden demnächst die *Unterhaltungskosten* sein. Die einmalige grosse Ausgabe wird von den Beteiligten leichter und williger getragen, als jährlich

sich erneuernde, über das gewöhnliche und vorauszusehende Maass hinausgehende Ausbesserungskosten. Bei Regelung der Unterhaltung ist die *Bestellung eines Wiesenwärters*, wenigstens bei grösseren Ent- und Bewässerungsanlagen, unerlässlich. Hängt doch von ihm nicht nur die ordnungsmässige Instandhaltung der Anlagen, sondern vor allem die sorgsame, unparteiliche Ausnutzung des Wassers in seiner düngenden oder anfeuchtenden Wirkung für alle zugehörigen Pläne auf Grund der ihm zu übergebenden Wiesen- und Wasserordnung ab. Ein tatkräftiger, in einem oder mehreren Lehrgängen von sachverständiger Seite gründlich vorgebildeter Wiesenwärter ist die Seele der Wässerung, zumal er die einzelnen Besitzer auch in der Benutzung des Wassers und in der Anlage der dazu nötigen Vorrichtungen beraten und von schädlicher oder nutzloser Zuführung des Wassers abhalten kann. Wenn *keine Bewässerung ohne vorhergehende gründliche Entwässerung* ausgeführt und letztere dauernd ordnungsmässig erhalten wird, kann die anfeuchtende, düngende, bodenentsäuernde und erwärmende Wirkung eines reichlichen und dungkräftigen Wassers niemals durch blosser Verwendung künstlicher Düngemittel, wie ein weiterer Einwurf lautet, ersetzt werden. Wohl ist aber neben der Bewässerung in der Regel noch die Zuführung von Phosphorsäure und Kali in Gestalt von Thomasmehl und Kainit oder Kalisalz erforderlich, um dauernd hohen Ertrag an Heu und Grummet zu erzielen. Trotz aller in Anlage, Betrieb und Unterhaltung entstehenden Kosten sind Rieselwiesen auch heute noch wirtschaftlich und empfehlenswert, wenn nur die Besitzer *angemessene Pflege* den Wiesen angedeihen lassen. Hierauf immer wieder hinzuwirken ist eine besonders wichtige Aufgabe aller landwirtschaftlichen Behörden, Vereine und Lehranstalten der Provinz; denn noch gilt der alte Spruch: Je mehr Heu, desto mehr Vieh, je mehr Vieh, desto mehr Dung für den Acker und Bargeld für die weitere Bodenverbesserung. Über die Wirtschaftlichkeit der Wässerwiesen wird unten an Hand von Zahlenbeispielen Näheres gesagt werden.

Die erste genaue Übersicht über den Wert und die Ausdehnung der Wiesen- und Weidewirtschaft brachte, wie für die übrigen Kulturarten, die Grundsteuerveranlagung nach dem Gesetz vom 21. Mai 1861. Hiernach werden als *Wiesen* die Grundstücke bezeichnet, deren Graswuchs in der Regel abgemäht wird, und die nur ausnahmsweise beweidet oder aufgebrochen werden; als *Weiden* diejenigen Flächen, deren Graswuchs hauptsächlich vom Vieh abgeweidet wird. Zu den Weiden gehören auch die Heiden, von denen im wesentlichen nur Streu und Dungmaterial zu gewinnen ist.

Dass die minderwertigen Weiden meist im Gebirge zu finden sind, ergibt sich aus dem oben unter Bodenverhältnisse Gesagten. Dort, besonders in der Eifel, gestattet der hochgelegene, durchweg steinige Boden mit dünner Humusschicht keinen ausgedehnten Ackerbau, wie auch das Klima, namentlich der bis zum Juni andauernde Nachtfrost, hinderlich ist. Der magere und nasskalte Boden erfordert aussergewöhnlich viel Dünger, den selbst die verhältnismässig bedeutend entwickelte Viehzucht

nicht aufzubringen vermag. Bei Moor- und Heideländereien ist noch Buchweizen als rasch reifende Frucht zu empfehlen, während für den Ackerbau des Gebirges Hafer, Roggen, Rüben, Hülsenfrüchte und Kartoffeln wichtig sind. Als der Westeifel besonders eigentümlich ist das „Schiffeln“ der Heiden zu erwähnen: Von einem öde daliegenden Stück Land wird nach 15 bis 20 Jahren die inzwischen entstandene kümmerliche Rasendecke abgeschält und mit dem darauf stehenden Heide-, Ginster-, Brombeer- und Wachholdergestrüpp verbrannt. Der Boden wird durch die Asche soweit gedüngt, dass er zwei Ernten Roggen, Buchweizen oder Hafer hervorzubringen vermag. Sodann muss das Land wieder brach liegen und kann höchstens als dürrtige Viehweide genutzt werden. Diese Art der Nutzung ist ebenso zu verwerfen wie die Brandkultur der Moore; ist der Boden wirklich so dürrtig, dass er weder dem Ackerbau noch der Weidewirtschaft zu dienen vermag, so forste man ihn auf. Er wird dann immer noch eine bessere Rente als bei der Schffelkultur bringen.

Seit Anfang dieses Jahrhunderts haben sich im Westerwald, namentlich dort, wo die wirtschaftliche Zusammenlegung der Grundstücke erfolgt ist, Wert und Umfang der *Viehweiden* bedeutend, teilweise bis zur Mustergiltigkeit erhoben; ihm folgt das Bergische Land, der Hunsrück und Hochwald, während in der Eifel noch viel zu tun übrig bleibt.

In den Niederungen des Rheines und seiner Nebenflüsse Wupper, Ruhr, Ertt, Roer, d. i. in den Bezirken Köln, Aachen und namentlich Düsseldorf, finden sich die wertvollsten Wiesen und Weiden. Am Niederrhein werden die tiefergelegenen Grasländereien vom fruchtbaren Winterhochwasser überflutet und dabei durch Ablagerung des Schlicks mühe- und kostenlos fast alljährlich gedüngt. Dabei gestatten die über Sommerhochwasser liegenden oder durch Sommerdeiche geschützten Flächen einen langen Weidegang. Im Gegensatz zur Gebirgsbewässerung bedürfen diese Niederungswiesen keiner künstlichen Düngung.

Mitte der 1860er Jahre umfasste in den durch die Geländegestaltung gebildeten zwei Teilen der Rheinprovinz der

nördliche fruchtbarere Teil .	54450 ha	Wiesen und	83821 ha	Weiden,
südliche Teil	145000	„ „ „	172250	„ „
die Provinz:	199450 ha	Wiesen und	256071 ha	Weiden.

Dem Durchschnittsjahresertrag von 15 *Ztr.* Heu des nördlichen Teiles stand ein solcher von 10 *Ztr.* auf den Morgen ($\frac{1}{4}$ ha) für den südlichen Teil gegenüber. Die besten Wiesen bei Neuss und Düsseldorf brachten 35 *Ztr.* Heu/Morgen.

Bis zum Jahre 1900 war der Umfang der Wiesenflächen auf 213250 ha gestiegen und der Weiden nebst Hutungen auf 167362 ha gesunken. Bei 2699370 ha Gesamtfläche der Rheinprovinz entfielen 1900 auf Acker- und Gartenland 46, auf Wiesen 8, auf Weiden 6, Öd- und Unland 3 v. H.

Bei der neuesten Feststellung im Jahre 1913 ergaben sich 214321 ha Wiesen und 162805 ha Weiden nebst Hutungen. Der Ernteertrag an

Wiesenheu belief sich in den zehn Jahren 1903 bis 1912 auf 97 *Ztr.* auf das Hektar im Jahresdurchschnitt; 1913 auf 109 *Ztr./ha.* Eine Mittel-ernte ergab auf Bewässerungswiesen 106, auf anderen Wiesen 86 *Ztr./ha* in diesen Jahren. Wie im Ackerland die Gräben immer mehr durch unterirdische Entwässerung ersetzt wurden, so hat man sich auch bemüht, durch Steindränagen und namentlich durch *Fangedrängs* die Wiesen- und Weideflächen einheitlich ohne Unterbrechung nutzbar zu machen. Bei den Wiesen kommt der Gebrauch der Mähmaschinen nach erfolgter wirtschaftlicher Zusammenlegung der Grundstücke immer mehr auf, der keine häufigen Gräben duldet. Bei Weiden müssen offene Entwässerungsanlagen durch Zäune vor dem Beschädigen durch das Vieh geschützt werden; fehlen sie, so hört infolge der mangelhaften Instandhaltung der Gräben bald die geregelte Entwässerung auf. Besonders gut wirken die *Fangedrängs* in den Gebirgstälchen zur Entwässerung weniger umfangreicher Flächen, wo Gräben viel Land wegnehmen und sich ohne kostspielige Sohlenstickung nicht halten können.

Die *Fangedrängs* erhalten wegen der Verstopfungsgefahr und des zeitweilig gewaltigen Wasserandrangs mindestens 8 *cm* Lichtweite und 60 bis 80 *cm* Überdeckung. Sie werden quer zum Gefälle des Hanges gelegt, um die dort befindlichen Wasseradern anzuschneiden und das Wasser von der meist flachen Talsohle abzuhalten. Nach den Hauptquellen des unteren Teiles der Hänge führen Verästelungen in Gestalt von 5 bis 6,5 *cm* im Lichten weiten Saugesträngen. Die Systeme müssen klein sein, da eine öftere Reinigung der Rohre infolge des unvermeidlichen Ansatzes von Eisenocker und Verwachsens durch Binsenwurzeln gar nicht zu vermeiden ist. Die Reinigung der *Fangedrängs* lässt sich aber leicht und ohne grosse Kosten ausführen, da sie bequem zugänglich, nicht sehr lang und meist nur innerhalb eines Planes oder höchstens in ein paar benachbarten Plänen gelegen sind. In dieser Hinsicht ist namentlich auf Hunsrück und Hochwald Mustergiltiges geleistet worden, wobei sich die aufgewendeten Kosten schon im ersten Jahre bezahlt machten. Dem einzelnen Besitzer fällt es nicht schwer, nachdem er Anleitung vom bauleitenden Techniker oder späterhin vom Wiesenwärter erhalten hat, die Binnenentwässerung durch *Fangedrängs* selbst auszuführen und dauernd in gutem Zustande zu erhalten. Zum Ansporn werden vielfach die nötigen Dränröhren auf Gemeinde- oder Genossenschaftskosten beschafft und den einzelnen Wiesenbesitzern unentgeltlich zur Verwendung überlassen, wobei letzteren auch die Unterhaltung der Dränstränge verbleibt. Voraussetzung für ihre gute Wirkung ist die Möglichkeit eines ordentlichen Wasserabflusses im Hauptvorfluter, der vielfach erst für die Abführung des Sommerhochwassers ausgebaut werden muss. Darüber hinauszugehen, ist nicht zu empfehlen, da das Winterhochwasser nach wie vor austreten und die Wiesen mit schlickreichem Wasser düngen sowie derart durchfeuchten soll, dass die Gräser über die oft sehr trockene Zeit des Frühjahrs bei fehlender Bewässerung hinwegkommen.

Bei den Hangwiesen erfolgt die *düngende Bewässerung* nach Instandsetzung der Zu- und Ableiter im *Herbst*, am besten in den Monaten Oktober und November; eine Gesamtwässerzeit von 60 Tagen einschliesslich der Tage, an denen die Wiese trocken liegt, ist ausreichend. Jedenfalls muss die Abtrocknung *vor* Eintritt des Frostes beendet sein und die Bewässerung in den Wintermonaten unterlassen werden, damit nicht die besseren Gräser unter der zu starken Wasserzufuhr und der Kälte leiden.

Nach der meist frühzeitigen Schneeschmelze sollen die Wiesen erst abtrocknen; dann kann die *anfeuchtende Bewässerung* nach Beginn des *Frühjahrs* — im wesentlichen im April — erfolgen und zwar solange bis das Untergras herausgewachsen ist. Bei warmer Witterung wässert man aber nur in der Nacht; die Wasserdecke gibt dann auch Schutz gegen Nachfröste. Spätestens im Mai ist mit der Wässerung aufzuhören, da das Wasser für die schon herangewachsenen Gräser dann zu kalt geworden. Eine weitere anfeuchtende Bewässerung kann acht Tage nach dem ersten Schnitt beginnen, muss jedoch im Juli beendet sein, da sodann schon viel Tau vorhanden ist. Eine etwaige künstliche Düngung der Rieselwiesen erfolgt zweckmässig *nach* beendeter Herbstwässerung mit 4 Ztr. Kainit und 4 Ztr. Thomasmehl auf das Hektar.

8. Ackerbau und Dränagen.

Die Neigung zur Vergrösserung des Ackerbesitzes findet sich in vielen, selbst gebirgigen Teilen der Rheinprovinz umso mehr, als durch offene Gräben allmählich bessere und gesichertere Vorflutverhältnisse geschaffen wurden und das Bestreben nach gründlicher Entwässerung und Entsäuerung alles schweren Bodens immer mehr zunahm.

Inwieweit eine unterirdische Entwässerung der Ackerländereien in früheren Zeiten im Rheinland stattgefunden hat, ist nicht zu ermitteln. Wohl fanden sich in steilen Berglagen einzelne Steinkanäle, die offene Vorfluter ersetzten; einheitliche, hinreichend tief verlegte Dränagen stammen aber erst aus neuerer Zeit.

Die erste Weltausstellung zu London im Jahre 1851 brachte die *Dränagekunst* zugleich mit der 1844 erfundenen *Dränrohrpresse* von England nach Belgien, Frankreich und Deutschland, wo einheitliche Röhrendränagen zuerst in der Provinz Hannover verlegt wurden. Doch war man zunächst über regelrechte Wirkung und dauernde Kosten so wenig sicher, dass das Gesetz vom 11. Mai 1853 Genossenschaften für Dränanlagen nur bei Zustimmung aller Beteiligten zuließ. Erst seit Inkrafttreten des Wassergenossenschaftsgesetzes vom 1. April 1879 konnte auch gegen den Widerspruch von Beteiligten unter bestimmten Voraussetzungen die *zwangsweise* Bildung einer *Dränagegenossenschaft* erfolgen.

In der Rheinprovinz handelte es sich anfangs nur um kleinere, nicht zusammenhängende Flächen von augenfälliger, anhaltender Nässe, deren Dränage hinreichende, wenn auch nicht immer dauernd geordnete Vorflut hatte. Trotz dieser verhältnismässig geringen Einzelflächen waren 1855

bereits 1260 *ha* dräniert und 1287 *ha* zur Dränage bestimmt, hauptsächlich in den Regierungsbezirken Aachen und Trier. Die durchschnittlichen Gesamtkosten der Dränage einschliesslich Rohrmaterial und Bauaufsicht betragen etwa 150 M. auf das *ha*.

Den immerhin geringen Umfang der rheinischen gegenüber den anderweit verlegten Dränagen zeigt eine Zusammenstellung, wonach Mitte der 1850er Jahre in den damaligen 8 preussischen Provinzen zusammen rund 50000 *ha* dräniert und 84253 *ha* zur Dränage bestimmt waren. Hierbei mag auch der Umstand mitgewirkt haben, dass es im Rheinland noch an Dränröhren mangelte und deshalb sich einzelne Kreise mit Stein- und Faschinen-dränagen behalfen.

Für die Ausbildung von Feldmessern und Wiesenbauern zu *Dräntechnikern* wurde Mitte des vorigen Jahrhunderts seitens des Staates eifrig gesorgt, wie auch Röhrenpressen (Whitehead'sche Bauart) auf Staatskosten solange im Lande verliehen wurden, bis die weitere Beschaffung der Dränrohre der Privatindustrie ganz überlassen werden konnte. 1855 wirkten schon 13 Dräntechniker im Rheinland; bei den kleineren Anlagen der Kreise Waldbroel, Wipperfürth, Gummersbach, Eupen, Neuwied, Adenau, St. Wendel waren Wiesenbaumeister tätig.

Aller Gebirgsboden der Rheinprovinz ist als mehr oder minder dränagebedürftig zu bezeichnen, jedenfalls als Boden, der aus einer Dränage Vorteile ziehen könnte. In einer *THAERS*chen Denkschrift von 1864 sind als der Dränage sehr benützend die Kreise Kleve, Rees, Kempen, Elberfeld, Lennep, Geldern und Essen des Bezirkes Düsseldorf bezeichnet; ferner die Kreise Waldbroel, Sieg, Rheinbach, Mülheim und Bonn des Bezirkes Köln; die Kreise Aachen, Eupen, Düren, Montjoie und Malmedy des Bezirkes Aachen; die Kreise Koblenz, Kochem, Mayen, St. Goar, Kreuznach, Simmern, Zell und Adenau des Bezirkes Koblenz; schliesslich die Kreise Trier Wittlich, St. Wendel, Bitburg und Dann des Bezirkes Trier. Zu der Schwere des Bodens kommt die ausgesprochene Feuchtigkeit des Klimas und in den gebirgigen Teilen noch die kurze Wachstumszeit der Pflanzen hinzu. Andererseits tritt die gute Wirkung der Dränage im Gegensatz zu den zähen Böden des Ostens fast unmittelbar ein, so dass sich ihr Anlagekapital sofort verzinst und vielfach in wenigen Jahren infolge der Mehrerträge tilgt. Es liegt dies daran, dass in der Regel entweder ein zu hoher Grundwasserstand zu senken oder eine dem Lehm- und Tonboden unterlagerte, eisenhaltige, dichte Kiesschicht zu durchbrechen ist, um unter Benutzung des meist recht guten Gefälles sofort und dauernd ordnungsmässige Vorflut zu schaffen. Seltener ist mit Schliefsand zu arbeiten und dann nur auf kurze Strecken, so dass die Röhren leicht, mittels Draht auf Bohlen befestigt, mit diesen verlegt werden können. Auch von Verockerungen der Dränröhren ist bei *Ackerdränagen* wenig zu spüren. Dagegen hat man nur selten mit Stichboden zu rechnen; in der Regel handelt es sich beim Ausheben der Gräben um Hackboden mit Steinen von Nuss- bis Kopfgrösse, so dass die Anlagekosten jetzt recht erheblich werden, zumal meist Mangel an

Arbeitern herrscht. Um so niedriger aber sind die Kosten der Unterhaltung zu veranschlagen, da Verstopfungen und Verwachsungen der Röhren doch nur selten eintreten. Allerdings findet man Wurzeln des Getreides bis 1,40 *m*, bei Rotklee bis 1,45, bei Esparsette bis 1,70 und bei Luzerne bis 2,60 *m*; doch haben regelrecht angelegte Dränagen wenig darunter zu leiden. Anders war es mit den alten Dränagen, die man, um Kosten zu sparen, mit Rücksicht auf den steinigten Untergrund nur 70—80 *cm* tief verlegte. Sie entwässerten zwar gut, verwachsen aber, oder der Frost zerstörte das Röhrenmaterial, so dass die Dränagen mancherorts in schlechten Ruf kamen. Nur ganz allmählich ist man zur Ansicht gelangt, dass die bei Dränagegenossenschaften staatlicherseits vorgeschriebene Strangtiefe von 1,25 *m* für den Bestand der Anlagen unentbehrlich ist, und sich daher die Mehrkosten auf die Dauer wohl lohnen. Aus der baldigen Wirksamkeit der Dränage folgt das Verbot einer zu engen Strangentfernung, weil sonst zu grosse Feuchtigkeitsentziehung und damit ein schädliches Austrocknen des Bodens zu befürchten ist, ganz abgesehen von der unnützen Vermehrung der Anlagekosten. Dagegen darf nicht am Ableiten der vielfach auftretenden Quellen durch besondere Stränge gespart werden, da sonst später schwer zu beseitigende nasse Stellen in den Äckern verbleiben.

Die Entfernung der Saugedrängs bewegt sich i. A. zwischen 12 und 18 *m*; meist beträgt sie 14 bis 16 *m*. Bei besonders schwerem und eisen-schüssigem Boden, wie er aber nur strichweise vorkommt, ist eine Strangentfernung von 12 bis 13 *m* am Platze, namentlich wenn nach erfolgter Dränage eine vorübergehende, grössere Hebung des Grundwasserspiegels, z. B. in der Nähe eines Waldhanges oder bei geringem Geländegefälle zu erwarten ist. Im ersteren Falle ist der Abschluss des Dränagegebietes durch einen 1,0 *m* tiefen Waldrandgraben zweckmässig. In der Ebene bei Köln musste vereinzelt infolge einer starken eisenhaltigen Kiesschicht, die in 70 bis 90 *cm* Tiefe liegt und zur dauernden Wirkung der Dränage öfters zu durchbrechen ist, ein Saugerabstand von 9 bis 11 *m* ausnahmsweise gewählt werden. Über 18 *m* Strangentfernung zu dränieren, erscheint im Rheinland bei Ackerländereien nur in besonderen Fällen z. Zt. angebracht und wirtschaftlich.

Infolge des meist mehr als 1 : 270 betragenden Geländegefälles kommt die *Längsdränage* seltener zur Anwendung. In den 1880er Jahren hatte man schon bei den Eifelmeliorationen die Saugedrängs schräg zum stärksten Gefälle der Hänge gelegt, um die in ihnen enthaltenen Wasseradern völlig abschneiden zu können. Hiermit war die *Querdränage* wohl zuerst in Deutschland eingeführt worden, wenn auch nicht in der systematischen Weise, in der es in den 90iger Jahren GERHARDT in Berlin getan hat. Öfters müssen mit Obstbäumen bestandene Ackergrundstücke, wie sie an den Hängen der rheinischen Flusstäler vielfach vorkommen, mit dräniert werden. Gegen das Eindringen der Baum- und Sträucherwurzeln in die Röhren hat sich das Eintauchen der Rohrenden, je 5 *cm*, in Karbolineum-

Avenarius (Köln) vor dem Verlegen bewährt. Mehrjährige örtliche Untersuchungen ergaben, dass die nach dem so gesicherten Dränstrang hin wachsenden Wurzeln sich umbiegen, vollständig verkrümmen und absterben. Neue Triebe in derselben Richtung wurden nicht beobachtet, obwohl einzelne Stränge bis zu 2 m an Obstbäume herankamen.

Was die Drainagevorflut betrifft, so ist sie im Gebirgs- und Hügellande reichlich vorhanden; in der Ebene entbehren oft grössere Geländekessel (Dellen) völlig einer geregelten, offenen Abflussmöglichkeit. Von altersher hat man hier an den tiefsten Stellen des Kessels unterirdische *Versickerungsbrunnen* angelegt, wenn der Grundwasserspiegel hinreichend tief liegt und eine durchlässige Schicht in einer Tiefe bis zu 15 m angetroffen wird, wie es meist in der weiteren Rheinebene der Fall ist. Unter dieser Voraussetzung hat es keine Bedenken, auch einheitliche Dränagen mit Einzugsgebieten bis zu 10 ha in solche Senkbrunnen münden zu lassen, sofern eine regelrechte offene Vorflut nicht oder nur mit grossen Kosten zu beschaffen ist.

Besonders hat sich seit etwa zehn Jahren folgende Bauart bewährt. Ein Schacht mit rundem Querschnitt und 1,5 m Durchmesser wird ohne Ummantelung durch den festen Boden bis zu 1,0 m Tiefe in die durchlässige Schicht hinabgetrieben und sodann bis 3,0 m unter Erdoberfläche mit festen (gesinterten) Ziegelbrocken, wie sie in den Ziegeleien als Abfall zu haben sind, ausgefüllt. Es folgt sodann je eine Lage (50 cm) grober Kies, feiner Kies und reiner Sand zur Herstellung eines Filters. Der Graben oder Dränstrang läuft offen in der tiefsten Geländestelle — meist kleiner Teich — aus; das dort angesammelte Wasser zieht durch einen mit Sand gefüllten, vorn gegen Sinkstoffeintreibung mit einer Faschine gesicherten Graben nach dem Senkbrunnen ab. Zweckmässig wird in der Mitte des letzteren noch eine 30 cm starke Faulbaumfaschine zur besseren Wasserführung bis zum Grundwasserspiegel senkrecht eingebaut. Die Unterhaltung des Senkbrunnens ist einfach und billig, wenn alljährlich Faschine und Sandschicht am Eingang des Zuleitungsgrabens oder des Brunnens von den dort angesammelten Sinkstoffen gereinigt oder besser ganz erneuert werden. Auf diese Weise angelegte Senkbrunnen für Dränagen, offene Grabenentwässerung, ja für eine ganze Dorfentwässerung, haben sich in den Kreisen Düren, Bergheim und Jülich vorzüglich bewährt. In letzterem Kreis ist die Anlage solcher senkrechten Schächte zwecks Gewinnung guten Kiesmaterials seit langer Zeit üblich und gibt es besonders geübte Leute, die darin ihren Winterverdienst finden. Da sie auf eine Ausrüstung und Absteifung der Schachtwände verzichten zu können glauben, sind die Anlagekosten eines Senkbrunnens mässig, etwa 200 bis 300 M. je nach der Tiefe bis zu 10 m, einschliesslich aller oben beschriebenen Vorrichtungen.

Eingehende, jahrelang wiederholte Untersuchungen von *Ackerdränagen* in allen Teilen der Rheinprovinz haben nennenswerten Schaden infolge *Ockerbildung* nicht ergeben. Bemerkenswert ist die Untersuchung von Dränsträngen in den ehemaligen Buschländereien einer Gemarkung des

Kreises Jülich, die bereits über 45 Jahre verlegt sind. Obwohl der Boden stark tonig ist und zahlreiche eisenhaltige Streifen zeigt, auch in den Vorflutgräben Eisenausscheidungen mit 3—4% Eisengehalt festgestellt wurden, konnten in den aufgenommenen Dränrohren Ockerabsätze oder Verkittungen nicht wahrgenommen werden. Zu diesem günstigen Ergebnis haben jedenfalls die reichlichen Niederschläge jener Gegend im Frühjahr und Herbst und das damit zusammenhängende gründliche Ausspülen der Dränstränge, die ausnahmsweise geringe Lichtweite der Rohre von 3 cm und besonders das starke Gefälle der Sauger beigetragen.

Einheitliche Wiesendränagen müssen dagegen hinsichtlich der Verwachsung und Ockerbildung mit grösster Vorsicht behandelt werden, namentlich bei früher stark versumpften Bruchländereien. Hier hat zweckmässig der Röhrendränage eine solche mit Faschinen oder auch eine offene Grabenentwässerung voranzugehen, der nach Jahren, wenn sich der Grundwasserspiegel dauernd hinreichend gesenkt und eine Zersetzung der Eisenteilchen im Boden stattgefunden hat, die erstgenannte folgen kann. Anderenfalls muss man fast mit jährlicher Aufnahme und Reinigung der Röhren rechnen, umso mehr als im bruchigen Wiesengelände ihre Überdeckung meist nur 70 bis 80 cm beträgt und Verwachsungen nicht zu vermeiden sind. Verockerungen der Stränge wurden hierbei in Stärke von 1—3 cm in einem Jahre festgestellt.

Bei den Ausmündungen der Dränagen findet man im Gebirge vielfach noch Eichenholzkasten von 1,0 m Länge, oft im Innern mit einem Tonmuffenrohr versehen und durch ein Drahtgeflecht gegen das Einkriechen von Tieren geschützt. Diese Mündungskasten haben eine Dauer von 15 bis 20 Jahren aufzuweisen, werden jetzt aber meist durch Zementausmündungsstücke (Bauart Usadel oder Zender) ersetzt. Eine sichere Lagerung dieser schweren Stücke und eine Auspflasterung der anschliessenden Grabenböschung und Sohle ist notwendig, um ihnen dauernd einen regelrechten Anschluss an das untere Ende des Dränstranges zu erhalten. Unbedingt muss eine *bewegliche* Klappe am Ausgang des Kastens verlangt werden. Eine von oben hereingesteckte Klappe hindert, wenn sie auch Löcher hat, den regelrechten Ablauf des Wassers und führt die Verstopfung des Sammlers herbei, zumal man damit rechnen muss, dass diese Klappen nicht regelmässig zwecks Reinigung des Ausmündungsstückes herausgenommen werden.

Dränröhren aus Ton werden jetzt in genügender Anzahl in verschiedenen Teilen der Rheinprovinz zufriedenstellend erzeugt, ebenso die zur Verbindung der Sauger mit dem Sammler und letzterer unter sich erforderlichen Verbindungsrohren (Haken- und Lochrohr), so z. B. von den Ziegeleien Brendgen in Horrem, Schmitz in Meckenheim, Heiden in Oberzier bei Düren. Die Rohrlänge soll mindestens einen alten preussischen Fuss, d. i. 31,4 cm betragen, besser 32 bis 33 cm. An und für sich ist gegen Dränrohre aus Zementbeton nichts einzuwenden, da die saugende Wirkung der Dräns bekanntlich nicht auf der Durchlässigkeit der Rohrwandungen,

sondern auf dem Eindringen des Wassers an dem Stoss zweier benachbarter Rohre beruht. Sie sind aber meist für die Versendung zu schwer und daher nur in unmittelbarer Nähe ihres Erzeugungsortes wirtschaftlich zu verwenden. Im nassauischen Teil des Westerwaldes finden sich Fabriken für solche Zementröhren.

Hinsichtlich der Ausbreitung der einheitlichen Dränageanlagen kann bis Ende vorigen Jahrhunderts noch kein grosser Erfolg im Rheinland gegenüber anderen, namentlich östlichen Provinzen, festgestellt werden. Da gerade der kleine Besitzer vorsichtig, ja misstrauisch, beim Einführen von Neuerungen ist, wurden zwar von den landwirtschaftlichen Vereinen schon in den sechziger Jahren belehrende Ausflüge zu Musterdränageanlagen unternommen, doch nur vereinzelt mit Nutzen. Die Fehler einiger, nicht vorschriftsmässig verlegter Dränagen sprachen sich mehr herum, als der augenscheinliche Erfolg der richtig und tief genug angelegten Dräns, deren Wirkungen bis zum Vierfachen den Ertrag des Ackers steigerten und den Wirtschaften eine sichere Rente brachten. Allerdings machten auch Zweifler in jener Zeit darauf aufmerksam, dass bei fortschreitender Dränkultur eine Übererzeugung an Getreide eintreten werde, der Preis sodann entsprechend sinken müsse und der Ackerbau nicht mehr lohnend sei. Glücklicherweise ist es doch anders gekommen; aber die Haupthinderungsgründe, nämlich die Zersplitterung des Grundbesitzes und die dadurch bedingte Uneinigkeit der Eigentümer sowie der Kapitalmangel blieben noch lange bestehen. Vielfach konnten sich auch Pächter und Verpächter über die Verteilung der Anlage- und Unterhaltungskosten der Dränage nicht einig werden, eine Erscheinung, die auch heute noch bei Genossenschaftsbildungen zu beobachten ist. Nachdem durch die unten näher zu schildernden gesetzlichen und finanziellen Massnahmen eine sichere Grundlage geschaffen, hat namentlich die seit Anfang dieses Jahrhunderts im Rheinland stärker hervortretende wirtschaftliche Zusammenlegung der Grundstücke den letzten Anstoss zur Ausführung umfangreicher, einheitlicher Dränagen gegeben, so besonders in den Kreisen Düren, Jülich, Bergheim, Ahrweiler und Rheinbach. Da es an sachkundigen, namentlich mit dem Dränbesteck (3 bis 4 im Blatt schmaler werdende Spaten) vertrauten Arbeitern fehlte, wurden solche mit Schachtmeistern aus Schlesien herbeigeholt, wodurch sich auch im Anfang die Arbeiten verbilligten. Infolge des geringen Verdienstes, hervorgerufen durch den fast stets mit der Hacke vorzulockernden Boden, und der hohen Verpflegungskosten, konnten die schlesischen Arbeiter auf die Dauer auch nur mit Lohnerhöhungen gehalten werden, umso mehr als sie nur an Stichboden gewöhnt waren. Selbst im Eigenbetrieb mussten für die Herstellung der Drängräben, Verlegen der Rohre und Zuwerfen der Gräben ohne Rohrmaterial 26 bis 52 Pf. auf das Meter entsprechend dem Vorhandensein der Steine gezahlt werden, so dass sich der Einheitspreis einer fertigen, vorschriftsmässig verlegten Dränage einschliesslich Vorflutbeschaffung jetzt auf 300 bis 480 M. auf das Hektar, in der Regel auf einen mittleren Preis von 360 M. stellt.

Beim Verfüllen der Drängräben ist es hier üblich, zunächst auf die Rohre aus den Grabenwandungen abgestochenen, möglichst krümeligen Boden zu werfen, dann den auf eine Grabenseite gesetzten rohen Boden einzufüllen und mit dem Mutterboden von der anderen Grabenseite her die Verfüllung zu beenden und eine Überhöhung zur späteren Sackung herzustellen. Die Überdeckung der Rohre mit Mutterboden unterbleibt, weil sich dabei Verwachsungen der Stränge ergeben haben, ganz abgesehen davon, dass der Grundstücksbesitzer die Wiederanbringung des Mutterbodens an der Oberfläche mit Rücksicht auf den steinigen Untergrund verlangt.

Um die Erdarbeiten zu verbilligen und an Arbeitskräften zu sparen, war in den Jahren 1906—07 zuerst im Rheinland, und zwar in Morschenich, Kreis Düren, eine aus Nordamerika eingeführte *Maschine zum Ausheben der Drängräben* in Tätigkeit. Sie besteht aus einem Wagenuntergestell mit stehendem Kessel und einem Ausleger, der einen Radkranz mit beweglichem Becherwerk trägt. Die Maschine fährt über die Mittellinie des auszuhebenden Drängrabens, lässt den Kranz auf den Boden herab und setzt das Becherwerk unter eigener langsamer Fortbewegung vor sich in Umdrehung. Die Becher, vorn mit Stahlschneide versehen, greifen in den Boden ein und heben den Graben auf bestimmte Tiefe aus, indem zugleich der herausgebrachte Boden aus den nach oben bewegten Bechern auf ein Transportband zur seitlichen Entleerung fällt und sich am Grabenrande gleichmässig niederlegt. Der unterste Teil des Grabens musste mit der Hand ausgehoben werden, da sich das Becherwerk der Maschine nicht dem Gefälle der Dräns entsprechend einstellen liess, sondern die Sohlstrecken nur horizontal ausschachtete. Der Dampfkessel der Maschine, der in Amerika mit 11—12, hier aber nur mit 7—8 Atmosphären arbeiten durfte, erwies sich für den hiesigen Steinboden zu schwach, so dass die Arbeit oft ins Stocken geriet und die Maschine höchstens im Stichboden erfolgreich vorwärts kam. Dazu traten noch Brüche der Übersetzungen und sonstige Schäden wohl infolge des mangelhaften Materials auf. Bei den schwachen Leistungen der Maschine konnten daher nur 2 bis 4 Pf. auf das Meter Graben erspart werden. Eine Verfolgung der Sache erscheint immerhin angezeigt, da sich eine gut gebaute und sorgfältig arbeitende Aushubmaschine bei dem zunehmenden Arbeitermangel schon bezahlt machen könnte, zumal noch grosse Dränagearbeiten im Rheinlande bevorstehen. Hierbei müsste sie aber auch eine Vorrichtung zur selbsttätigen Herstellung des Drängrabengefälles erhalten, damit jede grössere Handarbeit erspart wird. Als bewegende Kraft empfiehlt sich ein Dieselmotor, wobei der ganze Wagen zur Vermeidung des Einsinkens auf breite Radreifen zu setzen ist.

Ausser der Ertragssteigerung, die unten im Abschnitt 13 besprochen werden soll, haben einheitliche, vorschriftsmässig verlegte Dränagen noch viele mittelbare *Vorteile* im Gefolge. So wird der Boden früher zugänglich, lockerer, reiner und wärmer, es wird Land gewonnen durch das

Wegfallen der Wasserfurchen und kleinen Gräben, die Pflanzen entwickeln sich früher sowie kräftiger und nehmen den Dünger besser auf. Selbst bei hohen Anlagekosten ist die Wirtschaftlichkeit zweifellos und kann gerade bei den schweren und nassen Böden des Rheinlandes und bei dem hohen Feuchtigkeitsgrad der Luft die *Dränage als die beste Bodenmelioration* bezeichnet werden. Ausser den Vorteilen für den einzelnen Grundstücksbesitzer bietet sie aber auch durch Verbesserung des Klimas und namentlich des Wasserabflusses einen nicht zu unterschätzenden *Nutzen für die Allgemeinheit*. Der Boden ist durch die Dränage von stauender Nässe befreit und krümelig geworden, so dass er dem früher auf der Oberfläche wild abfließenden Wasser zur schnelleren Versickerung verhilft und somit im ganzen genommen als unterirdischer Sammelbehälter wirkt, der erst *allmählich* das in sich aufgesogene Wasser wieder abgibt. Dies macht sich namentlich in hängigen Lagen geltend, wo *vor* der Dränage das Wasser rasch in die Furchen und Gräben und sodann ins Tal gelangte, und hat umso mehr Geltung, als die Niederschläge hier meist stossweise mit trockenen Zwischenzeiten erfolgen und Dauerregen seltener sind. So werden die plötzlich auftretenden kleineren Hochwasser gemildert, Niedrig- und Mittelwasser dagegen erhöht und gleichmässiger gestaltet. In der Tat sieht man die Dränageausmündungen im Gebirgs- und Hügellande fast das ganze Jahr über laufen. *Ausgedehnte Dränagen* sind daher ein in der neuzeitlichen Wasserwirtschaft sehr erwünschtes *Mittel zur Beherrschung des fließenden Wassers*.

Was die Aufstellung der *Dränageprojekte* betrifft, so hatte zuerst die königl. Generalkommission für die Provinz Schlesien eine „Instruktion für Feldmesser und Dräntechniker zur Entwerfung und Ausführung von Dränplänen“ im Jahre 1857 herausgegeben, um für die mit der Aufstellung und Prüfung betrauten Techniker einheitliche Grundsätze zu schaffen. Es war dies umso mehr geboten, als die Kosten der Dränageanlagen in Schlesien vielfach durch Rentenbriefe gedeckt wurden. Weitere Bearbeitungen der „Schlesischen Dränageanweisung“ stammen entsprechend der fortschreitenden Erfahrung aus den Jahren 1884, 1893 (hier wird zum ersten Male der Unterschied zwischen Längs- und Querdränage mit einem Grenzgeländegefälle von 1 : 250 bis 1 : 300 gemacht), 1899 und 1910. Ihre Vorschriften gelten für die ganze Monarchie. Für hiesige Verhältnisse empfiehlt sich mit Rücksicht auf die stärkeren Niederschläge i. A. die Annahme einer sekundlichen Wassermenge von 0,8 l auf das Hektar; bei Niederschlagshöhen von jährlich 1000 mm und mehr aber 1,0 l/ha, wobei den Saugern 5 cm Lichtweite zu geben ist. Zu enge Dränstränge haben gezeigt, dass bei plötzlichen starken Niederschlägen das Wasser *über* den vollgefüllten Dräns läuft und im hängigen Gelände die Drängräben ausspült. Man hat diesem Übelstand durch Aufpacken von Kies auf die Stränge abzuhelfen gesucht; zweckmässiger ist aber die Vergrösserung der Rohrweite.

9. Die Regulierung der Wasserläufe.

Wohl ist bei vielen Bodenmeliorationen der Ausbau der Vorflut mindestens zur unschädlichen Abführung des Sommerhochwassers und zur Er-

haltung eines hinreichend tief gesenkten Grundwasserstandes während der Wachstumszeit der Pflanzen erste Bedingung für deren dauerndes Gedeihen; doch soll man mit der *durchgehenden* Regulierung der Wasserläufe recht vorsichtig und sparsam sein, wenn auch Fluss- und Bachanlieger, meist des schöneren Aussehens der Strecke willen, auf *Begradigung der Wasserläufe* drängen und oft darüber Beschwerde führen, dass gerade innerhalb ihrer Grundstücke der alte Lauf belassen sei. Sie vergessen dabei, dass ein begradigter Vorfluter grösseren Querschnittes bedeutende Unterhaltungskosten hervorruft, bei deren Nichtaufbringung die Verwilderung des Bach- oder Flusslaufes bald wieder ebenso werden kann, wie vorher, und dass bei jeder Wasserregelung auch auf das *allgemeine Wohl* Rücksicht zu nehmen ist. In letzterer Hinsicht liegt aber die Gefahr vor, dass durch allzu schnelle Abführung des Wassers einmal unterliegende Grundstücke durch die Vermehrung der Hochwassergefahr Schaden erleiden, andererseits aber der Wasserreichtum des Bodens in nicht mehr gut zu machender Weise abnimmt. Bei der durchgehenden Regulierung von Wasserläufen auf längeren Strecken darf daher nur unbedingte Notwendigkeit und nachgewiesene Wirtschaftlichkeit dieser Art der Vorflutverbesserung entscheidend sein. Ist der Ausbau eines neuen Bettes als erforderlich erkannt worden, so soll er aber auch so haltbar wie möglich erfolgen, um die Unterhaltungskosten auf ein Geringstmass herabzusetzen und der Verwilderung der regulierten Strecke dauernd vorzubeugen. Gerade im Rheinland, wo es sich meist bei starkem Gefälle um die schadhlose Abführung plötzlich auftretender grosser Wassermassen handelt, ist eine dauerhafte Bauausführung umso mehr geboten, als bei später entstehenden Auskolkungen von Sohle und Böschungen durch die infolgedessen vermehrte Geschiebeführung auch die unterhalb gelegenen Strecken des Vorfluters geschädigt werden. Zur Erzielung einer genügenden Haltbarkeit des neuen Bettes ist in erster Linie eine Festlegung der Sohle in planmässiger Höhe, wenn irgend möglich mittelst einer durchgehenden Ausstückerung (Pflasterung) der Sohle und die Herstellung flacher, mindestens dreifacher Böschungen notwendig. Die Erfahrung hat gelehrt, dass Sohlabstürze nicht genügend unterhalten werden, daher nur Anlass zur Verwilderung der Wasserläufe geben; ebenso sind Pfahlquerreihen nur bei schwächerem Gefälle am Platze, andernfalls sie durch das über sie stürzende Wasser Kolke in der Sohle und weiterhin Uferabbrüche hervorrufen. Bei kleineren Wasserläufen hat sich im Westerwald und im Kreise Wetzlar eine 10 cm starke, *dichte* Bespreitung der Sohle überall da bewährt, wo die Bäche hinreichend Geschiebe mit sich führen. Auf diese Weise pflastert sich die Sohle allmählich aus, bis das Faschinenwerk nach Jahren verrottet ist. Im übrigen belasse man die Bäche und Flüsse und behelfe sich mit der Entfernung der Anlandungen, Ausfüllen und Befestigen von Kolken, Abschrägen höherer steiler Uferstrecken und Sicherung ihres Böschungsfusses sowie Herstellung einer geregelten Neben- und Binnenentwässerung in Gestalt von Hauptvorflutern und Rasenmulden, Rand- und Stichgräben sowie Fangedrängs, wobei die Wirkung der

Entwässerungsanlagen so einzurichten ist, dass sich in der Wachstumszeit der Pflanzen die mittlere Höhe des Grundwasserstandes bei Wiesen zu 60 cm, bei Weiden zu 70 cm und bei Ackerländereien zu 1,0 m unter der festen Oberfläche ergibt.

Wenn auf diese Weise nur die nötigsten Bach- und Flussregulierungen innerhalb verhältnismässig zum ganzen Wasserlauf nur kurzer Strecken ausgeführt, Bewässerungen des früher trockenen Bodens neu eingerichtet und dadurch Versickerung und Verdunstung in den Talhängen erhöht, die Aufnahmefähigkeit des Bodens mittels Neben- und Binnenentwässerung im ebenen Teil der Täler vermehrt, die oberhalb der Talhänge gelegenen Ackerflächen durch einheitliche Dränagen zu Wassersammlern gemacht und endlich die Steilhänge aufgeforstet werden, so kann weder von einer irgendwie ins Gewicht fallenden Austrocknung des Geländes noch von einer wesentlichen Beschleunigung und Vermehrung des *Hochwasserabflusses* bei den Boden- und Niederschlagsverhältnissen des Rheinlandes selbst durch grosszügige, umfangreiche Wiesenmeliorationen die Rede sein.

Bei bedeutenderen Winterhochwassern und gar bei Katastrophenüberschwemmungen folgen die Fluten, einerlei ob die Wasserläufe reguliert sind oder nicht, dem allgemeinen Gefälle der Täler, die sie in letzterem Falle ganz von Rand zu Rand ausfüllen, wie die letzten Beispiele 1909 und 1910 an Wied, Sieg und Ahr gezeigt haben. Abgesehen von den Talsperren, die im Abschnitt 16 unten behandelt werden, ist es nur möglich, *vorbeugende* Massnahmen gegenüber den Hochfluten zu treffen; so müssen die Geschiebe durch Festlegung von Ufern und Sohlen der Wasserläufe oder besondere Geröllfänge zurückgehalten, die Abflusshindernisse beseitigt und Brücken und Stauanlagen von vornherein so angelegt oder späterhin so erweitert werden, dass sie mindestens ein Winterhochwasser zu kehren imstande sind. Denn vielfach sind grosse Schäden nur deshalb entstanden, weil der hölzerne oder auch eiserne Oberbau zu enger oder zu niedrig gelegener Brücken abgehoben wurde, talwärts trieb und bei unterhalb gelegenen Bauwerken zunächst einen hohen Aufstau des Wassers und schliesslich einen Durchbruch hervorrief, worauf sich die Zerstörung in ähnlicher Weise nach unterhalb fortsetzte. Dasselbe gilt auch für Holz- und Eisenkändel, die Wasserwasser über hochwasserführende Vorfluter leiten, selbst auf die Gefahr hin, dass die Wässerungsmöglichkeit dadurch eingeschränkt wird.

Wenn auch eine *streckenweise* Bach- oder Flussbegradigung bei den *höchsten* Überflutungen keinen irgendwie bemerkbaren, ungünstigen Einfluss ausüben kann, so soll doch auch bei solchen Regulierungen nicht unterlassen werden, ihren Einfluss auf die unterhalb gelegenen Ländereien klarzustellen. Besonders angezeigt ist dies, wenn die am Hauptvorfluter liegenden *Ortschaften* gegebenenfalls vom Hochwasser in Mitleidenschaft gezogen werden können, oder ihre Vorflut zeitweise unterbunden und damit der Grundwasserstand in unzulässiger Weise gehoben wird. Man sollte deshalb für ganze Bach- und Flussgebiete wenigstens allgemeine

Entwürfe zur Schaffung geregelter Vorflut *einheitlich* bearbeiten, um klare Übersicht über die Wirkungen der Entwässerung im ganzen zu erhalten. Denn vielfach ist das Verlangen wohl begründet, im *Unterlauf* zuerst gewisse Vorkehrungen zum Hochwasserschutz zu treffen, wie Erweiterung von Brücken und Stauanlagen, Höherlegen von Strassen, Verbreiterung von Stromengen, Abböschten und Befestigung steiler Ufer, bevor im oberen Wasserlauf die Regulierung begonnen werden darf. Besondere Schwierigkeiten stellen sich in der Regel nur dann ein, wenn im Unterlauf Ackerländereien oder Ortschaften liegen, die vor der Überstauung durch Winterhochwasser geschützt werden müssen, oder wenn die Bäche im weiteren Verlauf auf die höchsten Stellen des Tales führen und dort zum Betreiben von Mühlen benutzt werden. In diesem Falle ist die Herstellung eines neuen Bachlaufes an der tiefsten Talstelle nicht zu umgehen, dem alles Wasser mittelst eines Überfallwehres zufließt, das zum Mühlenbetriebe nicht Verwendung findet. Letzteres strömt in dem bisherigen Bache, der zum Triebwerkskanal geworden ist, der Mühle zu. Bei Ortslagen hilft man sich zweckmässig, wenn es die Geländegestaltung irgendwie erlaubt, mit der Anlage eines *Umfluters*, der unter Umgehung der Ortschaft die Hauptwassermenge bei Hochflut seitwärts ableitet und dem Wasserlauf im Orte mit Hilfe eines Trennungwehres nur diejenige Wassermenge belässt, die er ohne Gefahr für Haus und Hof im seitherigen Zustand abzuführen vermag. In beiden Fällen werden umfangreiche Vorflutregulierungen meist bis zum nächsten Hauptwasserlauf erforderlich.

Je dauerhafter die Regulierungsstrecken der Wasserläufe und die zugehörigen Anlagen von vornherein ausgebaut werden, desto geringer sind die Unterhaltungskosten und desto sicherer auch der Schutz der An- und Unterlieger gegen Hochwasserangriff. Bei allen Bauwerken verdient daher die *massive Bauweise* den Vorzug, zumal das Rheinland im gebirgigen und hügeligen Teil *gute Baustoffe* in Gestalt von Bruchsteinen, Kies und Sand reichlich bietet. Bei ersteren bringt die Natur des Gesteines (Grauwacke, Tonschiefer, Kalk- und Sandstein) es mit sich, dass die äussersten Schichten wegen geringer Haltbarkeit untauglich sind. Die inneren Steinlagen sowie vulkanisches Gestein kann jedoch zu allen Wasserbauten unbedenklich Verwendung finden; besonders sind von letzteren die Basaltsäulen zu nennen, die zu den dauerhaftesten Sohl- und Böschungsbefestigungen, wenn hochkant gestellt, zu rechnen und z. B. unterhalb von Wehrabstürzen sehr am Platze sind.

In neuerer Zeit ist anstelle des Steinbaues, da das Hauptmaterial Kies oder Steinschotter fast überall in der Nähe der Verwendungsstelle vorhanden, der *Beton- und Eisenbetonbau* namentlich für die Anlage von Brücken, Schleusen, Wehren, Ufermauern usw. getreten. Allerdings darf zur Erzielung eines dauerhaften, wenig Unterhaltungskosten verursachenden Betonbauwerkes weder an bestem Material noch an *ständiger* sachverständiger Aufsicht während der Bauzeit gespart werden. Ein kräftiges Auswaschen des Kieses oder Schotters und die Verwendung von reinem *Flusssand*, am

besten Rheinsand, ist bei der Herstellung des Betons dringend geboten. Dabei hat sich für Grund- und aufgehendes Mauerwerk eine Mischung von 1 Teil Zement, 3 Teilen Sand und 6 Teilen Kies oder Schotter von nicht mehr als 5 cm Seitenlänge, für die Fahrbahnplatte mit Eiseneinlage bei Brücken eine solche von 1 Teil Zement, 2 Teilen Sand und 5 Teilen Kies oder Schotter als zweckmässig erwiesen. Auch der Zement muss von einer anerkannt guten Fabrik bezogen, mit Marke versehen sein und bis zum Verbrauch so gelagert werden, dass er vor Feuchtigkeit geschützt ist. Bei der Betonmischung genügt ein Wasserzusatz von 15 bis 18 v. H. der Raumteile Zement und Sand; bei kalter Witterung ist weniger, bei warmer und besonders Sonnenbestrahlung mehr als das Mittel genannter Zahlen an Wasser zuzusetzen. Fahrbahnplatten aus Eisenbeton bis zu zehn m Spannweite eignen sich wegen ihrer geringen Bauhöhe namentlich für Brücken im Flach- und Hügellande, wo zwecks Verminderung der Rampenanschüttung an Stärke der Tragkonstruktion möglichst gespart und doch der Forderung genügt werden muss, dass die Unterkante der Fahrbahnplatte noch mindestens 30 cm über dem berechneten Winter- oder sonstigen höchstem Hochwasser zu liegen kommt. Mit Rücksicht auf die mangelhafte Unterhaltung der Bauwerke auf dem Lande sind die Eiseneinlagen im untersten Teil der Platte besonders sorgfältig anzubringen, damit sie dauernd etwa 2 cm mit Beton überdeckt sind und nicht vom Rost zerstört werden können. *Unter 28 Tagen* Ruhezeit, von der Vollendung der Fahrbahnplatte an gerechnet, darf letztere weder ausgerüstet noch irgendwie belastet oder befahren werden. Als Mindestmass ihrer Beschotterung wird 30 cm nicht zu unterschreiten sein, damit Belastung und besonders Stösse nicht unmittelbar auf den Eisenbeton einwirken und dessen Haltbarkeit durch Haarrisse gefährden.

Wenn auch die *Holzbauweise* wegen ihrer Kostspieligkeit in Anlage und Unterhaltung immer mehr abkommt, so kann sie doch für den Schleusenbau in den höheren Gebirgslagen in Verbindung mit Steinpflasterung wegen der Frostgefahr für Beton nicht entbehrt werden. Das Holzwerk ist in allen seinen Teilen vor dem Einbau zweimal mit heissem Karbolineum zu tränken und alle 2 Jahre mit einem gleichen Anstrich auf allen sichtbaren Flächen zu versehen. Seine Haltbarkeit währt dann je nach der Holzart (Fichte, Buche) 15 bis 20 Jahre, bei Eiche noch länger. Das Schleusenpflaster wird entweder in Moos verlegt oder in den Fugen mittels einer Mischung von flüssigem Bitumen mit Sand im Verhältnis 1:5 in voller Pflasterstärke vergossen. Eine Verlegung der Steine in Zementmörtel (1 Teil Zement, 3 Teile Sand) hat sich meist nicht widerstandsfähig genug in Lagen mit starkem Frost erwiesen. Mit der Sicherung von Sohle und Böschungen, letztere bis Hochwasserhöhe, unterhalb der Schleussen, Wehre und Sohlabstürze darf nicht gespart werden; es rächt sich sonst bei der Unterhaltung der Wasserläufe. Aus langjährigen Beobachtungen hat sich bei *senkrecht*em Absturz des Wassers am Wehre eine Länge der Sohlenbefestigung mindestens gleich der zehnfachen Absturzhöhe ergeben; die Ein-

schaltung eines 30 cm tiefen Wasserpolsters hat sich unter der Voraussetzung als zweckmässig erwiesen, dass dieses öfters von den abgelagerten Sinkstoffen geräumt wird. Bei *Bewässerungsanlagen* können Rohrschleusen aus Beton mit verzinktem Eisenblechschieber bis zu 60 cm Lichtweite mit Kostenersparnis Verwendung finden; dabei ist eine sorgfältige Befestigung der an das Rohr seitlich anschliessenden Ufer, die bei Hochwasser überströmt werden können, jedoch nicht ausreissen dürfen, unbedingt erforderlich. Bei grösseren Abmessungen wie 60 cm Rohrquerschnitt sind Holzschleusen mit Staubrettern billiger. Letztere sollen, an Ketten befestigt, bei geöffneter Schleuse im Unterwasser liegen.

Beim *Aussticken der Sohle* der Gebirgsbäche haben sich vulkanische Steine und Tonschiefer (hochkant gestellt) gut bewährt, auch Grauwacken-, Sand- und Kalksteine sind verwendbar. Auf dem Hunsrück und Hochwald muss man auch mit Taunusquarzit und selbst Quarzblöcken vorlieb nehmen, die jedoch wegen der fehlenden Schichtung in grossen Stücken tief und möglichst im Verband zu verlegen und sorgfältig auszuzwicken sind. Bei allen Stickungen — Mindestbreite 80 cm — ist dem Pflaster ein muldenförmiger Querschnitt zu geben, damit tunlichst noch das Mittelwasser im ausgestickten Profil gehalten und ein guter Anschluss der Rasenböschungen an die Pflasterung ermöglicht wird. Ein glatter, sorgfältig unterhaltener *Rasen* ist bei *flacher Böschung* der beste Schutz gegen den Angriff des Hochwassers. Bäume sind von den Böschungen zu entfernen, da sie bei höheren Wasserständen Anlass zu Wirbeln und damit zu Auskolkungen an den Ufern geben.

Bei unbefestigter Sohle bieten Saumfaschinen (20 bis 30 cm stark) dem Böschungsfuss und dem anschliessenden Rasenbelag Halt; Flechtzäune sollte man nur da verwenden, wo sie bis Niedrigwasserhöhe eingebaut werden können. Vielfach täuschen sie nur Sicherheit vor, da das Flechtwerk rasch verrottet, die anschliessenden Böschungen nachrutschen und die stehenbleibenden Pfähle Anlass zu Auskolkungen in Sohle und Ufer geben.

In selteneren Fällen wird eine Bespreitung der Böschungen mit Weiden nötig, z. B. unterhalb grösserer Wehre. Die dann aufwachsenden Büsche sind solange für die Ufererhaltung unschädlich, als sie sich ihm bei Hochwasser anschmiegen können, also noch keine Weidenstöcke bilden. Die heranwachsenden Weiden müssen daher kurz gehalten und in jedem zweiten Jahr während der saftlosen Zeit (November bis Februar) abgeschnitten werden. Beim Ausbau der Ufer sich etwa vorfindende *Stubben* sind zu beseitigen, was allerdings viel Arbeit und Kosten verursacht, namentlich wenn bestehende Wasserläufe von zweiseitigen Baumreihen eingefasst werden. Kann man nicht den neuen Lauf seitlich ausserhalb der Bäume verschieben, so nimmt man seine Verbreiterung möglichst nur auf einer Seite vor. Bei der Beseitigung der Stubben hat sich die Verwendung eines Sprengmittels der Cahücitwerke Nürnberg, *Ammoncahücit* genannt, als zweckmässig, ungefährlich in der Handhabung, und preiswert erwiesen. Eichenstöcke, zu deren Entfernung 3 Mann ein paar Tage Zeit brauchten,

wurden z. B. mit 2,50 bis 3,0 M. Kosten in kurzer Zeit weggeschossen. Hinsichtlich der Versendung, Lagerung und Verwendung sind dem Ammoncahücit im Gegensatz zu Dynamit erleichternde Bedingungen eingeräumt worden. Bei grösseren Arbeiten ist es zweckmässig, einen Schiessmeister ausbilden zu lassen.

An der unteren Sieg ist unter Benutzung des im Flussbett gefundenen Kies- und Sandmaterials eine besondere Befestigungsart durch *Betonplatten*, 1,0 m lang, 0,6 m breit und 0,15 m stark, zum Schutz von Böschungsfuss und Böschung bis Niedrigwasserhöhe zur Anwendung gekommen. Darüber hinaus wurden die Böschungen mit Weiden bespreutet. Die Platten selbst ruhen auf einer Klapplage, mit der sie mit Draht verbunden sind; wird der Böschungsfuss unterspült, so setzen sich Klapplage und Platten und passen sich bis zur Senkrechten dem neu geschaffenen Ufer an. Auf diese Weise wird der Böschungsfuss wenigstens solange vor weiterem Abbruch geschützt, bis bei niedrigem Wasserstand eine gründliche Ausbesserung erfolgen kann. Wesentlich ist dabei, dass der die Platten mit der Klapplage verbindende Draht lange hält; das Wasser muss daher rein sein, darf z. B. keine säurehaltigen Fabrikabwässer mit sich führen.

Eine Erhöhung der Rauigkeit eines neugeschaffenen Bach- oder Flussbettes ist mit Rücksicht auf die *Fischerei* sehr empfehlenswert. Es muss darauf hingewirkt werden, dass sich im untern Teil der Böschungen und am Böschungsfuss eine Pflanzendecke bildet, die Nahrung zur Erhaltung und Vermehrung von Kleinlebewesen schafft und kleinen Fischen Unterschlupf gewährt. Der Graswuchs zwischen den Pflastersteinen oder den Betonplatten ist daher zu belassen, auch kann man Schilf, Wasserhafer und dergl. in die Fugen einsetzen.

In den Flüssen des rheinischen Hügel- und Flachlandes finden sich in hohlen abbrüchigen Uferstrecken oft *kurze Bühnen*, die auf Kosten Einzelner oder der Gemeinden von besonders darin geübten Unternehmern (Battmeistern) eingebaut werden. Wenn auch dadurch auf kurzen Strecken und unter besonderen Umständen ein Uferschutz geschaffen werden kann, so ist die Anwendung dieser kurzen Bühnen als Flussregulierungsmittel zu verwerfen. Denn der Schutz des abbrechenden Ufers ist höchstens ein vorübergehender, die Bühnen kolken die Flusssohle am Bühnenkopf aus, wachsen bald auf und geben dann noch mehr Anlass zur Uferverwilderung in der Zeit der Hochwasserführung. Auch leiten sie vielfach den Stromstrich derart ab, dass das gegenüberliegende Flussufer geschädigt wird. Sind tiefe Auskolkungen auf der hohlen Flussseite vorhanden, so baut man zweckmässig *Gehänge* (Pfähle mit an Draht aufgehängten Faschinentafeln) oder *Gitterbühnen* ein, die eine Verlangsamung des Abflusses und damit ein Niederschlagen der Sinkstoffe in den bis Mittelwasserhöhe abgesperrten Flussteilen hervorrufen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Gehängetafeln stets frei schwingen können, sich also entsprechend dem Wasserstand heben und senken, und die Maschen der Gitterbühnen offen sind, um auch tatsächlich die Sinkstoffe einzulassen. Eine öftere Reinigung der Draht-

gitter ist daher unentbehrlich. Zu lange darf man beide nicht belassen; die Anlandungen sind bald durch lebende Querflechtzäune zu sichern, die neue Abgrenzung des Flussbettes durch Packwerk oder Sinkwalzen festzulegen und das zurückliegende hohe Ufer unter Befestigung des Böschungsfusses flach abzuschragen. In den meisten Fällen wird es jedoch einfacher, wenn auch vielleicht etwas teurer sein, das Flussbett auch in hohlen Strecken unter Benutzung eines kräftigen Parallel- oder Uferdeckwerkes mit ganz flachen Böschungen (1:6 bis 1:10) von vornherein fertig auszubauen oder durch einen kurzen Durchstich die stark gekrümmte abbrüchige Flusstrecke zu umgehen. Ist bei einem breiten Querschnitt die Festlegung der Sohle in bestimmten Entfernungen nötig, so bedient man sich hierzu der *Sohlschwellen*, die zweckmässig aus Betonkörpern oder starker Pflasterung bestehen und oben und unten durch Spundwände, kräftige Pfahlreihen oder tiefgehende Flechtzäune zu sichern sind. Besonderer Wert muss noch hierbei auf die Befestigung des Böschungsfusses bei und unterhalb der Sohlschwelle gelegt werden.

10. Gesetzliche Bestimmungen.

So bunt die Karte der Deutschen Staaten im achtzehnten Jahrhundert aussah, ebenso vielgestaltig waren auch die Bestimmungen, die sich mit der gesetzlichen Regelung des Wasserabflusses und der Wasserbenutzung befassten. Für das Gebiet der Rheinprovinz kommen dreierlei Rechtsarten in Betracht, *das gemeine Recht*, das allgemeine Landrecht und das französische Recht. Ersteres galt im Justizsenat Ehrenbreitstein, d. i. im rechtsrheinischen Teil des Kreises Koblenz, in den Kreisen Neuwied und Wetzlar sowie im Kreise Altenkirchen mit Ausnahme der Grafschaft Wildenburg; *das allgemeine Landrecht* in den Kreisen Rees, Essen Stadt und Land, Duisburg, Dinslaken (früher Ruhrort), Mühlheim-Ruhr und Oberhausen Stadt. *Das französische Recht* galt in dem grössten Teil der Rheinprovinz, nämlich in den Regierungsbezirken Köln, Trier und Aachen sowie in den Bezirken Koblenz und Düsseldorf mit Ausnahme ihrer im Geltungsbereich des gemeinen Rechts und des allgemeinen Landrechts gelegenen rechtsrheinischen Teile.

In allen Gebieten des gemeinen Rechts wurden die Landesmeliorationen namentlich hinsichtlich ihrer dauernden Unterhaltung geregelt und durch zahlreiche polizeirechtliche Ordnungen von meist nur beschränkter, örtlicher Geltung gesichert. Sie blieben jedoch als Provinzial- oder Ortsrecht teilweise bis in die neueste Zeit, bis zum Inkrafttreten des Preussischen Wassergesetzes am 1. Mai 1914 bestehen. Schon unter Friedrich dem Grossen waren, hervorgerufen durch die aussergewöhnlich umfangreiche und kostspielige Meliorationstätigkeit, eine grosse Anzahl von Graben-, Deich-, Ufer- und Schauordnungen zur Regelung von Wasserabfluss und Wasserschutz erlassen worden. Eine einheitliche Bearbeitung der Bestimmungen wegen Vorflutbeschaffung sowie Ent- und Bewässerung brachte 1811 das Edikt zur Beförderung der Landeskultur, zu dessen näheren

Ausführung das Gesetz wegen Wasseranstaus bei Mühlen und Verschaffung der Vorflut, kurz das *Vorflutedikt* genannt, unterm 15. November 1811 für das gesamte Gebiet des allgemeinen Landrechts erlassen wurde. Über 100 Jahre hat dieses Gesetz zweckmässig für die Durchführung der Entwässerungen, die Merkpfaßsetzung bei Triebwerkstauanlagen, die Vorflutbeschaffung sowie die Räumung und Krautung der Gräben Sorge getragen. Im Geltungsbereich des französischen Rechts finden sich infolge des Gesetzes über die ländlichen Güter und Nutzungen und die ländliche Polizei vom 28. September 1791 die ersten für Meliorationen giltigen Anordnungen. Im Code Napoléon vom 15. März 1803 sind nur allgemeine Bestimmungen über den Ablauf und die Nutzung der Gewässer enthalten.

Von besonderer Wichtigkeit für die Meliorationstätigkeit war das Gesetz über die Austrocknung der Sümpfe usw. vom 16. September 1807, das auch die Deichanlagen berücksichtigte. Ein Beispiel für seine Anwendung gibt die Entwässerung der Norf-Stommel'n'schen Bruchländereien bei Neuss.

Während alle diese Gesetze und Verordnungen im wesentlichen die *Entwässerungen* betrafen, war nur im Fürstentum Siegen, wo die Wiesenbewässerungen schon im achtzehnten Jahrhundert mustergiltig gediehen, die *Wasserbenutzung* unter Berücksichtigung des landwirtschaftlichen und gewerblichen Betriebes rechtlich gesichert, besonders durch die revidierte Wiesenordnung vom 18. Dezember 1790. Erst das Preussische Gesetz über die Benutzung der Privatflüsse vom 28. Februar 1843 bezweckt im wesentlichen die Regelung der Verwendung des fliessenden Wassers seitens der Uferbesitzer an Privatflüssen zur Verbesserung der Bodenkultur durch *Bewässerungsanlagen*. Ausserdem enthält es Bestimmungen über die Erhaltung eines der allgemeinen Wohlfahrt entsprechenden Zustandes der Privatflüsse. Alle diese Bestimmungen gehen hinsichtlich der Bewässerungen nicht so weit, wie dies im Vorflutedikt von 1811 zugunsten der Entwässerungsanlagen der Fall war. Einen besonders für die Zukunft grundlegenden Gedanken brachte jedoch das Privatflussgesetz von 1843 im Abschnitt III, nämlich die Möglichkeit einer *zwangsweisen Vereinigung* der beteiligten Grundstücksbesitzer zu Genossenschaften zwecks gemeinsamer Herstellung und Unterhaltung von wassertechnischen Anlagen, allerdings nur für *Bewässerungen*. Dabei sollte das den Ausbau, die Verwaltung und Unterhaltung regelnde Genossenschaftsstatut bei freiwilliger Vereinigung durch den Minister für die landwirtschaftlichen Angelegenheiten, sonst landesherrlich genehmigt werden. Der auch heute noch geltende technische Grundsatz „*keine Bewässerung ohne vorhergehende Entwässerung*“ war im Privatflussgesetz durch die Bestimmung aufgenommen, dass bei der Frage nach dem Landeskulturinteresse das der Entwässerung dem der Bewässerung im Zweifelsfalle vorgehen sollte. Die Bestimmungen über die Genossenschaftsbildung wurden durch das Gesetz vom 11. Mai 1853 auf *Entwässerungsanlagen* ausgedehnt mit der Einschränkung, dass bei verdeckter Entwässerung durch die eben aufgekommene Röhrendränage eine Genossenschaft nur bei

Zustimmung aller Beteiligten gebildet werden konnte, die Möglichkeit eines Zwanges also wegfiel.

Für das Rheinland besonders wichtig war das Gesetz vom 14. Juni 1859 wegen Verschaffung von Vorflut in den Bezirken des Appellationsgerichtshofes zu Köln und des Justizsenates zu Ehrenbreitstein, das im wesentlichen die Gesetze von 1811 und 1853 in den französisch- und gemeinrechtlichen Teilen der Provinz einführte.

Als Ergänzung der Vorflutgesetzgebung wurde für das gesamte preussische Gebiet unterm 28. Januar 1848 das vortreffliche *Gesetz über das Deichwesen* erlassen, das erst mit Inkrafttreten des Wassergesetzes 1914 erlosch. Es bot die Möglichkeit, Deichschutz rasch und in ausgehnter Weise nach *Anhörung* der Beteiligten so durchzuführen, dass auch bei deren Widerspruch der Deichverband gebildet werden konnte. Dieses Gesetz war um so wertvoller für die Landeskultur, als zu den Aufgaben des Deichverbandes auch die Entwässerung der eingedeichten Ländereien gehörte und das nötige Grabennetz gegebenenfalls unter Errichtung eines Schöpfwerkes zur künstlichen Entleerung der Polder zugleich mit den Hochwasserschutzanlagen ausgeführt wurde.

Endlich regelte und erweiterte das Gesetz vom 1. April 1879, betreffend die *Bildung von Wassergenossenschaften*, das in den Gesetzen von 1843 und 1853 vorbereitete Genossenschaftswesen dahin, dass hiernach die Bildung von Genossenschaften zu allen Zwecken der Landeskultur zugelassen wurde, ausgenommen von Deichverbänden, für deren Regelung das Deichgesetz von 1848 weiterhin gültig blieb. Bezeichnend für die gute Ordnung der Ent- und Bewässerungsanlagen im Siegener Land ist der Umstand, dass dieser Kreis vom 1879er Genossenschaftsgesetz ausgenommen wurde; es galt im Kreise Siegen die Wiesenordnung vom 28. Oktober 1846 weiter, wie auch jetzt noch dort eine Sonderbestimmung nach § 387 des neuen Wassergesetzes besteht.

In welcher Weise das Wassergenossenschaftswesen in der Rheinprovinz aufblühte, zeigt die folgende Übersicht.

Bis zum Ende des Jahres 1866 wurden gebildet:

- 10 Deichverbände mit 19470 *ha* Fläche und 455079 M. Baukosten,
- 39 Meliorationsgenossenschaften mit 13783 *ha* Fläche und 2236251 M. Baukosten mit landesherrlich vollzogenem Genossenschaftsstatut und
- 98 Genossenschaften mit 1701 *ha* Fläche und 180750 M. Baukosten mit ministeriell genehmigtem Statut.

In der Zeit von 1867 bis Ende 1899 wurden 30 Deichverbände und 579 Meliorationsgenossenschaften mit zusammen 36437 *ha* Fläche begründet. Die Rheinprovinz wies somit am 1. Januar 1900 756 Meliorationsunternehmen mit 71391 *ha* Fläche auf; bis zum 1. Januar 1914 waren diese auf 1163 mit einem Umfang von 113764 *ha* angewachsen.

Trotz dieser günstigen Entwicklung hält auch heute noch, namentlich bei Wiesen-Ent- und Bewässerungsanlagen, die Bildung der Genossenschaften recht schwer, weil der Rheinländer eine gewisse Scheu vor dem

Zwang und der nach seiner Ansicht unabsehbaren Bindung hat und wenn er auch kein Gegner der Meliorationen an und für sich ist, sie doch lieber durch die *Gemeinde* zur Ausführung gebracht wissen will. Es liegt ja eine gewisse Berechtigung darin, umfangreiche Entwässerungen hinsichtlich der Tragung der erstmaligen Anlage- und dauernden Unterhaltungskosten auf breite Schultern, also zunächst die des Gemeindeverbandes zu stellen, zumal *jeder* in der Gemarkung Wohnende oder Grundstücke Besitzende einen, wenn auch verschiedenartigen *Vorteil* aus einer *allgemeinen Vorflutregulierung* zieht. Andererseits sind aber Bewässerungen und Dränagen derartige Sondermeliorationen, die ihren Nutzen auch nur den davon betroffenen Grundstücksbesitzern bringen dass gerechterweise auch nur diese zu den Kosten herangezogen werden können. Einen anderen Weg als den der Genossenschaftsbildung gibt es dafür nicht, so dass auch auf die zwangsweise Durchführung eines solchen Meliorationsunternehmens umso weniger verzichtet werden soll, als nach Ausführung der Bauten erfahrungsgemäss Ruhe und Zufriedenheit bald überall bei den Beteiligten herrscht und das neue Wassergesetz eine vollkommene Handhabe zur gerechten Verteilung der Beitragslasten bietet.

Angeregt durch verschiedene in den Provinzen Schlesien und Brandenburg niedergegangene Katastrophenhochwasser wurde weiterhin für das ganze preussische Gebiet das Hochwasserschutzgesetz vom 16. August 1905 erlassen, das einheitliche Bestimmungen für die Freihaltung des Überschwemmungsgebietes der bei Hochwasser gefahrbringenden Wasserläufe enthält.

Wie die kurze Übersicht zeigt, waren die gesetzlichen Bestimmungen des vergangenen Jahrhunderts allmählich so umfangreich und unübersichtlich geworden, dass allgemein die Herausgabe eines einheitlichen Gesamtwasserrechts für die Monarchie umso mehr erstrebt wurde, als einerseits die Bedeutung der Wasserwirtschaft immer mehr für die *Allgemeinheit* wuchs, andererseits aber auch die Klagen über die Schädigung der Landeskultur durch gewerbliche und industrielle Betriebe immer lebhafter wurden. Es war deshalb für alle Beteiligte eine befreiende Tat, als unter Aufhebung von 79 Wassergesetzen und Sonderbestimmungen — darunter 10 Sondergesetze für die Rheinprovinz — nach Jahrzehnte langen Vorarbeiten am 1. Mai 1914 das unterm 7. April 1913 erlassene *Preussische Wassergesetz* in Kraft trat. In 401 Paragraphen behandelt es im wesentlichen die Wasserläufe nach ihrer Bedeutung (erster bis dritter Ordnung), Eigentum, Ausnutzung, Unterhaltung und Ausbau, ferner die nicht zu den Wasserläufen gehörenden Gewässer, die Genossenschaften, die Verhütung von Hochwassergefahr, Deichverbände, die Wasserbücher und Wasserpolizeibehörden, Schauämter, Wasserbeiräte, Landeswasseramt, schliesslich die Straf- und Übergangsbestimmungen. Besonders geregelt ist durch das Quellenschutzgesetz vom 14. Mai 1908 das Recht der Heilquellen; vorbehalten ist noch ein Sondergesetz über Fischerei. Im übrigen umfasst das Wassergesetz alle öffentlich- und privatrechtlichen Bestimmungen des Wasserrechts.

Allgemein soll der Wasserschatz der Monarchie nach Möglichkeit dem *öffentlichen Nutzen* dienen, während bei der Einzelbenutzung wieder das grössere Interesse dem geringeren vorzugehen hat. In landeskultureller Beziehung sind die Bestimmungen über die Bildung der Wassergenossenschaften — dritter Abschnitt §§ 206 bis 283 — und über die Unterhaltung der Wasserläufe — erster Abschnitt §§ 113 bis 151 — besonders wichtig. Was das Erste betrifft, so sind die genossenschaftlichen Aufgaben gegenüber dem Gesetz vom 1. April 1879 erfreulicherweise erweitert worden. Die *Bildung von Genossenschaften* ist nunmehr nicht nur, wie bisher, zur Ent- und Bewässerung von Grundstücken zugelassen worden, sondern auch zur Reinhaltung von Gewässern, zur Verfehnung von Grundstücken und zur Unterhaltung von Verfehnungsanlagen (Hochmoorkultur), zur Herstellung, Unterhaltung und Ausnutzung von Wasserversorgungsanlagen, zur Beseitigung von Hindernissen des Hochwasserabflusses und zur Zurückhaltung von Wasser in den Niederschlagsgebieten von Wasserläufen, zur Aufhöhung und Aufspülung von Grundstücken im Interesse der Bodenkultur, schliesslich zum Zweck der Unterhaltung bereits bestehender Ent- und Bewässerungsanlagen. Unter Zustimmung aller Beteiligten oder mit Zustimmung ihrer Mehrheit können alle diese Wassergenossenschaften gebildet werden; darüber hinaus ist die Bildung von *Zwangsgenossenschaften* möglich, die gegen den Widerspruch der Mehrheit und selbst aller Beteiligten gebildet werden können. Hierbei muss es sich aber um die Reinhaltung von Gewässern, die Beseitigung von Hindernissen des Hochwasserabflusses und um die Unterhaltung der Ufer von Wasserläufen zweiter Ordnung, also der bedeutenderen Vorfluter, handeln. Auch der Kreis der Genossenschaftsmitglieder und dadurch die Möglichkeit einer *erhöhten Wirtschaftlichkeit* der Meliorationsunternehmen ist über die Besitzer der unmittelbar von der Melioration betroffenen, landwirtschaftlich genutzten Grundstücke hinaus erweitert worden auf Bergwerke und gewerbliche Anlagen, die als solche beteiligt sind, sowie auf Wassergenossenschaften, Kommunal-, Deich- und Fischerei-Verbände, die an dem Unternehmen ein Interesse haben. Ferner kann eine Genossenschaft auch lediglich aus Verbänden oder Eigentümern von Bergwerken oder gewerblichen Anlagen bestehen. Gegen alle diese Beteiligten liegt ein Zwangsrecht zum beitragspflichtigen Beitritt zur Genossenschaft vor, wenn ein durch die Melioration entstehender Vorteil oder auch nur die Verbesserungsmöglichkeit des Grundstückes nachgewiesen ist. Beitragsfrei können Grundstücke zugezogen werden, die zwar keinen Vorteil von der Melioration haben, aber zur Beschaffung oder Erhaltung der Vorflut oder zur Durchleitung von Entwässerungs- oder Bewässerungsanlagen erforderlich sind.

Was die *Unterhaltung der Wasserläufe* und ihrer Ufer betrifft, die bisher vielfach im Argen lag, so werden durch das Wassergesetz geeignete und leistungsfähige Träger geschaffen. Die Pflicht zur Unterhaltung ist im öffentlichen Recht begründet und polizeilich erzwingbar. Für die Landeskultur ist die Erhaltung der *Vorflut* am wichtigsten; sie ist für

den Wasserlauf selbst bis zur beiderseitigen Uferlinie, d. i. zur Grenze zwischen dem Wasserlauf und dem Ufergrundstück bei Wasserläufen aller drei Ordnungen gesetzlich gewährleistet. Die Unterhaltungspflicht im Vorflutinteresse umfasst auch die Beseitigung des Strauchwerks, der Anlandungen und Uferabbrüche im Wasserlaufe selbst. Bei den Wasserläufen erster Ordnung ist ausserdem die Pflicht zur Erhaltung der Schiffbarkeit vorgesehen. Als *Unterhaltungspflichtige* gelten bei *natürlichen* Wasserläufen erster Ordnung der Staat, der zweiten Ordnung die zu diesem Zwecke zu bildenden, mit allen Zwangsrechten ausgestatteten Wassergenossenschaften, der dritten Ordnung und bei allen *künstlichen* Wasserläufen der Eigentümer oder, wenn sich dieser nicht ermitteln lässt, der Anlieger. In der Rheinprovinz lag bisher die Unterhaltung der Privatflüsse, zu denen die natürlichen Wasserläufe zweiter Ordnung gehören, zumeist den Anliegern ob, die dazu weder geeignet noch leistungsfähig genug waren.

Schliesslich kann die Unterhaltung eines Wasserlaufes zweiter Ordnung mit Zustimmung des Provinziallandtages dem *Provinzialverband* durch den Landwirtschaftsminister übertragen werden, sofern diese Unterhaltung wegen Hochwassergefahr besonders schwierig oder kostspielig ist. Veranlasst durch die schweren Überflutungen Ende des vorigen und Anfang des jetzigen Jahrhunderts war diese Regelung der Unterhaltungspflicht in den Provinzen Schlesien und Brandenburg bereits durch die Hochwassergesetze von 1900 und 1904 unter ausgiebiger Beteiligung des Staates an den Kosten des erstmaligen Ausbaues der hochwassergefährlichen Flüsse erfolgt. In der Rheinprovinz fehlt bisher noch eine derartig geregelte Flussunterhaltung, obwohl die Anregung dazu im Wassergesetzentwurf gegeben war. Sicherlich wäre auch hier die Übernahme der Unterhaltungslast der grösseren und gefährlicheren Wasserläufe, wie Nahe, Ahr, Kyll, Wied, Sieg, Erft und vor allem Roer, auf breite Schultern und die dadurch bedingte gerechtere Verteilung der Unterhaltungskosten zweckmässig.

Wesentlich für die ordnungsmässige Instandhaltung aller Wasserläufe zweiter und dritter Ordnung ist die jährliche Abhaltung sorgfältiger *Schauen*. Hierüber trifft das Wassergesetz in den §§ 356 bis 366 nähere Anordnung und macht die Bildung von *Schauämtern* an genannten Wasserläufen obligatorisch. Diese sollen hinsichtlich der Räumung, Krautung und Instandhaltung sowie auch der Benutzung der Wasserläufe Vorschläge machen und die Wasserpolizeibehörden beraten; auch können dem Schauamt polizeiliche Befugnisse in beschränktem Umfange übertragen und von ihm wasserwirtschaftliche Gutachten eingeholt werden. Das Heranziehen der beteiligten Laienkreise zur Mitwirkung bei den wasserwirtschaftlichen Angelegenheiten, die natürlich vorwiegend örtliche Bedeutung haben werden, ist unter der Voraussetzung zu begrüssen, dass die Schauämter zweckmässig und vielseitig zusammengesetzt werden und ihren Pflichten sorgfältig nachkommen. Trifft sie ja doch im wesentlichen die Verantwortung für die künftige Unterhaltung aller für Landwirtschaft, Industrie und Fischerei wichtigen Wasserläufe.

Eine begutachtende Tätigkeit bei grösseren wasserwirtschaftlichen Fragen ist nach § 367 bis 369 dem *Wasserbeirat* zugedacht, der für jede Provinz besonders gebildet wird. Im Rheinland soll er aus 18 Mitgliedern bestehen.

Neu eingeführt ist im Gesetze (§ 41) der Schutz des *Grundwasserstandes*, der bei der dichten Bebauung und der zahlreichen Bevölkerung in der Rheinprovinz von besonderer Bedeutung ist. In ihren meisten Teilen liegt infolge des schweren, undurchlässigen Bodens der *Grundwasserspiegel*, d. i. die Höhe, bis zu der die Hohlräume des Bodens mit Wasser zusammenhängend angefüllt sind, nicht weit unter der Erdoberfläche, nur auf einzelnen Strecken des weiteren Rheintales tief. Eine Hebung des Grundwasserstandes vermag daher für den Pflanzenwuchs und in bewohnten Gegenden für den Gesundheitszustand sehr nachteilig zu werden, wie umgekehrt eine Senkung desselben Wasserversorgungsanlagen in ihrer Ergiebigkeit und Bauwerke in ihrem Bestande schädigen kann. Eine Veränderung des Grundwasserstandes zum Nachteil Anderer ist daher nur im Landeskulturinteresse ohne Entschädigung gestattet, wenn sie durch die gewöhnliche Bodenentwässerung bedingt ist, also bei der Entwässerung mittels Gräben oder Rohrleitungen (Dränagen).

Hinsichtlich des *wildabfließenden Wassers* bestehen gemäss § 198 des Gesetzes für die Rheinprovinz besondere Vorschriften. Im Gebiet des allgemeinen Landrechts (vgl. oben in diesem Abschnitt) ist der Eigentümer eines Grundstückes berechtigt, das oberirdisch ausserhalb eines Wasserlaufs von einem andern Grundstück abfließende Wasser von seinem Grundstück abzuhalten. Dagegen gilt im früheren Geltungsbereich des französischen und gemeinen Rechts diese Bestimmung nur mit der Massgabe, dass der Eigentümer eines landwirtschaftlich benutzten Grundstückes (Acker, Wiese, Weide, Garten, Waldgrundstück) verpflichtet ist, den infolge der natürlichen Bodenverhältnisse, d. i. innerhalb des Niederschlagsgebietes, stattfindenden Wasserablauf von einem anderen landwirtschaftlich benutzten Grundstücke zu dulden.

Was schliesslich die *Wasserpolizeibehörden* betrifft, so gilt nach § 342 als solche für Wasserläufe erster Ordnung der Regierungspräsident, der ausserdem Aufsichtsbehörde für Deichverbände, deren Deiche Wasserläufe erster Ordnung berühren, für Talsperren und Wassergenossenschaften, bei letzteren in zweiter Instanz, ist. Wasserpolizeibehörde für Wasserläufe zweiter Ordnung und die nicht zu den Wasserläufen gehörenden Gewässer ist der Landrat, im Stadtkreise die Ortspolizeibehörde, für Wasserläufe dritter Ordnung die Ortspolizeibehörde. Letztere ist in der Rheinprovinz in Stadt und Land der Bürgermeister.

Wenn auch bei Herausgabe des Wassergesetzes nicht allen Wünschen und Ansichten entsprochen werden konnte, so ist doch die Hoffnung berechtigt, dass durch die einheitlichen und weitausschauenden rechtlichen Bestimmungen des Gesetzes die Erhaltung und Entwicklung der bisherigen Landesmeliorationen gesichert und der Grundstein zum Aufblühen einer grosszügigen Wasserwirtschaft gelegt worden ist.

11. Staat und Landesmeliorationen.

In allen Zweigen der Meliorationstätigkeit ging der Staat in seinem eigenen Besitz, den *königlichen Domänen*, durch Urbarmachungen, Ent- und Bewässerungen, Moorkulturen vorbildlich vor.

Auch bei den Bodenmeliorationen von Verbänden und Einzelbesitzern gab der Staat Anregung durch seine eigenen Beispiele sowie durch die Mitwirkung seiner Beamten bei der Vorbereitung, Aufstellung und Durchführung der Kulturpläne, durch zweckmässige, die Anlage und Unterhaltung der Bauten sichernde Gesetzgebung und nicht zuletzt durch geldliche Erleichterung der Unternehmungen.

Das ureigenste Werk der preussischen Könige waren die in Brandenburg und den östlichen Provinzen in Verbindung mit Besiedelungen durchgeführten Bodenmeliorationen von einem Umfang und einer Sachkenntnis, dass sie nicht allein für damalige Zeiten als mustergiltig erscheinen müssen. Auf den Westen, besonders die Rheinprovinz, entfällt keine der grossen Landesmeliorationen des achtzehnten Jahrhunderts; wie auch, ausgenommen die staatlichen Weinbauunternehmungen, nur unbedeutende Kgl. Domänen hier vorhanden sind. Im Jahre 1907 besass der preussische Staat 1429 Domänen mit einer Fläche von 430069 *ha*, d. i. etwa den fünfzigsten Teil der ganzen in der Monarchie landwirtschaftlich genutzten Fläche von 20984025 *ha*. Hiervon entfielen nur 6 Domänen mit 868 *ha* auf die Rheinprovinz bei einer landwirtschaftlich genutzten Fläche von 1343583 *ha*.

Nahezu bis zur Mitte des neunzehnten Jahrhunderts, als Preussen noch überwiegend ein Ackerbau treibendes Land war und von den 16 Millionen Einwohnern mehr als 12 Millionen vom Landbau lebten, — jetzt sind es nur rd. 11 von 40 Millionen — enthielt der Staatshaushalt zur Förderung der Landeskultur die geringe Summe von 15000 M. zur *regelmässigen* Verwendung und zwar hauptsächlich zu wissenschaftlichen Zwecken. Erst 1849 war die für damalige Verhältnisse stattliche Summe von 272337 M. im Haushalt ausgebracht, aus der die Kosten der landwirtschaftlichen Lehr- und Musteranstalten sowie Beihilfen für landwirtschaftliche Vereine und die Kosten des im Jahre 1842 begründeten Landesökonomiekollegiums bestritten wurden. Wie in anderen Provinzen beschäftigte sich auch hier der 1833 mit dem Sitz in Bonn begründete landwirtschaftliche Verein für Rheinpreussen durch Wort und Schrift mit der Förderung der Landeskultur. Erst gegen Mitte des neunzehnten Jahrhunderts trat die Fürsorge des Staates für die rheinischen Meliorationen unmittelbar hervor. Zunächst waren in der Zentralstelle gemäss der Verordnung über die veränderte Verfassung aller obersten Staatsbehörden Preussens vom 27. Oktober 1810 Landwirtschaft und Meliorationen durch die im Ministerium des Innern gebildete Abteilung für Handel und Gewerbe bearbeitet worden. Erst durch Allerhöchsten Erlass vom 25. Juni 1848 wurde ein besonderes Ministerium für die landwirtschaftlichen Angelegenheiten, das heutige Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten gebildet.

Als bautechnische Organe bei den Landesmeliorationen verwendete man zunächst die staatlichen Wasser- und Kreis-Bauinspektoren von Fall zu Fall. Infolge der Zunahme der Geschäfte mussten später besondere höhere Beamtenstellen der *Meliorationsbauverwaltung* im Etat des Landwirtschaftsministeriums geschaffen werden, zumal ihre Tätigkeit neben der allgemein ingenieur- und wasserbautechnischen Vorbildung eine besondere, landwirtschaftlich-kulturtechnischer Art sowie die persönliche Veranlagung voraussetzte, mit Behörden aller Art und Privatbesitzern in geeigneter Weise verhandeln zu können. Während die dem Minister der öffentlichen Arbeiten unterstehende Wasserbauverwaltung es nur mit staatlichen Bauten in Anlage, Betrieb und Unterhaltung an schiffbaren Wasserläufen zu tun hat, ist es Aufgabe der Meliorationsbaubeamten und ihrer Hilfskräfte, neben den allgemein staatlichen Interessen in erster Linie das Wohl der Landwirtschaft und damit auch der Grundbesitzer bei der Herstellung sowie Unterhaltung genossenschaftlicher und kommunaler Meliorationen wie überhaupt bei allen wassertechnischen Angelegenheiten an den nichtschiffbaren Gewässern und an den schiffbaren, soweit es die Landeskultur erheischt, zu vertreten und zu fördern. Eine rege Aussentätigkeit ist erforderlich, um durch stete Fühlungnahme mit den Beteiligten Land und Leute und vor Allem auch deren Bestrebungen und Wünsche kennen zu lernen, damit die angeregten und zur Ausführung gelangenden Meliorationen, soweit es die bau- und kulturtechnischen Anforderungen gestatten, der *bodenständigen Art des Landes* angepasst werden. Denn es ist zu bedenken, dass im Gegensatz zu den übrigen Zweigen der staatlichen Bauverwaltung bei allen Landeskulturen der Staat als Bauherr ausscheidet und sich höchstens durch Beihilfen unter der Voraussetzung einer gleichen Leistung der Provinzialverwaltung beteiligt. Träger des Meliorationsunternehmens in Ausführung und Unterhaltung sind daher stets öffentlich rechtliche Verbände, wie Wassergenossenschaften, Interessentengesamtheiten bei Zusammenlegungen und Kommunalverbände aller Art (Gemeinde, Kreis, Provinz).

Entsprechend der Ausdehnung des Genossenschaftswesens wurde allmählich für jede Provinz ein *Meliorationsbaubeamter* — Bauinspektor, Bau- rat, Regierungs- und Baurat — angestellt, der zunächst dienstlich dem Oberpräsidenten unterstand. Auf Ansuchen überwies ihn dieser derjenigen Behörde (Regierungspräsident, Regierung, Abteilung für Domänen und Forsten, Generalkommission), die ihn für die Bearbeitung einer Landesmelioration brauchte. Als Vertreter und Mitarbeiter der Meliorationsbaubeamten wurden aus dem Ingenieurbaufache hervorgegangene Regierungsbaumeister bestellt, die demnächst in freiwerdende Stellen eintraten; ferner zur Hilfeleistung bei Vorarbeiten und Projektbearbeitungen Landmesser der Generalkommissionen sowie besonders Wiesenbautechniker. Die ersten 4 Stellen für Meliorationsbaubeamte brachte der Staatshaushalt des Jahres 1856. Acht Meliorationsbauinspektoren waren 1866 vorhanden, darunter derjenige für die Rheinprovinz mit dem Amtssitz in Düsseldorf. Der Haus-

halt für 1881 wies 12, für 1907 59 Stellen für Meliorationsbaubeamte auf. 1915 umfasste die staatliche Meliorationsbauverwaltung 4 vortragende Räte im Landwirtschaftsministerium, 14 Regierungs- und Bauräte als meliorationstechnische Mitglieder der Regierungen, 71 Regierungs- und Bauräte, Bauräte und Regierungsbaumeister als Vorstände von Meliorationsbauämtern und deren Vertreter, (der Titel Bauinspektor ist im Jahre 1910 beseitigt worden) und 2 Bauräte als Beiräte der Generalkommissionen zu Düsseldorf und Münster. Zur Mitarbeit waren noch 21 Regierungsbaumeister sowie zur Hilfeleistung an mittleren Beamten 22 Regierungsbausekretäre, 150 Meliorationsbausekretäre und 91 Meliorationsbauwarte — letztere diätarisch — vorhanden. Etwa 300 Meliorationstechniker, aus den Wiesenbauschulen in Siegen, Schleusingen, Suderburg, Bromberg und Königsberg i/Pr. hervorgegangen, waren zur Ausbildung und Vorbereitung auf die mittlere Beamtenlaufbahn privatdienstlich beschäftigt.

Zur Zeit hat jeder preussische Regierungsbezirk mindestens *ein* Meliorationsbauamt, ausgenommen Sigmaringen, dessen meliorationstechnischen Angelegenheiten das Bauamt zu Koblenz mit bearbeitet. In der Rheinprovinz bestehen 6 Meliorationsbauämter mit dem Amtssitz in Düsseldorf (I und II), Bonn (für den Bezirk Köln), Koblenz, Trier und Aachen. Ausserdem ist der Kgl. Generalkommission zu Düsseldorf ein Baurat nebst dem nötigen mittleren technischen Personal als Beirat für alle ingenieurbau- und kulturtechnischen Angelegenheiten innerhalb ihres Zuständigkeitsgebietes (Rheinprovinz und Hohenzöllern) zugeteilt.

Die *Einrichtung* der staatlichen *Meliorationsbauverwaltung* gründet sich im wesentlichen auf die Erlasse des Landwirtschaftsministeriums vom 25. Mai 1895 und 30. März 1912. Nach ersterem liegt den Meliorationsbaubeamten ob die Ausarbeitung von Vorarbeitsgutachten für alle Meliorationen, die staatlicherseits unterstützt werden können; die Bearbeitung der Meliorationsentwürfe oder die Aufsicht über deren Aufstellung; die Prüfung aller einschlägigen Projekte, soweit sie als Unterlagen zur Bildung von Meliorationsverbänden oder zur Bewilligung von Beihilfen aus öffentlichen Mitteln dienen sollen; die Mitwirkung bei der Bildung von Verbänden, der Ausführung des Meliorationsplanes und der Abnahme der ausgeführten Anlagen sowie bei der Beaufsichtigung der Verbände und der Unterhaltung ihrer Bauten. Zu letzterem Zwecke sind regelmässige *Schauen* auf Grund von Lagerbüchern der genossenschaftlichen und kommunalen Meliorationsunternehmen eingeführt worden, die in den ersten 5 Jahren nach der Bauausführung zweimal, sodann einmal jährlich stattzufinden haben. Im weiteren Verlauf ist die Mitwirkung der Meliorationsbaubeamten auf die Beaufsichtigung aller Wasserläufe mit Ausnahme derjenigen erster Ordnung, der Herstellung und Unterhaltung ihrer Bauwerke, besonders der Stauanlagen sowie auf die Prüfung der Projekte bei Eisenbahn-Neu- und Umbauten, von ländlichen Wasserleitungen und ebensolchen Kanalisationen ausgedehnt worden. Auch bei Wasserläufen erster Ordnung sind sie zu hören, sofern andeskulturelle Fragen in Betracht kommen, wie z. B. bei allen Hochwasser-

und Deichangelegenheiten. In den 20 Jahren des geordneten Bestehens der Meliorationsbauverwaltung sind die Baubeamten zu den berufenen Vertretern der landeskulturellen Interessen der Allgemeinheit wie auch der Einzelnen sowie aller wasserwirtschaftlichen Unternehmungen, soweit sie sich nicht auf die Schifffahrt erstrecken, geworden. Aus kleinen Anfängen in *den* Provinzen hervorgegangen, die zunächst eine Meliorationstätigkeit verlangten, entsprechend dem fortschreitenden Bedürfnis und den zur Unterstützung der landeskulturellen Unternehmungen zur Verfügung gestellten Mitteln aus öffentlichen Fonds herangewachsen, bildet die Meliorationsbauverwaltung jetzt die Grundlage für die Förderung nicht allein der Landwirtschaft, sondern aller der Gesamtwohlfahrt des Landes dienenden wasserwirtschaftlichen Pläne und Anlagen und damit auch der gewerblichen und industriellen Interessen.

Dass bei der gekennzeichneten Vielseitigkeit der Aufgaben und dem Unterschied der Meliorationstätigkeit, wie auch des landwirtschaftlichen Betriebes im Westen und Osten der Monarchie eine weitgehende Ausbildung der in die Verwaltung eintretenden Regierungsbaumeister, Landmesser und Techniker stattfinden muss, sie daher in jüngeren Lebensjahren an Ausführungen und Projektaufstellungen in *verschiedenen* Provinzen teilzunehmen haben, ist umso mehr geboten, als sie späterhin, und das gilt namentlich für den *Vorstand* eines Meliorationsbauamtes, möglichst lange in einem Bezirk verbleiben sollen, um durch die Beherrschung seiner Eigentümlichkeiten und die Kenntnis der Bevölkerung sich wirklich segensreich betätigen zu können.

Nach dem zweiten grundlegenden Ministerialerlass vom 30. März 1912 werden die Meliorationsbaubeamten, d. i. die Vorstände der Bauämter, dem Regierungspräsidenten ihres Bezirks als Ortsbaubeamte dienstlich unterstellt und bilden eine besondere technische Instanz mit den oben genannten Obliegenheiten und der Befugnis, Projekte, die sie nicht selbst aufgestellt haben, bis zu einem Kostenanschlag von 10000 M. endgiltig zu prüfen. Die Regierungspräsidenten bzw. der ihnen beigegebene meliorationstechnische Regierungs- und Baurat, der nach Massgabe der Regierungsinstruktion vom 23. Oktober 1817, die Aufsicht über das gesamte Meliorationsbauwesen im Regierungsbezirke zu führen und für die tüchtige und zweckmässige Ausführung der Meliorationen unter möglichster Kostenersparnis zu sorgen hat“, prüfen Entwürfe und Anschläge bis zu 20000 M. bei Vorflutregulierungen und Bewässerungen, bis zu 50000 M. bei Wasserversorgungsanlagen und Anschlussentwürfen ausgeführter Meliorationen mit Ausnahme von Entwürfen zur Hochmoorkultur und mit besonderen Konstruktionen *endgiltig*, alle übrigen Projekte aber in erster Instanz. Die endgiltige Prüfung liegt bei diesen dem Ministerium ob.

Der meliorationstechnische Regierungs- und Baurat kann auch von den Oberpräsidenten zur Bearbeitung der ihnen übertragenen wasserwirtschaftlichen Geschäfte herangezogen werden, wie er auch die bei der Generalkommission aufgestellten Projekte meliorationstechnisch zu prüfen hat.

Vom 1. April 1912 unterstehen also die Meliorationsbauämter nicht mehr den Oberpräsidenten, mit dem sie nach ihrer bedeutenden Vermehrung auch nur noch einen losen Zusammenhang hatten, der sich meist nur auf Personalien erstreckte, sondern den einzelnen Regierungspräsidenten, die entsprechend dem fortschreitenden Bedürfnis besondere meliorationstechnische Regierungs- und Bauräte erhalten sollen. Bisher steht nur *ein* solcher gemeinsam für die 5 Regierungsbezirke der Rheinprovinz und die Hohenzollern'sche Lande mit dem Amtssitz in Koblenz zur Verfügung. Wenn auch die in Aussicht genommene und tatsächlich einem Bedürfnis entsprechende Beratung eines jeden Regierungspräsidenten durch einen besonderen Regierungs- und Baurat im Interesse der bisher im Regierungskollegium unmittelbar nicht hinreichend vertretenen Landeskultur lebhaft zu begrüßen ist, muss doch andererseits vor einer allzu grossen Zersplitterung der Wasserwirtschaft nach Regierungsbezirken umso mehr gewarnt werden, als diese lediglich für ein *grösseres Gebiet* — also mindestens für den Umfang einer Provinz — einheitlich, kraftvoll und grosszügig betrieben werden kann. Eine meliorationsbautechnische Zentralinstanz für jede wasserwirtschaftlich bedeutendere Provinz am Sitze des Oberpräsidiums wird sich daher auf die Dauer nicht umgehen lassen, zumal die mehr denn je zu fördernde Ödlandkultur sowie das Wassergesetz von 1913 eine Reihe neuer Aufgaben gestellt haben, die einer einheitlichen Lösung mindestens provinzweise bedürfen.

Die Vorbereitung kleinerer Meliorationen, die Pflege des Verständnisses für die ordnungsmässige Ausführung und Unterhaltung der Landesmeliorationen, namentlich auch der die Ertragssteigerung unmittelbar bedingenden Folgeeinrichtungen, ist vielfach den *Kreiswiesenbaumeistern* überlassen, die zweckmässig aus dem auf den Meliorationsbauämtern vorgebildeten Bauwarten und Bausekretären oder auch aus den kulturtechnisch erfahrenen Landmessern entnommen werden. Sie sind mittlere Beamte der Kreisverwaltung, zu deren Gehalt jedoch Staat und Provinzialverwaltung aus dem Fonds zur Förderung der Landwirtschaft oder einem besonderen Fonds Zuschüsse leisten können. Wenn die Kreiswiesenbaumeister auch dienstlich dem Vorsitzenden des Kreisausschusses unterstellt sind, so empfiehlt sich doch eine stete enge Verbindung in *technischer* Hinsicht mit dem zuständigen Meliorationsbauamt, da dieses allein die zweckmässige Planung und Ausführung der Entwürfe sowie die unbedingt nötige Einheitlichkeit in der Wasserwirtschaft aufrecht zu erhalten vermag.

Zur Zeit sind nur in 11 Kreisen (Altenkirchen, Bernkastel, Kochem, Lennep, Merzig, Neuwied, Ottweiler, Simmern, St. Wendel, Wittlich, Zell) Kreiswiesenbaumeister im *Hauptamt* angestellt, wovon 10 aus der Siegerner Wiesenbauschule hervorgegangen sind. In 6 Kreisen besorgen Kreisbaumeister die meliorationstechnischen Geschäfte mit (Ahrweiler, Euskirchen, Malmedy, Rheinbach, Waldbroel, Wetzlar). In den übrigen Landkreisen fehlen sie ganz. Die fortschreitende wasserwirtschaftliche Tätigkeit in der Provinz, besonders nach Inkrafttreten des neuen Wassergesetzes, erhöht

das Bedürfnis, allmählich für jeden Kreis eine Kreiswiesenbaumeisterstelle zu schaffen.

Die Sorge um das gedeihliche Fortschreiten des landwirtschaftlichen Betriebes hat weiterhin die Staatsregierung veranlasst, sich die Förderung der bestehenden und die Gründung neuer *Lehranstalten* angelegen sein zu lassen. Schon seit den 1840er Jahren hatten dazu die *landwirtschaftlichen Vereine* die Anregung gegeben, die wohl erkannten, dass der neuzeitliche und intensive Betrieb auch gründliche Ausbildung der Besitzer und Aufsichtsbeamten erforderte. Bereits auf dem Rheinischen Provinziallandtag des Jahres 1837 war der Wunsch nach Errichtung einer höheren landwirtschaftlichen Lehranstalt laut geworden, die besonders der Präsident des landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreussen beantragt hatte. Dass ein Bedürfnis vorhanden war, hatte das in den Jahren 1819 bis 1826 bestandene „Landwirtschaftliche Institut der Kgl. Preussischen Rhein-Universität Bonn“ in Poppelsdorf bewiesen, das aber nach dem Tode seines Leiters STURM 1826 einging. Erst 10 Jahre nach dem vorgenannten Antrag, am 17. Mai 1847 erfolgte die Eröffnung der Kgl. Landwirtschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf. An dieser wurde auf Anregung ihres damaligen Direktors, Geheimrat DÜNKEBERG, im Jahre 1871 der *erste Lehrstuhl für Kulturtechnik* errichtet, um auch von hier aus Landmesser, Kulturingenieure und Landwirte unter Gewährung einer besonderen Fachausbildung gemeinsam darauf hinweisen zu können, dass die neuzeitliche Wasserwirtschaft unter Beachtung hydrotechnischer Gesetze, ingenieurbautechnischer Erfahrungen und der Wirtschaftlichkeit in Anlage, Betrieb und Unterhaltung, die *Beherrschung des Wassers* zum Nutzen der Landeskultur erstreben müsse. Noch fehlt viel daran, dieses Ziel in *weiten* landwirtschaftlichen und industriellen Kreisen unter Hintansetzung persönlicher und Einzelinteressen zu erreichen, wenn auch die Träger des wasserwirtschaftlichen Gedankens — Meliorationsbauverwaltung und Privatkulturingenieure — im Laufe der Jahrzehnte schon vieles durchgesetzt haben. Letzten Endes wirken auch hier am meisten erfolgreiche Beispiele, deren Pläne und Ergebnisse aber mehr noch wie seither der *Allgemeinheit* in Schrift und Wort zugänglich gemacht werden sollten, z. B. gelegentlich landwirtschaftlicher und baulicher Ausstellungen.

Soweit sich das Bedürfnis ergab, wurden die Meliorationsarbeiten weiterhin durch Ausbildung von *Wiesenbautechnikern* unter staatlicher Mitwirkung und Aufsicht gefördert. So im Regierungsbezirk Trier, wo 1844 der Gutsbesitzer v. FELLEBERG zu Mettlach eine Anzahl Zöglinge in einem 3 bis 4 monatigen Lehrgang im praktischen Wiesenbau und in den zugehörigen theoretischen Fächern unterrichten liess. Unter Leitung des Regierungsrats und Meliorationskommissars BOLTZ wurden diese Lehrgänge fortgeführt und im Jahre 1857 eine dauernde *Wiesenbauschule* in Trier eingerichtet. Da das Bedürfnis an ausgebildeten Wiesenbautechnikern, wenigstens für jene Zeit und Gegend, bald befriedigt war, wurde die Schule 1861 geschlossen. Ein ähnliches Geschick hatten auch die Wiesen-

bauschulen zu Simmern (Hunsrück) und Denklingen, Kreis Waldbröl, nachdem sie eine den augenblicklichen Bedürfnissen entsprechende Anzahl von Wiesenbauern ausgebildet hatten. Dagegen besteht mit geringer Unterbrechung (1847—52) noch heute die 1843 durch den Siegener Kultur- und Gewerbeverein begründete und 1853 neu ausgebaute *Wiesenbauschule zu Siegen* in voller Blüte und deckt in der Hauptsache den Bedarf an Wiesenbautechnikern — jetzt wegen ihrer erweiterten Verwendung Meliorationstechniker genannt — für die Rheinprovinz. Im Jahre 1913/14 war die Anstalt von 137 Wiesenbauschülern besucht; es legten 22 Wiesenbautechniker die praktische Entlassungsprüfung ab und erwarben damit die Anerkennung als Wiesenbaumeister der Siegener Schule. Als besonderer Vorzug ihrer Ausbildung muss hervorgehoben werden, dass die von Jugend auf im Siegener Land an Wiesenpflege gewöhnten Zöglinge im Wiesenbau, namentlich auch in Betrieb und Unterhaltung von Wässerwiesen, praktisch ausgebildet werden.

Im weiteren Sinne dienen der Aufklärung über die Landesmeliorationen noch die landwirtschaftlichen *Winterschulen*, obwohl auch hier die wasserwirtschaftlichen Unternehmungen und namentlich ihre *Unterhaltung* an Hand der gesetzlichen Bestimmungen noch eingehender den Schülern dargestellt werden könnten, was wohl auch in Zukunft zu erreichen ist. Kann ja doch nur eine die Grundlage der Volkswohlfahrt bildende Wasserwirtschaft ordentlich gedeihen, wenn sie das Verständnis und die Teilnahme der *breiten* Massen der landwirtschaftlichen Bevölkerung auf ihrer Seite hat.

Die Anzahl der rheinischen Winterschulen betrug 1914: 46 mit 1259 Schülern, die zum grössten Teil im Alter von 17 bis 20 Jahren standen. Schliesslich beschäftigten sich auch die rheinische *Landwirtschaftskammer* zu Bonn, die am 16. November 1899 ins Leben trat, und ihre Organe, die Winterschuldirektoren, mit kleineren Landesmeliorationen einzelner Grundbesitzer sowie mit Weideanlagen für Gemeinden oder Verbände. Die Kammer übernahm durch Vertrag vom Jahre 1900 die Einrichtungen, Beamten und Gebäude des Landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreussen, der selbst mit seinen Lokalvereinen und Kasinos aber weiterhin bestehen blieb.

12. Finanzielle Förderung der Landeskultur.

Wie durch Anregungen der verschiedensten Art, so hat die Staatsregierung in Verbindung mit der Provinzialverwaltung auch durch Gewährung von langfristigen Darlehen und Beihilfen ohne Rückzahlungsverpflichtung aus öffentlichen Mitteln das Meliorationswesen des Rheinlandes in hervorragender Weise gefördert.

Die Grundlage eines jeden Meliorationsunternehmens muss ein sorgfältig ausgearbeiteter Entwurf bilden, der neben den technischen Unterlagen auch eine genaue Übersicht über die erstmalig entstehenden Kosten, die Wirtschaftlichkeit der Anlagen und deren dauernden Betriebs- und Unterhaltungskosten gibt. Um späteren Ansprüchen Wassernutzungsbe-

rechtigter oder sonstiger Grundbesitzer, die durch die Hebung und Senkung des Wasserstandes oder den teilweisen Verbrauch des Wassers etwa geschädigt sein könnten, vorzubeugen, ist auch die rechtliche Lage hinreichend zu klären, gegebenenfalls von vornherein auf die dadurch möglicherweise entstehenden Kosten hinzuweisen. Auch der Einfluss zusammenhängender Wasserlaufregulierungen auf die unterhalb gelegenen Grundstücke muss nach Abschnitt 9 an Hand von Längenschnitten des zu regulierenden Wasserlaufes und der zugehörigen Talquerschnitte dargelegt werden. Wenn auch der zahlenmässige Nachweis der Wirtschaftlichkeit nicht unbedingt die Voraussetzung zur Durchführung einer Landesmelioration und namentlich einer grossen Vorflutregulierung bilden darf, weil vielfach mittelbar durch sie dauernde Vorteile entstehen, die wenigstens augenblicklich nicht *zahlenmässig* zu bewerten sind, so muss doch bei Bildung öffentlicher Wassergenossenschaften die Empfehlung zum freiwilligen Beitritt oder gar die zwangsweise Einbeziehung von Grundstücken und Anlagen Widersprechender davon abhängig gemacht werden, dass die für den Ausbau, den Betrieb und die Unterhaltung der geplanten Melioration aufzuwendenden Kosten im angemessenen Verhältnis zu den mit Sicherheit zu erwartenden Ertragssteigerungen und sonstigen Vorteilen stehen.

Gerade bei älteren Meliorationen, wo die Unterlagen zur rechtzeitigen Beurteilung der Anlage- und Unterhaltungskosten oder der Entschädigungsansprüche von Triebwerksbesitzern nicht ausreichen, sind vereinzelt in anderen Provinzen Genossenschaftsabgaben von solcher Höhe späterhin entstanden, dass an und für sich ganz zweckmässige Projekte in Verruf kamen und so die weitere Ausbreitung der Landesmeliorationen wenigstens zeitweilig und örtlich hemmten.

Schon dieser kurze Hinweis auf die Gefahren eines nicht hinreichend geklärten Meliorationsunternehmens in finanzieller Beziehung erhellt die Wichtigkeit einer sorgfältigen Projektbearbeitung in technischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Hinsicht, die namentlich infolge des Umfanges der *örtlichen Vorarbeiten* mehr oder minder grosse Kosten verursacht, meist mehr als der Laie sich zunächst vorstellt. Um nun die Aufstellung der Projekte zu ermöglichen oder zu fördern, werden seitens des Staates geschenkweise Beihilfen gewährt, früher aus Kapitel 111, Titel 9, jetzt aus Kapitel 106, Titel 10 des Etats der Landwirtschaftlichen Verwaltung, dem Fonds zu Vorarbeits- und Verwaltungskosten in Landesmeliorations- und Deichbauangelegenheiten sowie zur Förderung des Moorwesens. Diese *Vorarbeitskostenbeihilfen* werden in der Regel durch die Meliorationsbauämter bei der örtlichen und häuslichen Bearbeitung der Entwürfe verwendet; es können aber auch Vorarbeiten und Projektaufstellung durch einen beamteten oder privaten Kulturtechniker (z. B. Kreiswiesenbaumeister, Landmesser) unter technischer Aufsicht des Vorstands des Meliorationsbauamtes, dem auch die erste Projektprüfung obliegt, in besonderen Fällen erfolgen, wobei die gewährte Beihilfe ebenso verbraucht wird.

Wenn sodann eine Wassergenossenschaft im Sinne des dritten Abschnittes des Wassergesetzes von 1913 gebildet worden ist, oder ein

Kommunalverband den erstmaligen Ausbau und die dauernde Unterhaltung der Meliorationsanlagen übernommen hat, können seitens Staat und Provinzialverwaltung geschenkweise Beihilfen zu den *Kosten der ersten Bauausführung* gegeben werden, die dann der technischen Aufsicht des zuständigen Meliorationsbaubeamten untersteht. Wie schon oben betont, ist dabei grundsätzlich Genossenschaft oder Verband *Bauherr*, wie ihnen auch die dauernden Kosten des Unternehmens zur Last fallen. Bei schwierigen Fällen, z. B. besonders schadenbringenden Hochwassern, werden aber auch weiterhin Staat und Provinz mit Beihilfen für die *Wiederherstellungsarbeiten* eintreten, so dass die Übernahme des dauernden Unterhaltungszwanges bei Bildung einer Genossenschaft noch nicht als Sprung ins Unge- wisse bezeichnet werden kann. So haben sich Beide an der Beseitigung der gewaltigen Schäden der letzten Katastrophenhochwasser in den Jahren 1909 und 1910 an Wied und Sieg sowie Ahr nebst Nebenzuflüssen mit je einem Drittel der Kosten, die auf Verbände aller Art mit einem Gesamtbetrag von rund $2\frac{1}{2}$ Millionen Mark entfielen, beteiligt, so dass den Unterhaltungspflichtigen nur noch ein Drittel zu decken übrig blieb.

Die Ansicht über die geldliche Beteiligung des Staates an den Landesmeliorationen hat sich im Laufe der Zeiten geändert. Friedrich der Grosse gab die Kosten der grossartigen Entwässerungen aus dem *Staatsschatze* her, weil diese wieder die Grundlage der von ihm hauptsächlich erstrebten Besiedelungen bildeten. Er liess auch die Kosten von den beteiligten Grundbesitzern nie zurückerstatten, verlangte nur, dass sie die Unterhaltung der Anlagen übernahmen. Für die meisten war dies in den nachfolgenden kriegerischen Zeiten noch eine so hohe Belastung, dass viele Anlagen verfielen oder doch späterhin kostspielige Nach- und Ergänzungsarbeiten erforderten.

Bei der Neuregelung der landwirtschaftlichen Angelegenheiten in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts stellte die Kommission für das Meliorationswesens in der Denkschrift vom 28. Mai 1850 den Grundsatz auf, dass Meliorationsfonds nicht auf blosse Unterstützungen auszudehnen, dass vielmehr Bewilligungen aus diesen Fonds niemals als Geschenke, sondern nur als *Vorschüsse* zur Schaffung neuer Werte zu gewähren seien. Diese Vorschüsse sollten nach fünf Freijahren mit $3\frac{1}{2}$ v. H. verzinst und längstens innerhalb 25 Jahren getilgt werden. Gleichzeitig sollte der Empfänger des Vorschusses eine gleich hohe Summe, ausnahmsweise weniger — bis zu ein Viertel herab — aus eigenen Mitteln aufbringen. Diese Ansicht hat bei rasch und durchgreifend wirkenden Meliorationen, wie *Dränagen*, ihre volle Berechtigung, zumal für die Übergangszeit, also bis zum vollen Eintritt des Nutzens, die Freijahre als geschenkweise Beihilfe bewilligt werden. Bei anderen, langsamer wirkenden Landeskulturen, so besonders bei *umfangreichen Vorflutregulierungen*, ist ein gewisser Zuschuss ohne Verpflichtung der Rückgewähr, wohl am Platze, da einerseits nebenbei Werte für die *Allgemeinheit* mit geschaffen werden, deren anteilmässige Bezahlung dem Einzelnen gerechterweise nicht zugemutet werden darf,

andererseits durch den Ausbau der Anlagen, namentlich durch das Ausschachten, Verfahren und Einebnen der Erdmassen, die volle landwirtschaftliche Ausnutzung des Bodens während der Bauzeit so verzögert wird, dass die Erträge erst nach einer Reihe von Jahren die im Wirtschaftlichkeitsnachweis des Entwurfes angenommene Höhe ganz erreichen. Es kommt hinzu, dass die Beteiligten, nicht allein die Kosten der gemeinschaftlichen Anlagen, wie der Fluss- und Bachregulierungen, Ent- und Bewässerungsgräben, Dränagen, Deiche und Bauwerke aller Art, sondern auch noch die Mittel zur *Kultivierung* des entwässerten oder deichgeschützten Geländes aufzubringen haben. Die Aufwendungen für diese Binnenmeliorationen, kurz *Folgeeinrichtungen* genannt, d. i. die Binnenentwässerung, Vorbereitung, Düngung und Ansaat des neu geschaffenen Keimbettes, müssen jedoch *unmittelbar nach der Ausführung der Hauptentwässerung* erfolgen, um den erwarteten Nutzen voll zu erlangen, und betragen oft das Doppelte und Dreifache der Kosten der Hauptanlagen.

Dass Meliorationsfonds und Darlehensmöglichkeiten geschaffen wurden, um die Landeskultur zu fördern, war um so notwendiger, als der *Kredit* der bäuerlichen Besitzer Mitte des neunzehnten Jahrhunderts nur gering und die Verzinsung von Darlehn sehr hoch war und allgemein das Kapital sich der mehr und mehr gewinnbringenden Verwendung bei industriellen Unternehmungen, besonders dem Eisenbahn- und Bergbau sowie Fabrikwesen, zuwandte. Landwirtschaftliche Kreditinstitute bestanden in der Rheinprovinz noch nicht; sie waren aber auch in den anderen Provinzen nur dem grösseren Grundbesitz zugänglich und vielfach so erschöpft, dass Darlehen für kleinere Güter und bäuerlichen Besitz gar nicht in Frage kamen. Die Förderung der Bodenkultur war somit nicht allein eine technische, sondern auch eine *Wirtschaftsfrage* geworden, umso mehr als es sich in der zu zwei Drittel aus Gebirgsland bestehenden Rheinprovinz um die Hebung aussergewöhnlich — jedenfalls mehr wie der Durchschnitt im Osten — *zurückgebliebener* und *verarmter Kreise* handelte.

So entstand allmählich nach Überwindung mannigfacher Schwierigkeiten die als ausserordentlich glücklich zu bezeichnende Lösung der Kostenfrage dahin, dass Staat, Provinzialverwaltung und Meliorationsverband sich an den erstmaligen Kosten beteiligten. Es entfällt hierbei auf letzteren in der Regel ein Anteil von ein Drittel bis zur Hälfte, während ihm die Kosten der Unterhaltung und des Betriebes voll obliegen. Diese Heranziehung der Beteiligten und Nutzniesser der Melioration erscheint umso mehr gerechtfertigt, als es in der Natur des Landwirtes liegt, nur das zu schätzen, was ihm entsprechende Kosten verursacht.

Zur Förderung grösserer Landesmeliorationen und Deichbauten wurden seit dem Jahre 1850 unter Kapitel 52 Titel 18 des Etats der landwirtschaftlichen Verwaltung Mittel eingestellt, 1850 anfangend mit 150000 M., steigend bis 1866 auf 600000 M. Hierzu konnten aus Kapitel 13 Titel 1 noch ausserordentliche Zuschüsse gegeben werden.

Durch Allerhöchste Kabinettsorder vom 20. Februar 1856 wurde der *Rheinische Meliorationsfonds* mit einem Kapital von 175617 M. zwecks Gewährung von *Darlehn* für genossenschaftliche und kommunale Meliorationen begründet. Die Darlehn waren in der Regel drei Jahre zinsfrei und mussten sodann mit 3 v. H. verzinst und mit 2 v. H. getilgt werden; sie wurden für den Teil der Kosten in Anspruch genommen, der nicht etwa durch geschenkweise Beihilfen gedeckt war. Vom Jahre 1875 ab wurde mit dem Dotationsfonds der frühere staatliche *Landesmeliorationsfonds* den Provinzen unter Selbstverwaltung zur teilweisen Verwendung für Meliorationen überwiesen (Gesetz vom 8. Juli 1875). Der Provinziallandtag setzt auf Vorschlag des Provinzialausschusses die aus dem Fonds den einzelnen Verbänden *geschenkweise* zu gewährenden *Beihilfen* fest. Die Zunahme der Meliorationen, besonders der Fluss- und Bachregulierungen im letzten Viertel des 19ten Jahrhunderts gab Anlass, einen neuen staatlichen Fonds, den sogen. *Flussregulierungsfonds* (Kapitel 106, Titel 12) zu gründen, der Beihilfen zu den eigentlichen Flussregulierungskosten der Meliorationsprojekte gewähren soll. Im Sinne dieses Fonds kann der erstmalige Ausbau oder die weitere Regelung eines jeden Wasserlaufes unterstützt werden, der *ständig fließt*. Er stieg vom Jahre 1886/87 bis 1914 von 500000 auf 1000000 M. für die Monarchie und hat in allen ihren Teilen, nicht zuletzt in der Rheinprovinz, ausserordentlich segensreich gewirkt. Grundsätzlich wurden hierbei den einzelnen Meliorationsverbänden Beihilfen in derselben Höhe aus dem staatlichen Flussregulierungsfonds und zugleich aus dem provinziellen Landesmeliorationsfonds gewährt, jedoch höchstens bis zu je ein Drittel der nachgewiesenen Flussregulierungskosten, so dass die Verbände nur ein Drittel dieser Kosten zu tragen hatten. Wegen starker Inanspruchnahme der Fonds ist seit dem Jahre 1912 der Anteil des Staates und der Provinz in der Regel auf je ein Viertel beschränkt worden; den Beteiligten liegt somit jetzt die Aufbringung der Hälfte der Flussregulierungskosten ob.

Zur Unterstützung grösserer Landesmeliorationen, die sich über mehrere Gemarkungen oder Kreise erstrecken, besonders durchgehender Flussregulierungen und umfangreicher Deichanlagen, reicht der Bestand des Flussregulierungsfonds nicht aus, ganz abgesehen davon, dass er bei Deichbauten nur Verwendung finden kann, wenn mit ihnen eine Wasserlaufregulierung verbunden ist. Es können deshalb unter besonderer Bezeichnung der einzelnen Unternehmen geschenkweise Beihilfen aus einem weiteren staatlichen Fonds, nämlich dem *Extraordinarium der landwirtschaftlichen Verwaltung* (Kapitel 29) unter der Bedingung einer gleichen geldlichen Beteiligung der Provinzialverwaltung gewährt werden.

Von diesen ausserordentlichen Ausgaben des Etats der landwirtschaftlichen Verwaltung sind *bisher* auf Landesmeliorationen der Rheinprovinz gefallen:

1. für die Regulierung der unteren Sieg in den Gemarkungen Vilich, Geislar, Kreis Bonn, und Bergheim-Mülleken, Kreis Sieg, bei einem Kostenanschlag von 255 000 M. im Jahre 1899. 85 000 M.

2. für die Siegregulierung Buisdorf-Meindorf, Kreis Sieg, bei einem Anschlag von 691000 M. in den Jahren 1903 bis 1906 zusammen	230000 „
3. für die Regulierung des Neffelbaches in den Kreisen Düren und Bergheim bei einem Anschlag von 492000 M. in den Jahren 1907 bis 1910 zusammen	164000 „
4. für die Eindeichung der Langst-Kierst-Nierst-Gelleper Niederung im Regierungsbezirk Düsseldorf bei einem Anschlag von 486000 M. in den Jahren 1907 bis 1909 zusammen	144500 „
5. für die Regulierung der unteren Wupper und Eindeichung von Bürrig und Rheindorf, Regierungsbezirk Düsseldorf, bei einem Anschlag von 498000 M. in den Jahren 1909 bis 1911 zusammen	175000 „
6. für die Naheregulierung von Kreuznach bis Bingen, Regierungsbezirk Koblenz, bei einem Anschlag von 434000 M. in den Jahren 1909 bis 1911 zusammen (ein Teil der Baukosten = 240080 M. entfiel auf die preussische, der Rest = 193920 M. auf die hessische Nahestrecke).	80000 „
7. für die Regulierung der Kalflack im Regierungsbezirk Düsseldorf bei einem Anschlag von 157000 M. in den Jahren 1911 und 1912 zusammen	52000 „
8. für Ausbau, Verstärkung und Instandsetzung von Siegedeichen bei Geislar, Meindorf, Siegburg, Mülldorf, Menden, Hennef, Zissendorf, Bülgenauel, Auel, Allner, Troisdorf und Sieglar im Regierungsbezirk Köln bei einem Anschlag von 351300 M. in den Jahren 1914 und 1915 zusammen	117000 „
<hr/>	
d. i. insgesamt seit Errichtung des Fonds bis einschl. 1915:	1047500 M.
und unter Zurechnung der gleichhohen Beihilfen der Provinzialverwaltung	2095000 M.

Alle bisher genannten Fonds konnten aber bei den ärmlichen Verhältnissen der rheinischen Gebirgslagen keine nachhaltige Förderung der Landeskultur allein hervorrufen.

Im letzten Viertel des vergangenen Jahrhunderts war infolge Missernten und geringem Preis der landwirtschaftlichen Erzeugnisse die Unterstützungsbedürftigkeit der Gebirgskreise, besonders in der *Eifel*, ausserordentlich gestiegen. Hier erreichte der Notstand im Herbst 1882 seinen Höhepunkt, als die Hälfte der Eifelbevölkerung ohne Unterhaltungsmittel und ohne Saatgut für das kommende Jahr war. Es blieb Staat und Provinz nichts übrig, als durch Unterstützungen und Notstandsarbeiten einzugreifen. Zur Förderung der Landeskultur, besonders zur Anlage von Wiesenmeliorationen und Dränagen, wurden in Adenau, Daun, Prüm und St. Vith

Meliorationsbauabteilungen unter Leitung von Regierungsbaumeistern begründet. Die entstehenden Kosten deckte ein von Staat und Provinz zu $\frac{2}{3}$ bzw. $\frac{1}{3}$ ausgestatteter *Notstandsfonds*, *Eifelonds* genannt, von zusammen 300000 M. jährlich. Einige Gebiete wurden ausserdem vom Staate noch besonders durch Waldkulturen unterstützt. Aus dem *Eifelonds* flossen seit 1883 den notleidenden Eifelkreisen in 18 Jahren rund 5,5 Millionen Mark zu. Aber auch die zurückgebliebenen Kreise der übrigen Gebirgstheile des Rheinlandes bedurften zur landeskulturellen Hebung der tatkräftigen Unterstützung aus öffentlichen Mitteln. So wurden diesen seit dem Jahre 1897 der Fonds zur Förderung der Landwirtschaft in den westlichen Provinzen (Kapitel 29, Titel 2), kurz *Westfonds* genannt, zu gleichen Teilen von Staat und Provinz aufgebracht, in immer steigendem Masse nutzbar gemacht. Der *Westfonds* betrug 1897 im ganzen 70000 M., 1898 schon 140000 M. Im Jahre 1901 fand eine Verschmelzung mit dem *Eifelonds* derart statt, dass beide zusammen 440000 M. ausmachten. Das Jahr 1902 bringt einen *Westfonds* von 640000 M., der sodann im Jahre 1907 auf 840000 M. erhöht worden ist. Der zuletzt zugelegte Betrag von 200000 M. soll lediglich der *Unterstützung ländlicher Wasserversorgungsanlagen* dienen. Wie bei den schon besprochenen Fonds muss auch beim *Westfonds* der Meliorations-Verband (Gemeinde, Genossenschaft, Gesamtheit der Zusammenlegungsbeteiligten) als Bauherr auftreten, die Baukosten, die nicht durch Beihilfen gedeckt sind, sowie die Unterhaltungspflicht übernehmen und sich staatlicher Aufsicht unterwerfen. Einzelpersonen werden nur ausnahmsweise unterstützt, wenn von diesen hergestellte Anlagen für einen weiteren Bezirk als vorbildlich angesehen werden können. Der Hauptzweck des *Westfonds* ist die Unterstützung der beteiligten Verbände bei 1. der Zusammenlegung der Grundstücke, 2. Bodenmeliorationen aller Art nebst zugehörigen Folgeeinrichtungen, wie Binnenentwässerung, Schaffung eines neuen Keimbettes durch Umbruch, Eggen und Walzen, erstmalige Düngung und Ansaat, 3. Nachbesserungen, die durch Hochwasserschäden verursacht sind, 4. Aufforstungen, 5. Feldgrasanlagen, 6. Obstbaumpflanzungen, 7. Flachs- und Hanfbau, 8. Anlagen von Dungstätten, 9. Wanderhaushaltungsschulen und 10. Wasserleitungen.

Die in diesem Sinne bisher mittels des *Westfonds* getroffenen Massnahmen haben überall vorbildlich gewirkt und sichtbar zum Emporblühen auch der früher am meisten zurückgebliebenen Gebirgskreise beigetragen, zumal auch Staats-, Gemeinde- und Privatforstverwaltung an der allgemeinen Landeskultur durch *Aufforstung* stark hängiger oder sonst minderwertiger Ländereien regen Anteil nahmen. So waren schon in den Jahren 1855 bis 1866 zur Kultivierung der Eifelkreise, besonders zur Förderung der *Waldkultur*, im ganzen 356670 M. Beihilfen staatlicherseits ausgegeben und dafür 11000 ha in den Regierungsbezirken Koblenz, Trier und Aachen kultiviert worden.

Wassertechnisch ist noch bemerkenswert, dass im Kreise Adenau durch den Kommunaloberförster DE LASSAULX zuerst versucht worden ist,

durch Abfangen des Wassers in *Horizontalgräben* seine schädigende Wirkung zu beseitigen und die rutschenden Hänge festzulegen. Sodann erst folgte die Aufforstung. Auf diese Weise sind gute Erfolge bei Adenau, Nieder-Adenau und Liers erzielt worden und kann ihre weitere Verwendung zu genanntem Zwecke nur empfohlen werden. Darüber hinaus, besonders aber hinsichtlich der Verminderung der Hochwassergefahr in grösseren Flussgebieten, kann den Horizontalgräben im Rheinland eine wesentliche Bedeutung nicht zugesprochen werden.

13. Wirtschaftlichkeit der Meliorationen und Ertragssteigerung.

Hand in Hand mit der technischen Bearbeitung der Meliorationsentwürfe muss neben der Klärung der rechtlichen Fragen der *Nachweis der Wirtschaftlichkeit* der einmalig aufzuwendenden Baukosten sowie der dauernden Unterhaltungs- und Betriebskosten des Meliorationsunternehmens gehen, d. i. die zahlenmässige Angabe der unter gewöhnlichen Verhältnissen zu erwartenden *Ertragssteigerung*. Dass die unzähligen kleinen Bodenverbesserungen, die in jedem Kreise, jeder Gemarkung und auf jedem Grundstück zu machen sind, so das Schleifen von Rainen, das Entfernen der Steine von Acker und Wiese, die Entwässerung einzelner nasser Stellen, kleine Bewässerungen, Anpflanzungen sowie Böschungsabschrägung zum Uferschutz, der Wirtschaftlichkeit nicht entbehren, zumal die Unterhaltungskosten gering sind, bedarf keines Beweises. Der unmittelbare Kostenbedarf ist gering; meist wird die Verbesserung durch den Grundstücksbesitzer und seine Leute neben der Ackerwirtschaft in stillen Zeiten und allmählich ausgeführt. Bei grösseren Meliorationen ist die Mitwirkung fremder Arbeitskräfte nicht zu entbehren; Barmittel zu ihrer Entlohnung und zur Bezahlung der Baumaterialien, ganz abgesehen vom etwa vorkommenden Grunderwerb, sind erforderlich. Am liebsten bringt der rheinische Landwirt die baren Kosten in Teilbeträgen selbst auf; langfristige Darlehen, wenn sie nicht zu billigem Zinsfuss mit hohem Tilgungsbetrag gegeben werden, sind ihm meist zuwider, teils wegen der nach seiner Ansicht damit verbundenen Abhängigkeit, teils wegen des durch hohe Zinssätze und lange Abtragung erhöhten Preises der Melioration. Dies geht schon aus den Nachweisungen über die ersten genossenschaftlichen Unternehmen hervor, wonach bei einer Gesamtbausumme von 2397693 M. bei 137 in der Rheinprovinz von 1851 bis 1866 gebildeten Ent- und Bewässerungsgenossenschaften nur in 51 Verbänden Staats- und Privatdarlehn im Gesamtbetrage von 763653 M. aufgenommen wurden. Ausserdem waren in zweien, d. i. der Erft- und der Niersmeliorationsgenossenschaft noch Obligationen im Betrage von 1470000 M. ausgegeben worden. Bei dem Rest von 86 Genossenschaften wurde das Baukapital von zusammen 164040 M. bar aufgebracht oder durch Arbeit abgeleistet, wie z. B. in den Kreisen Adenau und Waldbröl. Auch dieser Zug des Rheinländers verstärkt die Notwendigkeit eines klaren Nachweises der durch die geplante Melioration in Aussicht stehenden Ertragssteigerung. Die

Unterlagen zu ihrer Berechnung sind dürftig; in den 1860er Jahren wird sie z. B. bei Dränagen zu 30 bis 200 v. H. angegeben. Einen besseren Anhalt bilden die nachfolgenden Angaben, die bei Meliorationen in zusammengelegten Gemarkungen verschiedener Gegenden der Rheinprovinz während der letzten zehn Jahre gesammelt wurden.

Ertragsteigerungen auf das Hektar durch:

A. Allgemeine Vorflutregulierung.

(Entwässerung durch offene Gräben ohne Dränage.)

1. In 5 ebenen Gemarkungen des Kreises Düren:

		<i>kg</i>				<i>kg/ha</i>
an Roggen	i. M.	300	oder 17 v. H., wobei	Höchstsertrag	2300 u. mittl. Ertrag	2140
" Hafer	" "	440	" 20 " " "	" "	3000 " " "	2680
" Weizen	" "	400	" 17 " " "	" "	3000 " " "	2760
" Kartoffeln	" "	2900	" 21 " " "	" "	22000 " " "	16900
" Heu	" "	540	" 16 " " "	" "	4500 " " "	4000

2. In 7 Gemarkungen des Kreises Wetzlar, darunter 6 Gebirgsgemarkungen:

		<i>kg</i>				<i>kg/ha</i>
an Roggen	i. M.	230	oder 15 v. H., wobei	Höchstsertrag	2200 u. mittl. Ertrag	1610
" Hafer	" "	262	" 15 " " "	" "	2750 " " "	1700
" Weizen	" "	286	" 15 " " "	" "	2700 " " "	1706
" Kartoffeln	" "	1200	" 10 " " "	" "	19000 " " "	11200
" Heu	" "	350	" 13 " " "	" "	5500 " " "	4840

B. Einheitliche Dränagen einschliesslich Vorflutbeschaffung.

1. In 7 ebenen Gemarkungen der Kreise Düren und Euskirchen:

		<i>kg</i>				<i>kg/ha</i>
an Roggen	i. M.	541	oder 33 v. H., wobei	Höchstsertrag	2500 u. mittl. Ertrag	2300
" Hafer	" "	670	" 30 " " "	" "	3200 " " "	2400
" Weizen	" "	730	" 37 " " "	" "	3200 " " "	2740
" Kartoffeln	" "	3144	" 33 " " "	" "	16000 " " "	13070

2. In 6 Gemarkungen der sog. Grafschaft, Kreis Rheinbach und Ahrweiler. (Hügelland.)

		<i>kg</i>				<i>kg/ha</i>
an Roggen	i. M.	433	oder 23 v. H., wobei	Höchstsertrag	2600 u. mittl. Ertrag	2300
" Hafer	" "	1030	" 42 " " "	" "	4000 " " "	3600
" Weizen	" "	600	" 27 " " "	" "	3200 " " "	2850
" Kartoffeln	" "	6300	" 50 " " "	" "	21000 " " "	19000

3. In 5 Gebirgsgemarkungen des Westerwaldes und Kreises Wetzlar:

		<i>kg</i>				<i>kg/ha</i>
an Roggen	i. M.	520	oder 36 v. H., wobei	Höchstsertrag	2600 u. mittl. Ertrag	2040
" Hafer	" "	640	" 36 " " "	" "	2500 " " "	2280
" Weizen	" "	470	" 25 " " "	" "	2600 " " "	2330
" Kartoffeln	" "	4200	" 35 " " "	" "	20000 " " "	16000

4. In 4 Gemarkungen der Hocheifel:

		<i>kg</i>				<i>kg/ha</i>
an Roggen	i. M.	560	oder 55 v. H., wobei	Höchstsertrag	1800 u. mittl. Ertrag	1660
" Hafer	" "	662	" 59 " " "	" "	2160 " " "	1800
" Kartoffeln	" "	2500	" 80 " " "	" "	9120 " " "	6080

(Weizen wurde hier nicht gebaut).

Beim Getreidebau ist *ausserdem* allgemein ein Mehrertrag an *Stroh* von mindestens 10 v. H. festgestellt worden.

C. Ent- und Bewässerung (Wiesenmeliorationen).

1. In 6 Gemarkungen der Kreise Düren, Rheinbach und Ahrweiler (Hügelland):

an Heu und Grummet Höchststeigerung 2000 *kg* oder 50 v. H.,
 mittlere Steigerung 1520 " " 30 " "
 wobei Höchstertrag 8800 *kg* und mittlerer Ertrag 6600 *kg/ha*.

2. In 9 Gemarkungen des Westerwaldes und des Kreises Wetzlar (Gebirgsland):

an Heu und Grummet Höchststeigerung 2000 *kg* oder 50 v. H.,
 mittlere Steigerung 1290 " " 37 " "
 wobei Höchstertrag 9000 *kg* und mittlerer Ertrag 5100 *kg/ha*.

3. In 5 Gemarkungen des Hunsrücks und des Hochwaldes:

an Heu und Grummet Höchststeigerung 2000 *kg* oder 100 v. H.,
 mittlere Steigerung 1200 " " 46 " "
 wobei Höchstertrag und zugleich mittlerer Ertrag 4000 *kg/ha*.

4. In 5 Gemarkungen der Hocheifel:

an Heu und Grummet Höchststeigerung 2000 *kg* oder 110 v. H.,
 mittlere Steigerung 1040 " " 49 " "
 wobei Höchstertrag 4000 *kg* und mittlerer Ertrag 3360 *kg/ha*.

Nach den *Durchschnittspreisen* der Jahre 1901 bis 1910 bewertet sich im Rheinland:

der Roggen	zu 15,98 M. für 100 <i>kg</i>
" Hafer	" 15,94 " " 100 "
" Weizen	" 18,83 " " 100 "
die Kartoffeln	" 7,06 " " 100 "
das Heu	" 7,60 " " 100 "

Im folgenden ist nach Abzug aller Unkosten, ausgenommen der eigentlichen Meliorationsbaukosten, als *Barverdienst* beim Getreide zwei Drittel, bei Kartoffeln und Heu die Hälfte der angegebenen Durchschnittspreise gerechnet worden. Dabei wurde bei ersterem der Mehrertrag an Stroh (10 v. H.) nicht in Rechnung gestellt; auch ist selbstverständlich, dass durch die allmählich sich steigernde Erwärmung des Bodens und die Wirkung der vermehrten Düngung die Ertragssteigerung noch wesentlich wachsen kann.

Der durchschnittliche geldliche *Mehrertrag* stellt sich sonach jährlich:

a) bei <i>allgemeiner Vorflutregulierung</i> (offene Entwässerung)			
oder	auf 265 <i>kg</i> Roggen	zu 10,6 M./100- <i>kg</i> = 28 M./ <i>ha</i>	} i. M. 36 M./ <i>ha</i> .
"	" 350 " Hafer	" 10,6 " = 37 "	
"	" 343 " Weizen	" 12,6 " = 43 "	
"	" 2050 " Kartoffeln	" 3,5 " = 72 "	
"	" 445 " Heu	" 3,8 " = 17 "	

zusammen: 197

oder durchschnittlich rund 40 *M./ha*. Scheidet man den Kartoffelbau als nur für besondere Verhältnisse passend aus, so verbleiben immer noch rund 31 *M./ha*. Als dauernde jährliche Meliorationskosten kann man durchschnittlich 12 *M./ha* rechnen; mithin beträgt der Barverdienst 19 *M./ha*.

b) *Bei einheitlicher Dränage einschliesslich Vorflutbeschaffung.*

auf 513 kg Roggen	zu 10,6 <i>M./100-kg</i>	= 54 <i>M./ha</i>	} i. M. 70 <i>M./ha</i> .
oder „ 750 „ Hafer	„ 10,6 „	= 80 „	
„ „ 600 „ Weizen	„ 12,6 „	= 76 „	
„ „ 4000 „ Kartoffeln	„ 3,5 „	= 140 „	

Die Anlagekosten der Dränagen schwanken je nach Bodenbeschaffenheit und Vorflutbeschaffung in der Rheinprovinz gegenwärtig zwischen 300 und 480 *M./ha*. Im Zusammenlegungsverfahren stellen sich die eigentlichen Dränagekosten, da die Vorflutanlagen auf Kosten der Gesamtheit der Beteiligten ausgebaut werden, billiger. So betragen die Baukosten für 2289 ha genossenschaftlich dränierte und noch zu dränierende Flächen zwischen der Ahr und Meckenheim (Grafschaft) in 12 Gemarkungen zusammen 661160 M., d. i. für das Hektar nur 288 M. Als nicht zu niedrig gegriffener Durchschnittssatz kann jetzt 360 *M./ha* für Dränage einschliesslich der unmittelbar dafür notwendigen Vorflutgräben gelten. Rechnet man für Verzinsung, Tilgung und Unterhaltung, da letztere sehr gering ist, zusammen 6 v. H. des Baukapitals, so sind jährlich rund 22 *M./ha* aufzubringen. Beim Getreidebau bleibt somit ein Barverdienst von 48 M., beim Kartoffelbau sogar von 118 *M./ha*. Bei letzterem wird es sich um meist nur geringe Flächen handeln, so dass mit dieser hohen Ertragssteigerung nur in beschränktem Masse gerechnet werden kann. Die Dränage ergibt sich aber auch beim Getreidebau als die lohnendste und sicherste Melioration, zumal noch die Körnerbeschaffenheit besser und gleichmässiger, die Bestellungs- und Erntearbeit erleichtert und verkürzt sowie die Anbaufläche infolge Wegfallens der Furchen vergrössert wird.

c) *Bei Ent- und Bewässerungsanlagen.*

Die Ertragssteigerung beträgt an Heu und Grummet jährlich i. M. 1262 *kg/ha* oder in bar 12,62. 3,8 = 48 *M./ha*; sie kann durch Zugabe von künstlichen Düngemitteln (Kalk, Kainit, Thomasmehl) entsprechend erhöht werden. Die jährlichen Ausgaben bei einer zweckmässig angelegten und regelrecht unterhaltenen *Wässerwiese mit Hangbau* betragen für Tilgung und Verzinsung des Baukapitals und Unterhaltung der Vorfluter, Zuleiter und Bauwerke sowie Stellung eines Wiesenwärters je nach der Grösse der Melioration, besonders der Bäche, Gräben, Stauwerke und Brücken, 24 bis 32 *M./ha*. Es verbleibt somit ein jährlicher Mehrertrag von 24 bis 16 M., d. i. ein Barverdienst von durchschnittlich 20 *M./ha*.

So können auch gut angelegte und regelrecht unterhaltene Wiesenmeliorationen mit *Hangbewässerung* als durchaus wirtschaftlich empfohlen werden. Da die Arbeitslöhne aber dauernd steigen, der vermehrte landwirtschaftliche Betrieb den Wiesenbesitzern selbst auch nur wenig freie

Zeit zur etwaigen Räumung der Gräben lässt, so wird in Zukunft bei Wiesenmeliorationen noch mehr wie seither auf eine *einfache* Anlage — Hangbewässerung mit möglichst nur *einem* Zuleiter auf jeder Talseite — und tunlichste Beschränkung der *offenen* Entwässerung zu achten sein, um einer Verminderung der Wirtschaftlichkeit der Melioration von vornherein entgegenzuwirken. Das hangmässige Einschleifen der Talrandgrundstücke, möglichst durch die Besitzer selbst, wenn auch erst in einer Reihe von Wintern, wird die einfache Anlage und Handhabung der Rieselung noch erheblich fördern. Von der Herstellung ausgedehnter Rückenbauten muss aber in der Regel abgeraten werden, da gegenwärtig Anlage- und Unterhaltungskosten zu hoch sind; erstere betragen 600 bis 1000 *M./ha*.

Bisweilen hört man auch bei älteren, also noch zu billigerem Preise ausgebauten Wässerwiesen Klagen über zu hohe Unterhaltungslasten, namentlich wenn die Melioration im genossenschaftlichen Wege zustande kam. Letzteres hat natürlich mit der Höhe der Kosten nicht das Geringste zu tun. Der Grund ist vielmehr in der Regel darin zu suchen, dass die ursprünglich technisch zweckmässig geplante Meliorationsanlage nicht vollständig — oft ging das Baugeld aus — oder mangels hinreichender Aufsicht nicht richtig ausgeführt wurde, oder aber die Unterhaltung der Bauten jahrelang nicht ordnungsmässig gehandhabt wurde und sodann bei einer behördlich zwangsweise angeordneten Instandsetzung plötzlich ganz bedeutende Unkosten entstanden. Vereinzelt sind auch in den ersten Jahren nach Herstellung der Melioration Verzinsungs- und Tilgungsbeiträge dem zu diesem Zwecke erhöhten Baudarlehn entnommen worden, um die Beteiligten solange zu entlasten, bis die Bodenverbesserung zur *vollen* Wirkung kam. Beides ist natürlich unzulässig; nach *Vollendung* der Bauausführung müssen die Unterhaltungskosten sowie Zinsen und Tilgungsanteile von den vorteilhabenden Beteiligten unmittelbar aufgebracht werden.

In keinem Falle liegt aber ein berechtigter Grund vor, die höheren Kosten dem Umstande zuzuschreiben, dass die Unterhaltungslast nicht der Gemeinde übertragen wurde, sondern eine Wassergenossenschaft gebildet werden musste.

d) *Sonstige Vorteile.*

Die *Güte* der in den ersten Jahren nach gründlicher Entwässerung gezogenen Getreidearten sowie der Kartoffeln war in 19 untersuchten Fällen bis zu 50 % gestiegen, des auf den meliorierten Wiesen gewonnenen Heues bis zu 100 %, im Mittel um 26 % in 37 untersuchten Fällen.

Auch auf die *Pachtpreise* hatten die Meliorationen schon nach den ersten Jahren ihrer Wirksamkeit erheblichen Einfluss; so wuchs der Pachtertrag nach erfolgter Entwässerung beim Ackerland in 38 untersuchten Fällen bis zu 100 %, im Mittel um 28 %, bei Dränage in 14 Fällen bis zu 100 % und durchschnittlich um 34 %. Entwässerte Wiesen brachten in 32 Fällen bis zu 125 %, im Mittel 27 % mehr an Pacht, bei Ent- und Bewässerung (Hangbau) bis zu 400 % und im Mittel 37 % mehr. Entsprechend stiegen auch die Verkaufswerte der meliorierten Acker- und Wiesenländereien.

14. Die Deichanlagen am Niederrhein.

Allgemein bildete die Eindeichung der Flusstäler gegen Überflutungen in Verbindung mit der Entwässerung versumpfter Niederungen schon in früheren Jahrhunderten einen wesentlichen Teil der Landesmeliorationen und so finden wir auch in den ebenen Lagen des Rheintales Schutzdämme gegen die verheerenden Wirkungen von Hochflut und Eisgang, die zu verschiedenen Zeiten auf Grund örtlicher Bedürfnisse entstanden, nicht nach einem einheitlichen Plane errichtet wurden und daher vielfach ohne Beachtung des Hochwasserstromstriches unregelmässig verliefen. Je mehr die weiten fruchtbaren Ebenen zu beiden Seiten des Rheins von Köln abwärts bis zur Landesgrenze der intensiven Bodenkultur erschlossen wurden, desto mehr wuchs sich der vereinzelt Schutzwall gegen Hochwasser zu einer zusammenhängenden Deichanlage aus. Nach dem Austritt des Rheins aus der Gebirgsstrecke unterhalb des Siebengebirges finden sich zwischen Bonn und Köln die ersten Dämme auf der preussischen Rheinstrecke. Unterhalb Köln erweitert sich das Überschwemmungsgebiet und hat bei Düsseldorf eine Breite von 6 *km*, bei Ruhrort von 10 und bei Emmerich von 25 *km*. Entsprechend dem ausgedehnten Hochwassergebiet und der engen Besiedelung liegen auch zahlreiche Ortschaften im Deichschutz. Zwischen Köln und Neuss sind die Eindeichungen noch vereinzelt; bei Heerdt beginnt linksseitig eine geschlossene Deichanlage, während rechts unterhalb Wesel erst die ununterbrochene Linie von Banndeichen ihren Anfang nimmt. Dabei gehört das natürliche Überschwemmungsgebiet mit Ausnahme der Mündungsstrecken von Ruhr, Emscher und Lippe durchweg der linken Talseite bis nach Xanten an, von da an den beiden Seiten bis zu einer Gesamtbreite von 25 *km* an der Landesgrenze.

Ausserhalb des von Felsen eingefassten, dauerhaften Bettes mussten sich bei dem gewaltigen Strome ohne Uferbefestigung und ohne Schutzdämme gegen Hochfluten die natürlichen Eigenschaften jedes Wasserlaufes, das Hin- und Herbewegen der Stromrinne (Schlängeln) umso mehr geltend machen, als je nach der Grösse der Wassermenge und ihrer Geschwindigkeit die mitgeführten Geschiebe von Schlick, Sand Kies, Schotter bis zum Gerölle anwachsen und schliesslich am Ende bedeutender Hochfluten eine solche Höhe und Stärke an Stellen ruhigen Wassers und infolgedessen geeigneten Punkten zur Sinkstoffablagerung erreichten, dass der Strom zur Änderung von Lage und Richtung bei dem der Hochflut folgenden Mittel- und Niedrigwasser gezwungen wurde. Vielfach spaltete sich der Wasserlauf und die Stromarme wanderten von einer Seite des Talrandes zur andern und griffen selbst hochansteigende Talränder an. Derartig entstandene Reste vorgeschichtlicher Rheinbette finden sich in den Brüchern bei Worringen, Dormagen und Zons, der Niederung von Neuss über Neusserfurth, Schiefbahn, Neersen zum heutigen Nierstal, das der westliche Urrhein geschaffen hat, und zur Maas. Der östliche Urrhein floss von Neuss über Kloster Meer, Osterrath, Krefeld, Kliedbruch, Aldekerker und Nieuwerker Bruch zum Westrhein. Spuren des Rheinbettes zur Römerzeit sind bei Dormagen, Zons,

Neuss, Düsseldorf, Kaiserswerth, Uerdingen und Friemersheim, wo es sich gabelte, vorhanden.

Bei einheitlicher Wasserwirtschaft wäre es natürlich zweckmässiger gewesen, von vornherein das ganze Überschwemmungsgebiet höchstens gegen die Sommerhochfluten einzudeichen und durchweg die alte Wiesen- und Weidewirtschaft zu erhalten, da Dammbüche kaum zu vermeiden sind und dann zu den grössten Verheerungen Anlass geben. Hand in Hand damit musste allerdings auch die Zurückhaltung der Hochfluten und der Geschiebe im Quellgebiete der Nebenflüsse durch geeignete Sperren erfolgen.

Künstliche Eingriffe in die Wasserführung des Niederrheins sind schon frühzeitig zu verzeichnen. So schnitt Drusus die Waal ab und verlegte damit die Gabelung der Waal und des Rheins weiter abwärts nach Schenkenschanz. Dieser Rheinarm war noch im Jahre 720 im Betrieb; im 14ten Jahrhundert wird er aber als verlassener Arm „Alter Rhein“ bezeichnet. Die Verlegung des Strombettes nach Emmerich wurde durch einen künstlichen Durchstich 1277 eingeleitet; gleichzeitig floss auch noch die Kalflack von Huisberden nach Emmerich.

Manche Ortschaften, die jetzt vom Rhein entfernt liegen, wurden früher zu Schiff erreicht. Schliesslich überwog aber die Landeskultur die Handelsinteressen und verlassene Strombetten wurden ohne Einheitlichkeit, lediglich den örtlichen Bedürfnissen entsprechend, teils ganz hochwasserfrei, teils gegen die Sommerfluten eingedeicht. Eine gewisse Ordnung wurde im achtzehnten Jahrhundert seitens Friedrichs des Grossen durch Deichreglements im Herzogtum Kleve und im Fürstentum Mörs geschaffen. Die Strombauwerke selbst, die sich auf der preussischen Rheinstrecke finden, gehören durchweg der Zeit nach dem Jahre 1816 an.

Die Eindeichungs- und Deichsozietäts-Angelegenheiten wurden durch Allerhöchste Kabinettsorder vom 26. November 1849 dem im Jahre 1848 errichteten landwirtschaftlichen Ministerium übertragen. Zur Ausführung des Deichgesetzes vom 28. Januar 1848 waren an allen Strömen besondere Deichregulierungs-Kommissarien bestellt worden. Die in den Jahren 1845, 1854 und 1855 am Rhein eingetretenen Überschwemmungen veranlassten besonders Staat und Niederungsgrundbesitzer, durch einheitliche Schutzmassregeln den Verheerungen Einhalt zu tun, zumal es sich fast überall um fruchtbaren Lehmboden handelte. Wie im Unterlauf der anderen deutschen Ströme zeigte sich auch hier die willkürliche Eindeichung einzelner grösserer Flächen unter Benutzung vorhandener alter Dämme und Ufererhöhungen für den Stromstrich bei Hochwasser als so ungünstig, dass vielfach neue Deichbauten zur Schaffung eines einheitlichen, möglichst schlanken Stromschlauches errichtet werden wussten. Nach Gründung von Deichverbänden gemäss Instruktion vom 24. August 1850 wurden bis Mitte der 1860er Jahre nicht allein erhebliche Eindeichungen ausgeführt, sondern auch die zur ordentlichen Bodenbenutzung unerlässliche *Binnenentwässerung der geschützten Polder* geschaffen. So betragen bei 10 Deichverbänden mit einem Meliorationsgebiet von 19462 *ha* die Baukosten

537354 M.; von diesen entfiel einer auf den Regierungsbezirk Köln (Riehl-Worringen), die übrigen neun auf den Bezirk Düsseldorf, wie überhaupt letzterer die umfangreichsten einheitlichen Deichanlagen aufzuweisen hat.

Das Überschwemmungsgebiet des Rheins umfasst bei einer Länge von Köln bis zur Landesgrenze von rund 140 km etwa 90800 ha: dabei schwankt die Deichweite zwischen 600 und 9000 m. Im oberen Teil bis etwa Wesel liegen die eingedeichten Flächen, die meist leichten Lehmboden aufweisen, noch verhältnismässig hoch, unterhalb Wesel und Rheinberg, wo meist schwerer Lehmboden ansteht, aber vollständig unter dem jetzigen Hochwasserspiegel des Rheins. Wie immer bei frühzeitigen Eindeichungen hat sich das Gelände ausserhalb der Deiche infolge der Ablagerung der vom Strom bei höheren Wasserständen mitgeführten Sinkstoffe, besonders des fruchtbaren Schlicks, mehr gehoben, wie das Binnenland, so dass dieses jetzt nach den Talrändern, entlang dem hohen Ufer, entwässern muss.

Nach den Pegelbeobachtungen sind die grösseren Hochwasser des Rheins, d. h. solche, die 6 m am Kölner Pegel übersteigen, nur vom November bis April, am meisten in den Monaten Dezember bis März eingetreten. Als grösstes Hochwasser ist dasjenige vom November 1882 bis Januar 1883 zu verzeichnen, das auch die Höhe für den späteren Ausbau, die Normalisierung der Hauptschutzdeiche oder *Banndeiche* bestimmte. Ihr Querschnitt zeigt, wenn nicht fahrbar, durchschnittlich 3 m Kronenbreite, aussendeichs dreifache, binnen zweifache Böschungsanlage, wobei die Deichkrone im Mittel 0,7 m über dem genannten höchsten Wasserstand liegt. Ihren besten Schutz erhalten die Deiche neben flachen Böschungen durch eine einheitliche Rasennarbe. Die vielfach beliebten Bäume und Sträucher auf den Böschungen geben nur Anlass zu kahlen Stellen und Auskolkungen im Deiche und sind deshalb zu beseitigen. Sind die Deichkronen bei grösserer Breite (4 bis 6 m) befahrbar, so erhalten sie eine entsprechend der Lebhaftigkeit des Verkehrs zu ergänzende Kiesdecke. Wesentlich sind noch die *Sommerdeiche*, die nur das Hochwasser während der Wachstumszeit der Pflanzen zu kehren haben und mit ihrer Krone 2,0 bis 2,5 m unter dem Hochwasserspiegel 1882/83 liegen. Sie bieten allgemein den Vorteil einer stetig wiederkehrenden, kostenlosen Düngung der umschlossenen Niederungen, wobei das Winterhochwasser an bestimmten, niedriger gelegenen Stellen, seltener auf der ganzen Länge der Sommerdeiche in die Polder einströmt. Nebenbei wird auch das schädliche Drängewasser abgehalten. Das Einlaufen des Hochwassers geschieht, um nachteilige Strömungen im Polder zu vermeiden, zweckmässig von unten her. Die Sommerdeiche erhalten beiderseits drei- bis fünffache Böschungsanlage, die Überlaufstellen, die gegen das Einstömen des Sommerhochwassers mit Brettern abgeschlossen werden, möglichst eine solche von 1 : 5 binnenseits. Auch besondere Bauwerke zur Einlassung des Hochwassers sind in die Deiche als Schleusen oder Siele eingebaut worden, die während der Wachstumszeit mit Damm-balken, Schützen oder Tafeln verschlossen gehalten werden. Sie fordern

gute Unterhaltung und Bedienung und bilden immerhin einen *Gefahrpunkt* für die Deichanlage.

Die Einrichtung der „*Deichschau*“ d. i. der behördlich festgestellten Vereinigungen von Gemeinden und Personen zur Deichunterhaltung regelte sich am Niederrhein nach einer Reihe von Verordnungen, so nach dem Reglement in dem Herzogtum Kleve vom Jahre 1767, der Verordnung in dem Fürstentum Mörs von 1769, dem französischen Gesetz betreffend die Trockenlegung von Sümpfen von 1807, der Verordnung für das linke Rheinufer von Neuss abwärts 1838 und endlich nach dem Gesetz über das Deichwesen von 1848 für die ganze Monarchie, das bis zum Inkrafttreten des Preussischen Wassergesetzes am 1. Mai 1914 Gültigkeit hatte. Die technische Leitung der Neubau- und Unterhaltungsarbeiten erfolgt durch die Kgl. Oberdeichinspektion zu Düsseldorf einheitlich für alle Deichverbände am Rhein von Bonn abwärts bis zur Landesgrenze sowie für die Siegdeiche. Dieses Amt ist dem Vorstand des Kgl. Meliorationsbauamtes I zu Düsseldorf, seit dem Jahre 1889 Geheimrat GRAF, übertragen. Die Dienstordnung des Oberdeichinspektors hinsichtlich der Unterhaltung und Verteidigung der Deiche rührt vom Jahre 1880 her. Der Geschäftsbezirk umfasst jetzt 32 Rhein-Polder mit 83 Deichverbänden und einer geschützten Fläche von 64600 *ha*, darunter 40900 *ha*, bei denen das höchste Hochwasser durch die Deiche gekehrt wird.

Im vierten Abschnitt des Wassergesetzes von 1913 sind die Deichverbände in den §§ 294 bis 318 behandelt. Die Bestimmungen geben den Inhalt des Deichgesetzes von 1848 im wesentlichen wieder, sind aber möglichst den entsprechenden Vorschriften für Wassergenossenschaften angepasst. Leider ist aber jetzt die Bildung eines Deichverbandes von der *Zustimmung* der *Mehrheit* abhängig gemacht worden, sozwar, dass diese sowohl nach der Fläche als auch nach dem Grundsteuerreinertrag der einzudeichenden Grundstücke vorhanden sein muss, während nach dem Deichgesetz von 1848 der Verband nach *Anhörung* der Beteiligten auch *gegen* ihren Willen gebildet werden konnte. Letzteres ist jetzt nur ausnahmsweise zur Abwendung *gemeiner Gefahr* noch zulässig, wobei es sich in der Regel um Winterdeiche handeln wird, die Ortschaften und deren Bewohner schützen sollen, im Gegensatz zu den Sommerdeichen, die der *Landeskultur* dienen. Der Deichverband wird durch den *Vorstand* vertreten, dem auf Verlangen der Aufsichtsbehörde für die technische Verwaltung ein technisch genügend vorgebildeter Beamter vom Verbandsrat zur Seite zu stellen ist. Die örtliche *Deichpolizei* wird durch den Deichvorsteher oder andere Mitglieder des Deichvorstandes wahrgenommen. Die *Deichpflicht* besteht darin, dass die zur Herstellung und Unterhaltung der Deiche und der dazu gehörenden Sicherungs-, Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen erforderlichen Beiträge und Leistungen von allen zum Deichverbande gehörenden Grundstücken aufzubringen sind. Gegen Entschädigung müssen auch die Eigentümer dieser Grundstücke und der Vorländer die Entnahme der zur Herstellung und Unterhaltung der Deiche und zugehörigen Sicherungs-

anlagen erforderlichen Baumaterialien aller Art aus ihren land- und forstwirtschaftlich genutzten Grundstücken, ihrem Unland und Gewässern gestatten. Die *Nothilfe* bei Deichgefährdung erstreckt sich auf alle Bewohner der bedrohten, nötigenfalls auch der benachbarten Gegend. Die Hilfsarbeiten sind unentgeltlich zu leisten; der durch die Lieferung der Baumaterialien entstehende Schaden ist zu ersetzen.

Von Wichtigkeit sind auch in diesem Zusammenhange die Vorschriften über die *Freihaltung des Überschwemmungsgebietes der hochwassergefährlichen Wasserläufe* (§ 285 bis 290 des Wassergesetzes). In diesem Gebiete dürfen nur mit *Genehmigung* Erhöhungen der Erdoberfläche irgend welcher Art neu hergestellt, erweitert und verlegt sowie Deiche, Dämme und andere deichähnliche Erhöhungen ganz oder teilweise beseitigt werden. Welche Wasserläufe als hochwassergefährlich zu bezeichnen sind, geht aus einem vom Oberpräsidenten für jede Provinz aufgestellten *Verzeichnis* hervor. Die Genehmigung zur Herstellung oder Beseitigung der genannten Erhöhungen wird bei Wasserläufen erster Ordnung vom Bezirksausschuss, im übrigen vom Kreisausschuss erteilt.

Gerade im Rheinland, wo die Fluss- und Bachtäler an und für sich meist schon eng und von früher her durch Einbauten oft erheblich eingeeengt sind, muss für einen glatten Hochwasserabfluss im weiten Masse Sorge getragen werden, zumal bei dichter Bebauung eine auch nur geringe Erhöhung des Hochwasserspiegels wesentliche Schäden hervorrufen kann.

15. Triebwerke und Stauanlagen.

In weitgehender Weise wurde und wird jetzt noch das Wasser zu Triebwerkszwecken, besonders zur *Müllerei*, in den Gebirgstälern des Rheinlandes bis zur Ebene hinab benutzt. Schon im vierten Jahrhundert n. Chr. werden Wassermühlen im Moselgebiet erwähnt. Dagegen kommen Windmühlen, von denen seit dem 14. Jahrhundert berichtet wird, nur nach der niederrheinischen Ebene zu vor. Dem Landes- oder Gutsherrn war zunächst das Recht gesichert, Wassermühlen zu errichten. Später wurden landes- oder gutsherrliche Mühlen an Müller verkauft, wobei alle grösseren Ausbesserungsarbeiten und die Mühlgrabenräumung dem Herrn verblieben. Der Mahlgast hatte das Recht, auf der Mühle sein Mehl selbst zu mahlen und erlegte hierfür dem Müller die landesübliche Mahlmetze, d. i. den 16. Teil des Mahlgutes und dem Mühlknecht ein Trinkgeld.

Das Edikt vom 28. Oktober 1810, das in der gesamten damaligen Monarchie den Mühlenzwang aufhob, beließ in den neuen Landesteilen, so auch in der Rheinprovinz, sehr verschiedene Rechte. Erst die *Allgemeine Gewerbeordnung* vom 17. Januar 1845 hob gewisse Rechte ohne Entschädigung auf und liess im übrigen eine Ablösung der Rechte zu.

Für die neuzeitliche Wasserwirtschaft machen sich die mit den Wassertriebwerken verbundenen *Stauanlagen* meist störend bemerkbar. Denn in den Gebirgstälern wird die Verwendung des Wassers zu ausgedehnten Berieselungen beschränkt, wenn nicht ganz gehemmt; in der Ebene wird

der Grundwasserspiegel oft in schädlicher Weise gehoben und leiden namentlich bei höheren Wasserständen oder plötzlichen Anschwellungen des Wasserlaufes die oberhalb der Stauwehre gelegenen Ländereien unter dem *Rückstau* und versumpfen allmählich. Es ist deshalb erklärlich, dass das Verlangen, solche schädliche Mühlenstau zu beseitigen um so lebhafter ist, je mehr die Bodenwerte steigen und je eingehender die Landwirtschaft betrieben wird. Gewiss sind selbst die kleinsten Mühlen in den Gebirgstälern und auch die Achatschleifereien auf der Naheseite des Hunsrück und Hochwaldes einstens gewerbliche Pioniere und lange Zeit unentbehrlich gewesen und mussten daher mit besonderen Vorrechten ausgestattet sein; doch heute ist die Kleinmüllerei nach der hinreichenden Entwicklung des Strassen- und Eisenbahnnetzes als landwirtschaftliches Nebengewerbe in den Hintergrund getreten, zumal ihre Wasserkraft meistens gering und entsprechend ihrem Zufluss aus dem Mittelgebirge recht schwankend ist (0,5 bis 7 *sl/qkm* Zufluss bei Niedrig- bis Mittelwasser).

Deshalb ist auch die Umwandlung in einen anderen gewerblichen Betrieb, etwa zur Erzeugung elektrischen Stromes unwirtschaftlich, umso mehr als im volkreichen Teil der Rheinprovinz gewaltige Überlandzentralen die Versorgung mit elektrischer Kraft übernommen haben und bis in die entferntesten Täler sich auszudehnen berufen sind. Trotzdem ist der *Erwerb von Wasserkraften* noch kostspielig, indem die Pferdestärke mit Preisen von 500 bis 6000 M. einschliesslich des Wertes der zugehörigen Betriebsgrundstücke und Gebäude bezahlt wird. Sie belasten daher bei etwaigem Ankauf zwecks Vorflutregulierung oder Anlage von Wiesenbewässerungen den Kostenanschlag nicht unerheblich. Es ist deshalb den beteiligten Landwirten nicht als Feindseligkeit gegen Gewerbe und Industrie auszulegen, sondern ganz natürlich, dass sie bei Neuerrichtung von Triebwerksstauanlagen oder deren Erweiterung sich ablehnend verhalten oder auf die dadurch zu erwartenden Schädigungen aufmerksam machen.

Nach der *Gewerbeordnung für das Deutsche Reich* vom 1. Juli 1883 sind bei Stauanlagen der Wassertriebwerke ausser den Bestimmungen der §§ 17 bis 22 auch die dafür bestehenden landespolizeilichen Vorschriften anzuwenden, z. B. in Preussen das Wassergesetz von 1913. In genannten Paragraphen ist bestimmt, dass dem Antrag auf Genehmigung einer solchen Stauanlage die zur Erläuterung erforderlichen Zeichnungen und Beschreibungen beizufügen sind. Hierzu gehören ein Lageplan mit allen Grundstücken, die von der Anlage auch hinsichtlich Rückstau betroffen werden, die Längen- und Querschnitte des Mutterbaches sowie des Triebwerkskanales (Mühlgrabens, Mühlenteiches), aus denen die Wasserstände für Niedrig-, Mittel- und Hochwasser, einschliesslich des Rückstaues bei höchstem Hochwasser, zu entnehmen sind, die Zeichnungen der Stauanlage, der Einlassschleuse und der *Freiflut* (Freigerinne, Freiarche, Grundablass), welche letztere bei jedem Mühlenstauwehr zwecks unschädlicher Abführung des Hochwassers unbedingt verlangt werden muss, weiter die wassertechnischen und statischen Berechnungen, schliesslich die Zeich-

nungen für das Triebwerksgebäude nebst Wasserrad oder Turbine mit Höhenangaben auf Normalnull bezogen.

Die Bekanntmachung des Planes mit 14 tägiger Einwandsfrist ist für alle Einsprüche, die nicht auf privatrechtlichen Titeln beruhen, von ausschliessender Bedeutung (§ 17). Es folgt die Prüfung des Antrages und der Unterlagen durch die Behörde in bau-, feuer- und gesundheitspolizeilicher Hinsicht, wobei der zuständige Meliorationsbaubeamte zur Wahrung der Landeskulturinteressen mitwirkt. Hierauf ergeht der schriftliche Bescheid (§ 18). Einwendungen, die nicht auf privatrechtlichen Titeln beruhen, sind mit den Parteien zu erörtern, zu prüfen und zu entscheiden. Der Bescheid ergeht schriftlich an den Antragsteller (Unternehmer) sowie an den Widersprechenden (§ 20). Nur bei unbegründeten Einwendungen fallen die Kosten dem Widersprechenden zur Last; alle übrigen Kosten aber, die durch das Verfahren entstehen, dem Unternehmer zu.

Bei bestehenden Stauanlagen zu Triebwerkszwecken sind die §§ 49 und 50 der Gewerbeordnung wichtig. Danach erlischt die Genehmigung für eine Stauanlage, wenn der Gewerbebetrieb während eines Zeitraumes von *drei Jahren eingestellt* war, ohne dass eine Fristung nachgesucht wurde. Diese Fristen gelten auch für die Inhaber der bereits vor dem Erscheinen der Reichsgewerbeordnung erteilten Genehmigungen. Sehr klar ist diese Bestimmung im Endurteil des III. Senates des Oberverwaltungsgerichts vom 30. März 1905 (Rep. III B. 84/04) ausgesprochen: „Hat der Inhaber einer nach den §§ 16 ff. der Gewerbeordnung genehmigten Stauanlage für Wassertriebwerke seinen auf der Stauanlage beruhenden Gewerbebetrieb während eines Zeitraumes von drei Jahren eingestellt, ohne eine Fristung nachgesucht und erhalten zu haben, so erlischt die ihnen erteilte Genehmigung gemäss § 49 Absatz 3 der Gewerbeordnung ohne Rücksicht darauf, ob die Stauanlage während des in Betracht kommenden Zeitraumes von drei Jahren fortbestanden und zu anderen als den Zwecken des Wassertriebwerkes Verwendung gefunden hat“.

Auf diese Weise ist schon manche kleine Mühle zum Vorteil der Landeskultur und in den meisten Fällen auch im Interesse des Mühlenbesitzers selbst, der doch nicht auf die Kosten kommen konnte, beseitigt worden. Es handelt sich dabei in der Regel um Gebirgsmühlen mit ungleichmässigem Wasserzufluss und kleiner Teichanlage, die mit durchschnittlich 3 bis höchstens 6 Pferdestärken rechnen können. Andererseits ist aber bei *Neugenehmigung* eines verfallenen Triebwerkes die Möglichkeit gegeben, den berechtigten Ansprüchen der Landeskultur, z. B. mit Einrichtung eines Wasserbetriebes in der wasserreichen Zeit des Herbstes und Frühjahrs sowie an allen Tagen, an denen der Mühlenbetrieb ruht, ohne Verletzung der gewerblichen Interessen entgegenzukommen.

Auch Abänderungen der Stauanlagen oder des Triebwerkes, z. B. der Ersatz eines Wasserrades durch eine Turbine zur besseren Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Wassermenge und Gefälle, sind zu beachten, da sich gerade hierbei der Rückstau nach oberhalb in Hochwasserzeiten

hinsichtlich der Dauer und der Höhe vermehren kann. Die Auferlegung einer Erweiterung der Freiflut oder Schaffung eines Freigerinnes bei der Mühle, wenn solches noch nicht vorhanden war, gibt hier einen wirksamen Ausgleich. Diese *Änderungen* sind *genehmigungspflichtig*; denn nach § 147 der Gewerbeordnung wird bestraft, wer die wesentlichen Bedingungen, unter denen die Genehmigung erteilt worden ist, nicht innehält, oder ohne neue Genehmigung eine wesentliche Veränderung oder eine Verlegung des Lokals oder eine wesentliche Veränderung in dem Betriebe der Anlage vornimmt.

Im *Wassergesetz* von 1913 sind Vorschriften über Stauanlagen im ersten Abschnitt § 91 bis 105 gegeben, d. s. solche Anlagen, die durch Hemmung des Wasserabflusses eine Hebung des Wasserspiegels oder eine Ansammlung von Wasser dauernd bezwecken. Das Recht zum Aufstauen des Wassers unterliegt den allgemeinen Vorschriften des Gesetzes über die Benutzung der Wasserläufe (§ 40 und 41). Hiernach darf zum Nachteil anderer weder die Vorflut noch der Wasserstand — auch Grundwasserstand — derart verändert werden, dass fremde Grundstücke geschädigt werden. Zur Errichtung der Stauanlage bedarf der Eigentümer des Wasserlaufes, wenn eine Schädigung anderer zu gewärtigen ist (§ 41), und jeder Nichteigentümer der *Verleihung* (§ 46); ausserdem ist bei Stauanlagen für Wassertriebwerke, die gewerblichen Zwecken dienen, die oben beschriebene Genehmigung nach der Reichsgewerbeordnung erforderlich. Verleihung und Genehmigung sind jetzt beim Bezirksausschuss zu beantragen; früher erteilte der Kreisausschuss die gewerbepolizeiliche Genehmigung. Durch den § 42 wird alten Triebwerken hinsichtlich der weiteren Benutzung des Wassers im früheren Umfang oder auch in erweitertem Umfang, wenn ein besonderes Recht dazu besteht, Schutz gewährleistet.

Das Verleihungs- und das Ausgleichsverfahren bieten nach dem neuen Wassergesetz Gelegenheit, im Interesse der Landeskultur die schädigenden Wirkungen von Stauwerken zu mildern oder ganz zu beseitigen (§ 50 und 87, 88). Von allgemeiner Bedeutung ist auch die Bestimmung des § 92, wonach jede infolge Verleihung oder mit gewerbepolizeilicher Genehmigung errichtete Stauanlage mit mindestens einer Staumarke versehen werden muss, um das rechtmässige Stauziel stets vor Augen zu führen. Wie früher wird die Staumarke meist in Gestalt eines Merk- oder Eichpfahles anzubringen sein, doch genügen dazu auch andere dauerhafte Höhenzeichen, wie im Mauerwerk eingelassene Schienen und Bolzen, Pegel u. dergl. Winter- und Sommerstau, gegebenenfalls der einzuhaltende Mindeststau, der für Pflanzenwuchs und Grundmauern von Gebäuden wichtig sein kann, sind deutlich anzugeben und durch nivellitische Beziehung auf unvergängliche Festpunkte — mindestens zwei — zu sichern, wenn irgend möglich mit Anschluss an Normalnull.

Unter Zuziehung der Beteiligten setzt die Wasserpolizeibehörde die Staumarke fest und nimmt darüber eine Urkunde auf. Die beweglichen Teile der Stauanlagen, z. B. die Schützen, dürfen bei geschlossenem Stau

höchstens das zugelassene Stauziel erreichen; die Schützen der Einlass- und Betriebsschleusen können höher sein. Um plötzlich auftretendes Hochwasser, namentlich zur Nachtzeit, unschädlich abführen zu können, empfiehlt sich in wichtigeren Fällen eine selbsttätige Entlastungsvorrichtung für das Stauwerk anzubringen. Als solche hat sich z. B. bei Viersen der „*Wasserigel*“ des Mühleningenieurs HEYN-Stettin bewährt, ein Wasserheber von rechteckigem Querschnitt, der von selbst in Tätigkeit tritt, wenn das Stauziel überschritten wird. Auch die selbsttätigen *Klappenwehre* der „Stauwerke“ A. G. zu Zürich sind mit Erfolg zum Ablassen von Hochwasser verwandt worden, z. B. im Kreise Wipperfürth.

Bei den der Verleihung oder Genehmigung unterworfenen Stauwerken hat der Stauberechtigte die Kosten für Setzung oder Versetzung der *Stau-marke* und deren Unterhaltung wie Erneuerung zu tragen, während bisher nach dem Vorflutedikt von 1811 die Kosten der Merkpfehlsetzung dem Antragsteller zur Last fielen.

Ist der Zustand einer Stauanlage derart hochwassergefährlich, dass durch Zerstörung des Wehres bei Hochfluten Nachteile für andere zu befürchten sind, so kann der Stauberechtigte zur Sicherung der Stauanlage auf Antrag angehalten werden. Dabei sind die Kosten auf den Berechtigten, den zur Unterhaltung des Wasserlaufes Verpflichteten, sowie die von der Sicherung der Stauanlage Berührten nach dem Vorteil zu verteilen. Auch die dauernde *Ausserbetriebsetzung* oder Beseitigung einer Stauanlage, die auf Grund eines verliehenen Rechtes oder mit gewerbepolizeilicher Genehmigung errichtet war, darf nur erfolgen, wenn dies durch die Wasserpolizeibehörde genehmigt worden ist. Hierdurch wird einer schädlichen Senkung des Wasserstandes und einer Vertiefung des Flussbettes oberhalb des Wehres, gegebenenfalls Uferausrissen vorgebeugt. Wichtig ist auch für rheinische Verhältnisse, dass der die Stauanlage Betreibende verpflichtet ist, auf Anordnung der Wasserpolizeibehörde die beweglichen Wehrteile zwecks Erleichterung der Unterhaltung, besonders der Räumung des Wasserlaufes zeitweise zu öffnen, zumal hier vielfach Mühlenobergraben (Mühlenteich) mit dem Bachlauf zusammen fällt, und bei dem schwachen Gefälle oberhalb der Mühle sich vorzugsweise die Sinkstoffe ablagern. Im letzteren Falle ist es allerdings durchgreifender, wenn der alte Bachlauf auf der Sohle des Tales wieder geöffnet und zur Hochwasserführung benutzt wird, während dem hochgelegenen Mühlbach nur die Betriebswassermenge der Mühle mittels besonderer Einlassschleuse bei der Abzweigung aus dem Hauptbache zufließt.

Das starke Gefälle der Gebirgsbäche wird allenthalben für Triebwerkszwecke ausgenutzt; doch sind auch Flüsse, wie die Nahe, die als Gebirgsfluss mit plötzlich auftretendem Hochwasser weder schiffbar ist, noch stark zu Wiesenbewässerung herangezogen wird, wegen des bedeutenden Gefälles zahlreichen Triebwerken dienstbar gemacht worden. Günstig stellen sich die sogenannten Gesellschafts- oder Genossenschaftsmühlen des Hunsrücks und Hochwaldes zur Meliorationstätigkeit. Hierbei haben eine Anzahl von

Besitzern aus einer oder mehreren benachbarten Ortschaften das Recht, die Mühle zum Mahlen des eigenen Getreides an bestimmten Tagen zu benutzen. Das schliesst jedoch nicht aus, dass das Wasser in Zeiten, wenn der Betrieb ruht, zur Wiesenbewässerung benutzt wird, zumal auch die Mahlberechtigten meist Wiesengrundstücke in demselben Tale besitzen. Immerhin ist es auch hier wie bei den übrigen Triebwerken ratsam, im Mühlenobergraben unterhalb der letzten Abzweigung eines Bewässerungszuleiters aus ersterem einen Merkpfehl zu setzen, der beim Einspielen der Oberfläche und regelrecht geräumtem Graben die für den Mühlenbetrieb nötige Wassermenge anzeigt. Hiernach ist der Wiesenwärter in der Lage, das darüber hinaus etwa zur Verfügung stehende Wasser ohne Schädigung des Mühlenbetriebes jederzeit zur Berieselung zu verwenden.

Den Stauanlagen sind hinsichtlich ihres Umfanges Grenzen gezogen, sozwar, dass bei einer Höhe des Stauwerkes (Damm oder Mauer) von mehr als 5 m und gleichzeitig bei einem Fassungsraum des Sammelbeckens oberhalb des Staues von mehr als 100000 cbm besondere Bestimmungen gelten, über die im nächsten Abschnitt gesprochen wird.

Was die von den Stauwehren abzweigenden *Triebwerkskanäle* (Mühlgräben, Mühlenteiche) und *Bewässerungsgräben* betrifft, so gelten sie, wenn sie als Wasserläufe anzusehen sind, im Zweifel als *künstliche* Wasserläufe und gehören zur zweiten oder dritten Ordnung, je nachdem sie neben ihrer Hauptbestimmung der Wasserzuführung mehr oder minder wichtig für die Entwässerung von Grundstücken verschiedener Eigentümer sind. Zuleiter in Wässerwiesen fallen nicht unter die Wasserläufe.

Liegen Grundstücke in gleicher Höhe oder unterhalb eines am Talhange sich hochziehenden Mühlgrabens, so ist der Triebwerksbesitzer verpflichtet, Schutzmassregeln gegen die Versumpfung der Hangpläne zu treffen. Als solche dienen Schweissgräben am Fusse des Hanges mit genügendem Gefälle zum nächsten Hauptvorfluter sowie Fangedrängs in den nassen Teilen der Grundstücke.

16. Talsperren und Flussregulierungen.

Die Wasserwirtschaft des neunzehnten Jahrhunderts kannte im wesentlichen nur zwei Hauptziele, die möglichst schnelle Beseitigung des Wasserüberflusses, soweit er Pflanzenwachstum, Ländereien und Wohnorten schädlich war, und die Zuführung von Wasser zu Triebwerken aller Art und zur Wiesenbewässerung, soweit es die natürlichen Abflussvorgänge gestatteten. Zum ersten Abschnitt gehören besonders die Fluss- und Bachregulierungen sowie Deichschutzanlagen, gegebenenfalls mit künstlicher Wasserhebung zur Entwässerung der Polder. Schon gegen Ende des Jahrhunderts war man sich aber darüber klar geworden, dass die neuzeitliche Wasserwirtschaft nicht allein zu Hochwasserzeiten einen unschädlichen Abfluss der Wasserfluten, sondern auch zur Zeit des Niedrig- und Mittelwassers durch vorherige Zurückhaltung des Wassers die Ermöglichung eines Zuschusses und damit die Verhütung von Wasserklemmen erstreben

muss, derart, dass alle Arten der Wassernutzung für Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie dauernd, wenn auch mit gewissen Schwankungen in der Wassermenge, zur Verfügung stehen. Der Kreislauf des Wassers bringt zwar das dem Meere zugeströmte Wasser wieder zurück, aber so unregelmässig, dass oft lange Zeiten des Überflusses wie auch des Mangels an Wasser eintreten. Je schneller durch die zunehmenden und mit Recht allseitig im Landeskulturinteresse erstrebten Entwässerungen durch *offene Vorfluter* das Wasser zu Tal geführt und dadurch die Abflussvorgänge einseitig, d. h. ohne gleichzeitige Verbesserung der Niederschlags- oder Wasserzuführungsverhältnisse geändert werden, desto mehr tritt die Notwendigkeit hervor, durch künstliche Mittel einen Ausgleich zu schaffen, damit die nützlichen Eigenschaften des Wassers nicht verloren gehen und in *erhöhtem* Mafse von Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie ausgenutzt werden können. Neben der Bewässerung haben wir oben in den *ausgedehnten*, einheitlichen *Dränageanlagen* als unterirdische Sammelbecken ein Mittel zur Beherrschung des Wassers kennen gelernt, die die Hochfluten zu mildern, Niedrig- und Mittelwasser zu erhöhen und gleichmässiger zu gestalten berufen sind. Der wesentlichen oberirdischen Zurückhaltung und Sammlung des Wassers dient aber nur *ein* Mittel, d. i. die Schaffung von künstlichen *Stauweihern* durch *Talsperren*.

Sie wurden in Deutschland zuerst zum Nutzen der gewerblichen Bevölkerung für Triebkraft und Wasserversorgung im Oberharz seit dem 16. Jahrhundert, in den Vogesen seit 1884 und im rheinisch-westfälischen Industriegebiet errichtet. In letzterem wirkte Geheimrat INTZE-Aachen bahnbrechend bei den Sperren im Wupper- und Ruhrgebiet, deren erste im Eschbachtal oberhalb Remscheid 1889 bis 1891 zwecks Wasserzuführung nach Remscheid von ihm erbaut wurde. Die grösste Sperre des Rheinlandes und bis in die neueste Zeit auch von Europa ist die von demselben in den Jahren 1900 bis 1904 errichtete *Urfttalsperre* bei Gemünd in der Eifel, die bei einer Sperrmauerhöhe von 52,5 *m* einen Fassungsraum von 45,5 Millionen *Cubikmeter* aufweist und rd. 4,5 Millionen Mark Kosten verursacht hat. Sie wird jetzt in Deutschland übertroffen durch die *Bobersperre* bei Mauer (Schlesien), vollendet 1912 mit 50 Millionen *Cubikmeter* Fassungsraum und 8,1 Millionen Mark Kosten, die *Möhnetalsperre* (Nebenfluss der Ruhr), 1913 mit 98,5 Millionen *Cubikmeter* und 21,5 Millionen Mark, und der *Edersperre* (Nebenfluss der Fulda) im Fürstentum Waldeck, vollendet 1914 mit 202,4 Millionen *Cubikmeter* Fassungsraum und 19,75 Millionen Mark Kosten. Die Aufspeicherung des Wassers geschah bisher bei den *rheinischen* Sperren nur zu Kraft- und Wasserversorgungszwecken, während die *Bobersperre* einen *Hochwasserschutzraum* von 30 Millionen *Cubikmetern* bietet und die *Edertalsperre* nebenbei bestimmt ist, in niederschlagsarmen Zeiten Wasser an die Weser und den Rhein-Weserkanal, also zu Schifffahrtzwecken, abzugeben.

Soll die Landeskultur wesentlichen Nutzen aus der Anlage der Talsperren ziehen, so muss Wassernutzung und Wasserzurückhaltung Hand

in Hand gehen. Die Zurückhaltung beeinflusst die Nutzung derart, dass sie allein für sich einen Raum im Stauweiher — Hochwasserschutzraum — beansprucht, der unter allen Umständen frei gehalten werden muss, um plötzliche Hochwasser aufzunehmen oder wenigstens teilweise zurückzuhalten. Dieser Schutzraum geht also der Wassernutzung verloren, zumal er in der wasserreichsten Zeit unmittelbar nach Ablauf des Hochwassers sofort geleert werden muss, um neuen Fluten Unterkunft und Zurückhaltung zu gewähren. Die Interessen an der Sperre und somit auch die Verpflichtung zur Aufbringung der Baukosten scheiden sich in private der Wassernutzung und in öffentliche des Hochwasserschutzes bzw. der Zuschussleistung bei Wasserklemmen.

Auch INTZE hatte sich bemüht, einen Hochwasserschutzraum bei der *Urfttalsperre* von 10 Millionen *cbm*, d. i. mehr als dem fünften Teil des Gesamtinhalts des Staubeckens einzurichten, der einen jährlichen Verlust von 36000 M. an industrieller Kraftleistung verursacht hätte. Nur mit 4 v. H. kapitalisiert, wären 900000 M. oder der fünfte Teil der ganzen Bausumme besonders aufzubringen gewesen, um diesen Schutzraum ohne Schädigung der Wirtschaftlichkeit des Kraftwerkes zu schaffen. Leider hat sich dies zu jener Zeit nicht ermöglichen lassen. Andererseits tragen die unterhalb der Mündung des Triebwerkstollens bei Heimbach an der Roer gelegenen Wasserkraftwerke nichts zu den Kosten der Sperre bei, obwohl sie durch die ständige Wasserführung von 6 *cbm* in der Sekunde bedeutende Vorteile erreicht haben. Auch die Dürener Papierindustrie hat kostenlosen Nutzen dadurch erzielt, dass zu Zeiten von Wasserklemmen das zur Papierfabrikation erforderliche Wasser nicht mehr aus dem Grundwasserstrom hochgepumpt zu werden braucht.

Im rheinischen *Mittelgebirge* und *Hügellande* mangelt es vielfach an stärkerem Gefälle und es schwankt die Wasserführung bedeutend. Bei der Anlage der Stauweiher muss daher ein gleichbleibender Wasserabfluss unter möglicher Vergrößerung des Gefälles und mit einem bedeutenden Umfang des Sammelbeckens geschaffen werden. Eine Auflösung in eine *Gruppe* kleinerer Sperren wäre wohl, wenn *örtlich* durch die Geländebeziehungen bedingt, nicht ganz von der Hand zu weisen, immerhin werden aber bei den rheinischen Verhältnissen *grosse* Talsperren für Wasserzurückhaltung und Wassernutzung unbedingt vorzuziehen sein.

Unter diesen Gesichtspunkten sind die Talsperren gerade im Rheinland, wo in allen Teilen Wasserversorgung und industrielle Kraftgewinnung erstrebt wird, ein weiteres Mittel zur *Abflussregulierung* und damit allgemein der Hebung der Landeskultur. Hierbei sind folgende *Bedingungen* zu stellen:

1. Es muss ein hinreichend grosser Hochwasserschutzraum im Stauweiher verbleiben, der je nach der Grösse des Niederschlagsgebietes und der Regenhöhe imstande ist, dauernd unterhalb der Sperre die höchsten Hochwasser zu mildern und die Sommerhochwasser zu beseitigen.
2. Vor Baubeginn muss bindend festgelegt werden, welche Wassermengen der landwirtschaftlichen Benutzung und zu welchen Zeiten zur Verfügung

stehen und zwar einheitlich für das ganze unterhalb der Sperre gelegene Flusstal, damit die bestehenden dungreichen Winterüberschwemmungen von Wiesen erhalten oder mindestens durch Berieselungsanlagen ersetzt und die den Pflanzen zuträglichen Grundwasserstände während der Wachstumszeit gehalten werden können.

3. Zur Erfüllung der zum Nutzen der Landwirtschaft erhobenen und mit der sonstigen Wassernutzung in Einklang zu bringenden Forderungen muss eine einheitliche *amtliche* Handhabung des Talsperrenbetriebes hinsichtlich der Aufspeicherung und Ablassung der Wassermengen eingerichtet werden.
4. Bei langgestreckten Flusstälern mit geringem Gefälle im Unterlaufe ist vor Baubeginn nachzuweisen, dass durch Verzögerung der Hochwasserwelle in einem oder einzelnen Teilen des oberen Niederschlagsgebietes die Hochwasserdauer für den untersten Teil des Flusstales nicht schadenbringend vermehrt wird.

Aus dem Vorbesprochenen erhellt, dass von einer Regelung des Hauptvorfluters unterhalb der Sperre in der Regel *nicht* abgesehen werden kann; sie wird sich jedoch sehr einschränken und verbilligen lassen, da namentlich grössere Durchstiche und bedeutende Querschnittserweiterungen sowie die nötigen Grunderwerbskosten gespart werden. Andererseits sind die kleinen Mittel der Flussregulierung, wie Festlegen von Ufern und Sohle, Beseitigung von Sohlerhöhungen, Abschrägen steiler Böschungen und bei starken Knicken im Flusslauf auch kurze Durchstiche zur Ausführung zu bringen. Ihre Unterhaltungskosten werden aber gering bleiben, da die Wasserführung allgemein gleichmässiger sich gestaltet, die bei Hochwasser abzuführende Wassermenge vermindert und weniger angriffsfähig ist und die die Instandhaltung eines geordneten Flussbettes besonders erschwerenden Geschiebe durch die Sperre zurückgehalten werden.

Bestimmte Unterlagen zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Sperren hinsichtlich ihres landeskulturellen Nutzens können ohne weiteres nicht gegeben werden, da sich viele Umstände nicht zahlenmässig darstellen lassen. Doch geben mittelbar bisher in den Flusstälern entstandene Hochwasserschäden einigen Aufschluss. So belaufen sich die Zerstörungen, die durch das Ahrhochwasser und das der Nebenbäche vom 12./13. Juni 1910 in den Kreisen Adenau, Ahrweiler, Daun und Schleiden entstanden sind,

a) an Bauwerken und Strassen der Provinzialverwaltung	275400 M.
b) an Anlagen von öffentlichen Verbänden	1718051 „
c) bei Einzelbesitzern soweit durch Privatsammlung gedeckt	485984 „

also zusammen auf 2479435 M.

oder rund $2\frac{1}{2}$ Millionen Mark.

Hierzu treten noch die erheblichen Schäden, die an der im Um- bzw. Neubau begriffenen Eisenbahnstrecke Remagen-Dümpelfeld-Ahrdorf-Hillesheim der staatlichen Eisenbahnverwaltung und einzelnen Bauunternehmern

entstanden, ganz abgesehen davon, dass eine grosse Zahl von Menschenleben dem Hochwasser zum Opfer fiel.

Ein weiteres Beispiel gibt das Katastrophenhochwasser der rechtsrheinischen Nebenflüsse der Rheinprovinz vom Anfang Februar 1909, besonders der Sieg und Wied nebst Nebengewässern. Die allein im Rheinland hierbei entstandenen Schäden betragen:

a) an Bauwerken und Strassen der Provinzialverwaltung	128352 M.
b) an Anlagen öffentlicher Verbände	757059 „
c) bei Einzelbesitzern, wie oben	<u>174300 „</u>
	zusammen 1059711 M.

oder rund 1060000 Mark.

Hierzu kommen noch die ganz bedeutenden Schäden, die die Staatseisenbahnverwaltung infolge der Zerstörung zahlreicher Brücken an der Sieg und Wied usw. trafen, deren Beseitigung jedenfalls in die Millionen ging.

An Sieg und Ahr sind solche besonderen Hochwasser im Abstand von je 18 bzw. 21 Jahren in dem letzten Jahrhundert eingetreten, so dass man in diesen am meisten vom Hochwasser betroffenen Gebieten durchschnittlich alle zwanzig Jahre mit einem Schaden von zusammen 2 bis 3 Millionen Mark, wie oben zu a bis c angegeben, rechnen kann. Die Wirtschaftlichkeit eines Hochwasserschutzraumes bei entsprechenden Talsperren im Zuflussgebiet der Sieg, Wied, Ahr ist hiernach nicht zu bezweifeln; des weiteren wäre ein gleiches Vorgehen u. A. vorteilhaft an der Roer, Inde, Erft, Kyll, dem Dhron- und Kirnbach. Ein einheitliches Zusammengehen von Landwirtschaft und Industrie erscheint auch in der Errichtung von Talsperren zwecks Wasserzurückhaltung und Wassernutzung dringend geboten.

Was die im Rhein- und Maasgebiet vorhandenen Wasserkräfte betrifft, d. i. der Zuflüsse des Rheins bis einschliesslich der Ruhr aus dem Berg- und Hügellande mit Ausnahme der Erft unterhalb des Veybaches sowie aus dem Maasgebiet bis einschliesslich Roer oberhalb Kreuzau, so gibt eine eingehende Arbeit der Landesanstalt für Gewässerkunde vom Jahre 1914 Aufschluss. Danach sind vorhanden zusammen 1054624 Pferdestärken, von denen zur Zeit 189799 ausgenutzt sind, so dass noch 864825 Pferdestärken frei sind. Davon stehen mindestens 9 Monate lang nicht unterschritten 259449 PS. frei zur Verfügung. Durch Sammelbecken wird zwar die Ausnutzung des Wassers eine gleichmässiger, doch darf man gerade im Rheinland bei der Überlegenheit der Dampfkraft infolge des Stein- und Braunkohlenreichtums eine Wirtschaftlichkeit der Stauweiher durch die Wasserkraftverwertung *allein* nicht ohne weiteres erwarten. Ist es doch gelungen, von Dampfkraftzentralen inmitten des Kohlengebietes elektrischen Strom derart billig zu erzeugen, dass er in grösseren Mengen zu 3 bis 4 Pf. für die Kilowattstunde oder rd. 1,5 Pferdekraftstunden abgegeben werden kann. Ob dies auch in Zukunft bei den unaufhörlich steigenden Preisen der Kohlenförderung noch der Fall sein wird, ist zweifelhaft.

Immerhin kann aber bei einer geregelten Wasserwirtschaft durch eine haushälterische und vollkommene Ausnutzung der in grossen Sammelbecken künstlich vereinten Wassermengen und Wasserkräfte im gemeinsamen Dienste der Landwirtschaft *und* Industrie durch Minderung der Hochwasserschäden, Bewässerung trockener Talhänge, Hebung der Niedrigwasserstände, Wasserversorgung und Kraftwasserhergabe auch gegenwärtig die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens und eine Steigerung der Volkswohlfahrt mit Sicherheit erwartet werden.

Da die Staubecken die Wasserwirtschaft auf ausgedehnte Strecken beherrschen und durch die Anhäufung der Wassermassen den Unterliegern Gefahren bringen können, auch ihr rechtlicher Bestand und ihre Ausnutzung gesichert sein muss, sind zum ersten Mal im Wassergesetz von 1913 genaue Vorschriften durch die § 106 bis 112 gegeben worden. Sie legen den Begriff der Talsperren fest als Stauanlagen, bei denen die Höhe des Stauwerkes von der Sohle des Wasserlaufes bis zur Krone mehr als 5 m beträgt und das Sammelbecken, bis zur Krone des Stauwerkes gefüllt, mehr als 100000 *cbm* umfasst. Die Vorschriften betreffen die technischen Anforderungen an das Bauwerk, den Bau- und Betriebsplan. Sperrenangelegenheiten sind Sache des Regierungspräsidenten; die Pläne werden jedoch endgiltig in der Ministerialinstanz festgestellt. Eine Beitragspflicht zu den Bau-, Betriebs- und Unterhaltungskosten der Sperren besteht für alle, die einen Vorteil von der Veränderung des Wasserabflusses haben, wobei die Höhe des Betrages nach dem Nutzen bemessen wird (§ 104).

Auf diese Weise können die unterhalb der Stauweiher liegenden Triebwerksbesitzer und alle diejenigen zu Beiträgen herangezogen werden, die auch in niederschlagsarmer Zeit Wasser zu landwirtschaftlichen und gewerblichen Zwecken ober- oder unterirdisch aus dem Wasserlauf künftig in erhöhtem Masse zu entnehmen Gelegenheit haben.

17. Zusammenlegung der Grundstücke und Meliorationstätigkeit.

Keine der bisher geschilderten Massnahmen hat so einschneidend auf die Belebung der Landesmeliorationen gewirkt, ja in vielen Fällen erst die notwendige Voraussetzung gegeben, wie die *wirtschaftliche Zusammenlegung der Grundstücke*. Lange, allzu lange hatte man in der Rheinprovinz der Tätigkeit der Auseinandersetzungsbehörden, die in Altpreussen durch die Verordnung vom 20. Juni 1817 geschaffen waren, widerstrebt. Zwar galt für die vormals landrechtlichen Kreise des Rheinlandes, nämlich die Kreise Rees, Duisburg, Essen-Stadt und -Land, Mülheim-Ruhr, Oberhausen-Stadt und Dinslaken, wie für den übrigen Geltungsbereich des preussischen Allgemeinen Landrechtes, die Gemeinheitsteilungsordnung vom 7. Juli 1821, der diejenige für den übrigen Teil der Rheinprovinz am 19. Mai 1851 folgte; das, was bei dem zersplitterten Besitze am meisten not tat, das Verfahren zur Zusammenlegung der Grundstücke, wurde aber erst durch Gesetz vom 5. April 1869 und zwar nur für einen kleinen Teil, nämlich

den Bezirk des ehemaligen Justizsenates zu Ehrenbreitstein, bestehend aus den Kreisen Wetzlar, Neuwied, Altenkirchen (ausgenommen die Grafschaft Wildenburg) und den rechtsrheinischen Teil des Kreises Koblenz, eingeführt. Endlich folgte nach langen Kämpfen unterm 24. Mai 1885 das Gesetz betreffend die Zusammenlegung der Grundstücke im Geltungsbereich des rheinischen Rechts mit Ausnahme des vorgenannten Ehrenbreitsteiner Bezirks und der vormals landrechtlichen Kreise. Nach diesem Gesetz müssen die Eigentümer der in vermengter Lage befindlichen Grundstücke eines Gemeindebezirks oder eines als solchen kenntlichen Feldabschnittes den bedingungslosen schriftlichen Antrag auf Zusammenlegung der Grundstücke bei der Generalkommission oder ihren Organen stellen. Es wird dem Antrage stattgegeben, wenn die genannten Eigentümer mehr als die Hälfte der Fläche und des Katastralreinertrages des Zusammenlegungsobjektes vertreten und von der Zusammenlegung eine erhebliche Verbesserung der Landeskultur zu erwarten ist. Sie muss trotzdem unterbleiben, wenn im Einleitungstermin des Verfahrens $\frac{5}{6}$ aller Eigentümer (also nach Kopfbzahl) widersprechen.

Die Generalkommission für die Rheinprovinz und die hohenzollernschen Lande mit dem Amtssitz in *Düsseldorf* nahm auf Grund der Zusammenlegungsgesetze von 1885 sodann im Jahre 1886 ihre Tätigkeit auf, die sich bald und namentlich seit Anfang des neuen Jahrhunderts in der segenvollsten Weise ausdehnte. Gewiss waren noch lange Zeit hindurch, besonders in den rheinischen Gebirgskreisen, viele Schwierigkeiten zu überwinden und musste dem in der kleinbäuerlichen Bevölkerung naturgemäss wurzelnden Misstrauen gegen alle Neuerungen mit der grössten Ausdauer in Wort und Schrift entgegengetreten werden, doch heute, 30 Jahre nach Ausbringung des Zusammenlegungsgesetzes für die Hauptmasse des Rheinlandes ist kein Kreis mehr vorhanden, in dem nicht die Überzeugung durchgedrungen wäre, dass die wirtschaftliche Zusammenlegung der Grundstücke ein Landeskulturmittel ersten Ranges, ja die unbedingte Voraussetzung für jede Förderung der ländlichen Volkswohlfart bildet. So erklärt es sich, dass unterm 28. Mai 1913 zwecks *Beschleunigung der Zusammenlegungen* ein neues Gesetz betreffend Abänderung der rheinischen Zusammenlegungs- und Gemeinheitsteilungsgesetze erlassen werden konnte, das die Voraussetzungen zur Einleitung eines Verfahrens noch wesentlich mildert. Hiernach *kann* die Generalkommission, wenn von der Umlegung der Grundstücke eine erhebliche Verbesserung der Landeskultur zu erwarten ist, einen Termin zur Erklärung über die Durchführung der Zusammenlegung von amtswegen anberaumen. Sie *muss* dies tun, wenn ein Viertel der Grundstückseigentümer der Umlegung zustimmen. Ein Widerspruch gegen das Verfahren gilt nur als erhoben, wenn er in diesem Termine schriftlich niedergelegt ist. Es wird somit jetzt angenommen, dass grundsätzlich die Landbevölkerung für die Durchführung der Zusammenlegung stimmt, Widersprechende also die Ausnahme bilden und daher auch ihren Widerspruch im Protokoll niederlegen müssen, ein Vorgehen, das nach der

langjährigen, in jeder Hinsicht erspriesslichen Tätigkeit der Generalkommission und ihrer Organe im vollsten Masse berechtigt ist.

Dies beweist der Aufschwung, den unter zielbewusster Leitung und angeregt durch wohl vorbereitete und wohl gelungene Beispiele in allen Teilen der Rheinprovinz die Zusammenlegungen namentlich im letzten Jahrzehnt genommen haben. So hat im Jahre 1901 die Überweisung der neuen Pläne in 19 Zusammenlegungssachen der Rheinprovinz mit 5673 *ha* Fläche stattgefunden, dagegen 1912 in 46 Sachen mit 20 156 *ha* Fläche; es hat sich sonach die *jährlich* zusammengelegte Fläche nach 12 Jahren um 14 483 *ha* vermehrt, d. h. mehr wie verdreifacht. Anhängig wurde in 1901 bei 13 Sachen eine Zusammenlegungsfläche von 4721 *ha*, während sie in 1912 bei 38 Sachen 13 358 *ha* betrug; es ist dies eine Vermehrung um 9 637 *ha* oder um das zweieinhalbfache. Von 1886 bis einschliesslich 1913 sind in der Rheinprovinz 681 Zusammenlegungssachen mit 233 722 *ha* Fläche ausgeführt worden. Eine weitere Erhöhung der Tätigkeit der rheinischen Generalkommission erfolgte durch den Übergang der bisher in den landrechtlichen Kreisen der Rheinprovinz von der Generalkommission in Münster zu bearbeitenden Auseinandersetzungsgeschäfte infolge des Artikels VII des Gesetzes betreffend Abänderung von Zusammenlegungs- und Gemeinheitsteilungsgesetzen vom 28. Mai 1913, so dass sich der Geschäftsbezirk der ersteren seit dem 1. Juli 1913 auf die ganze Provinz und Hohenzollern erstreckt.

In meliorationstechnischer Hinsicht ist bei den Zusammenlegungen besonders wichtig die Unabhängigkeit von den alten Besitzständen und die dadurch gebotene Möglichkeit, bei der neuen Planlage Wege und Wasserläufe aller Art so zu legen, wie es technisch am richtigsten und auf die Dauer am wirtschaftlichsten ist. Besonders vermag hinsichtlich der Entwässerungsanlagen der Bedingung, dass die Vorfluter an die tiefste Stelle des Geländes zu legen sind, um die Grundstücke gründlich entwässern und vor Überflutung schützen zu können, vollkommen Rechnung getragen zu werden. Andererseits ist es möglich, Bewässerungsanlagen in Gebirgstälern möglichst weit an den Hängen und ganz dem Gefälle entsprechend hochzuführen, um möglichst viel Ödland zu Wiesen umwandeln und die neugewonnenen Kulturflächen zusammen mit den bestehenden Wiesen berieseln zu können, umso mehr als durch streckenweise Bachverlegungen die Gelegenheit geboten wird, unregelmässige und selbst steile Hänge in angemessener Weise für die Hangbewässerung einzuschleifen und herzurichten. Dadurch wird auch eine einfache und billige Bauweise der Bewässerungsanlagen unter Vermeidung des kostspieligen Rückenbaues und eine möglichst grosse zusammenhängende Wiesenfläche erzielt.

Auch hinsichtlich der einzelnen Grundstücke, die sämtlich an Wege und, wenn es Boden und Wasserführung bedingen sollte, auch an Vorfluter angeschlossen werden, besteht die Möglichkeit, sie so mit den Plangrenzen zu legen, dass Ent- und Bewässerung für sie am zweckmässigsten durchzuführen sind. In der Regel müssen dabei in Gebirgstälern die neuen

Grenzen beiderseits schräg bachabwärts geschnitten werden, um an Gefälle für die Entwässerung zu gewinnen. Die Zugänglichmachung und bergseitige Abgrenzung der Wasserwiesen durch Talrandwege, die zugleich als Holzabfuhrwege dienen können, ist ein weiterer Vorteil, der namentlich in bisher unaufgeschlossenen Seitentälern zur Geltung kommt. Auch im allgemein wasserwirtschaftlichen Sinne tritt eine Verbesserung insofern ein, als die Langgrenzen und damit auch die Pflugfurchen des Ackerlandes quer zum Hanggefälle gelegt und somit eine Verlangsamung der Wasserführung sowie eine Verminderung des Abbruches von Erde und allgemein der *Sinkstoffbewegung* erzielt werden. Hinsichtlich letzterer ist zu beachten, dass bei steileren Hängen, die der Ackerkultur dienen, die bestehenden Raine erhalten bleiben müssen. Wo früher anders verfahren war, haben die Hochwasserfluten — namentlich im Ahrgebiet 1910 — durch die Herabschwemmung der Erdmassen und der Feldfrüchte den Beweis geliefert, dass zwar Wiesen- oder Waldhänge der Abspülung zu widerstehen vermögen, nicht aber eingeschleifte Ackergrundstücke am Bergeshang. In gleichem Sinne wird auch das Abänderungsgesetz von 1913 wirken, soweit in dessen Artikel VI Massnahmen für die Zurückhaltung des Wassers und des Geschiebes gegeben sind. Hiernach soll eine Umlegung der Grundstücke in den vom Hochwasser gefährdeten Gemarkungen des Gebirgs- und Hügellandes dahin gehen, dass die Hangflächen in dauernder Grasdecke erhalten oder aufgeforstet werden. I. A. wird es sich um Öd- und Waldländereien handeln, doch können auch landwirtschaftlich genutzte Grundstücke in das Umlegungsgebiet einbezogen werden, dessen Abgrenzung einer vom Regierungspräsidenten zu berufenden Kommission obliegt. So ist auch diese Massnahme berufen, besonders in den Gebirgskreisen, so im Einzugsgebiet der Sieg, Wied, Kyll, Ahr und Roer, eine *Milderung* der *Hochwasserschäden* herbeizuführen, die ihre Ursachen nicht allein im unmittelbaren Angriff des Wassers, sondern vielfach noch in grösserem Masse in der Übersättigung der Kulturflächen mit Geschiebe und der durch die Sinkstoffablagerung in den Wasserläufen bedingten Vermehrung der Räumungslast haben.

Aber nicht allein die gesamte landwirtschaftliche Bodennutzung zieht aus dem Zusammenlegungsverfahren Vorteil, sondern vielfach auch die *Ortschaften*, indem ihnen Gelegenheit gegeben wird, sich an den im Verfahren durchgeführten Vorflutregulierungen durch Senkung des zu hohen und deshalb gesundheitsschädlichen Grundwasserstandes innerhalb der Ortslage zu beteiligen. Dies ist öfters im Regierungsbezirk Aachen geschehen, wo im Anschluss an Bachregulierungen Ortskanalisationen entstanden sind. Andererseits haben wieder durchgehende Regelungen von Wasserläufen nur dadurch zur Ausführung gebracht werden können, dass die im Überschwemmungsgebiet belegenen Ortschaften mittels Hochwasser-Umflutern umgangen wurden. Diese grosszügigen Projekte können zweckmässig und wirtschaftlich nur im Zusammenlegungsverfahren zu stande kommen, wo der Grund und Boden für den Umgehungs kanal ohne Be-

rechnung besonderer Grunderwerbskosten hergegeben und die neue Wege- und Planlage entsprechend den neu geschaffenen Abflussverhältnissen gestaltet, namentlich auch die Überschreitung eines längeren Umfluters mittels neu zu bauender Brücken auf die notwendigsten Stellen beschränkt wird. Ein bemerkenswertes Beispiel für einheitliche Vorflutbeschaffung, die in grosszügiger Weise nur bei gleichzeitiger Zusammenlegung durchzuführen war, bildet die Regulierung des *Neffelbaches* von der Quelle bei Wollersheim, Kreis Düren, bis zur Mündung in die Erft unterhalb Kerpen, Kreis Bergheim, in einer Länge von 33 *km*, bei der für 24 Gemarkungen mittel- und unmittelbar die vordem fehlende Vorflut beschafft wurde. In der zu unterst belegenen Ortslage Kerpen konnte ohne Schädigung der Gehöfte und Häuser durch vermehrte Hochwasserführung nur eine Wassermenge von 3 *cbm* in der Sekunde durch den bestehenden Neffelbachlauf abgeführt werden, so dass bei höchstem Hochwasser noch 19 *cbm*/Sekunde übrig blieben. Diese werden nunmehr mittelst eines Trennungswehres einem über 4 *km* langen Umfluter, der bis 6 *m* Tiefe hat, zugeführt und durch diesen unmittelbar in die Erft unterhalb Mödrath eingeleitet. Ein ähnliches Beispiel gibt die Ellebachregulierung, wo die unten an der Roer gelegene Stadt Jülich durch Vorflutbeschaffung, Abschlagsmulde nach der Roer und Umbau von Schleusen und Brücken vor vermehrter Hochwassergefahr seitens des Ellebaches zu schützen war.

Auch in industrieller Hinsicht konnte das Zusammenlegungsverfahren unter gleichzeitiger Beseitigung der Hochwassergefahr von Ortslagen durch den 11 *km* langen Ausbau des Bееckfliesses von Baesweiler bis zur Einmündung in die Wurm oberhalb Randerath, Kreis Geilenkirchen, vorteilhaft wirken. Dort werden vorher hinreichend gereinigte Grubenabwässer, die der natürlichen Vorflut entbehrten, durch einen zu $\frac{2}{3}$ neu geschaffenen Wasserlauf in unschädlicher Weise abgeführt. Auch hier war die unten an der Wurm gelegene Ortschaft Randerath durch Abschlagwehr mit neuem Vorfluter vor vermehrter Wasserzuführung zu sichern.

Von im Verfahren ausgebauten grösseren Ent- und Bewässerungsanlagen seien diejenigen im Eltzbachtal, Kreis Adenau, entstandenen erwähnt, ferner im Drohnbachtal, Kreis Bernkastel, und in den Seitentälern der Lahn und Dill im Kreise Wetzlar sowie der Sieg und der Wied im Kreise Altenkirchen.

Schliesslich ist der zahlreichen genossenschaftlichen Dränagen zu gedenken, die nach allgemeiner Vorflutbeschaffung besonders in der sogenannten Grafschaft bei Meckenheim in mustergültiger Weise während des Verfahrens entstanden sind. Hier wurden in 7 Gemarkungen von 1908 bis 1913 zusammen 1320 *ha* mit einem Kostenaufwand von 380260 M. genossenschaftlich dräniert, während noch 870 *ha* mit einem Kostenanschlag von 289000 M. in der Dränage begriffen sind.

Wenn so einerseits die Möglichkeit geboten ist, in landeskultureller Beziehung beim Zusammenlegungsverfahren auf das segenreichste zu wirken, so darf andererseits diese Gelegenheit nicht versäumt werden, auch wenn

die Beteiligten zunächst noch nicht in vollem Umfange zur geplanten Melioration bereit sind. Unbedingt gilt dies für die *Vorflutbeschaffung*, die nach Ausweisung der neuen Pläne, wenn unterlassen, in der Regel nie mehr in zweckmässiger und wirtschaftlicher Weise nachgeholt werden kann. Gerade dem kulturtechnisch vorgebildeten Sachlandmesser liegt dabei die verantwortungsvolle Aufgabe ob, die notwendigen wasserwirtschaftlichen Massnahmen rechtzeitig zu erkennen und von beginnender Einschätzung an bis zur Vollendung des Wege- und Grabenprojektes immer wieder die Grundstücksbesitzer darauf hinzuweisen, dass eine wasserwirtschaftlich einwandfreie Graben-, Wege- und Planlage mit zu den ersten Bedingungen einer späteren gedeihlichen Entwicklung der Feldmark gehört.

Vielfach wird man aber auch zwecks Erfüllung dieser Bedingung und Ersparung von Kosten namentlich unter Berücksichtigung des zersplitterten Grundbesitzes die Durchführung grösserer Meliorationen bis zur wirtschaftlichen Zusammenlegung hinausschieben. Sollten aber im Verfahren wegen der Häufung der Kosten Meliorationen vorläufig zurückgestellt werden müssen, so darf man nicht versäumen, sie wenigstens zu projektieren und in den Plänen den Grund und Boden der künftigen Wasserläufe vorzubehalten und auszuweisen.

Durch Schaffung grösserer Pläne lassen sich auch für den Einzelnen besonders im Gebirge Viehweiden, wie auch für die Gesamtheit Viehtummelplätze und Jungviehweiden anlegen, bei denen neben hinreichender Entwässerung für die Zuführung des Wassers zum Tränken zu sorgen ist.

Allgemein sollen bei den Entwässerungen dem neuzeitlichen Wirtschaftsbetrieb entsprechend offene Gräben als Binnenvorfluter möglichst vermieden und durch flache Rasenmulden und Dränstränge ersetzt werden. Bei den oft hohen Kosten der gesamten Zusammenlegungsarbeiten müssen umfangreiche Fluss- und Bachregulierungen im Verfahren selbst auf das Nötigste, d. i. auf solche Stellen beschränkt werden, wo tatsächlich ein unmittelbarer Nutzen mit Sicherheit zu erwarten steht. Die Zusammenlegungsgemarkung kann natürlich nicht als abgeschlossenes Ganze weder in wegetechnischer noch wasserwirtschaftlicher Beziehung betrachtet werden. In letzterer Hinsicht ist die Einwirkung geplanter Ent- und Bewässerungsanlagen auf die oberhalb und unterhalb gelegenen Gemarkungen mindestens bis zum nächsten Hauptvorfluter vom Sachlandmesser zu untersuchen. Dass die Gesamtheit der Zusammenlegungsbeteiligten die Kosten für die allgemeine Vorflutregulierung trägt, die der ganzen Gemarkung zugut kommt, ist billig; dagegen erscheint es geboten, zwecks gleichmässigerer Belastung der wirklich Vorteil habenden Grundstücke bei *Sondermeliorationen*, wie einheitlichen Dränagen und Bewässerungsanlagen für den Bau und die Unterhaltung *Wassergenossenschaften* zu bilden. Hierbei haben die Beteiligten auch Gelegenheit, ihre Ansicht über den Wert der geplanten Melioration im Genossenschaftsbildungstermin deutlich zum Ausdruck zu bringen, wie ihnen andererseits die sorgsame Ausübung der *Unterhaltungspflicht*, namentlich bei Wiesenmeliorationen, als unerlässliche

Vorbedingung für das dauernde Gedeihen der Melioration dabei vor Augen geführt werden kann. Denn leider ist schon manche Anlage technisch einwandfrei zur Ausführung gekommen, infolge geringer Pflege und Unterhaltung aber so wirkungslos geworden, dass die noch aufzubringenden Kosten wenig nutzbringend waren. Deshalb ist es zweckmässiger, wenn die *allgemeine Vorflutregulierung* einer Gemarkung durchgeführt ist, Sondermeliorationen zurückzustellen, als sie ohne besonderes Interesse der Beteiligten und ohne Sicherung der Unterhaltung durch Genossenschaftsbildung zur Ausführung zu bringen.

Hinsichtlich des *Vogelschutzes* ist dem Zusammenlegungsverfahren der Vorwurf gemacht worden, dass durch Beseitigung der Ödflächen, das Schleifen der Raine und Hohlwege, das Umhauen vieler Bäume den nützlichen Vögeln Nistgelegenheiten entzogen würden. Im Rheinland kann dies höchstens bei den Gemarkungen in der Ebene zutreffen, wo nur wenig Baumbestand und Gehölz zu finden ist. Vielfach lassen sich aber auch alte Hohlen und Wasserrisse sowie verlassene Bachläufe durch Überweisung an die Gemeinde als Vogelschutzgehölze erhalten oder neu einrichten, wie auch Nistgelegenheiten bei hinreichend breiter Bemessung der Bach- und Flussläufe in dem am Ufer wachsenden Gebüsch geschaffen werden können. Man vergesse dabei aber nicht, die zur Deckung der Vögel nötigen Zuleitungen in Gestalt von Obstbaumreihen an Wegen oder von Hecken herzustellen, damit die Vögel die neuen Nistgelegenheiten auch annehmen.

Schliesslich sei noch des segensreichen Wirkens des Zusammenlegungsverfahrens bei Schaffung neuer *Ortsausgänge* und *Baublöcke* in ländlichen Ortschaften und Städten Erwähnung getan, bei denen die bebauten Gebiete in der Regel vom Verfahren ausgeschlossen sind. Wenn hierbei naturgemäss die Wege- und Planeinteilung mit Rücksicht auf die künftige Bebauungstätigkeit die Hauptrolle zu spielen hat, so ist doch nicht der Abwässerfrage zu vergessen, die vielfach durch Heranführung eines bestehenden oder Schaffung eines neuen Vorfluters zweckmässig und während des Verfahrens auch leicht technisch zu lösen und rechtlich zu sichern ist.

18. Verkehrswesen und Wasserwirtschaft. Bevölkerung.

Von jeher gehörte die Schaffung von Verkehrswegen zu den besten und lohnendsten Landesmeliorationen, deren die Landwirtschaft in besonderem Masse zur Beförderung ihrer Erzeugnisse und auch der notwendigen Gebrauchsgegenstände, so heute namentlich künstlicher Düngemittel, Saatgut und Maschinen, in steigendem Masse bedurfte. Der Ausbau der *Kunststrassen*, der erst Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in grösserem Massstabe begann, hatte im Rheinland derartige Fortschritte gemacht, dass es 1816 schon rund 1100 *km* vom Staate unterhaltene Chausseen besass, d. i. mehr als den dritten Teil aller damals in Preussen bestehenden Kunststrassen (3150 *km*). Nach einem weiteren Halbjahrhundert war ihre Zahl

auf rund 6000 *km*, d. i. mehr als ein Fünftel der Gesamtstrassenlänge der acht alten preussischen Provinzen gestiegen.

Als zweites, von alters her bevorzugtes Verkehrsmittel ist der *Rheinstrom* zu nennen, dessen einheitliche Regulierung im Schiffahrtsinteresse und damit zugleich in dem der allgemeinen Landeskultur aber erst im Jahre 1816 begann. Sein Hauptausbau fiel in die Jahre 1850 bis 1910, die auf der ganzen schiffbaren Rheinstrecke einen Kostenaufwand für Stromregulierungsbauten von 350 Millionen Mark erforderten. Gewaltig ist hiernach auch der Verkehr gestiegen. Nach dem Rheinschiffahrtskalender 1910 besteht die deutsche Rheinflotte aus 632 Dampfschiffen und 2800 Schlepp- und Segelschiffen mit 1881261 Tonnen Tragfähigkeit, während die gesamte Rheinflotte im selben Jahre 1318 Dampfschiffe und 9574 Schlepp- und Segelschiffe mit 3960378 Tonnen Tragfähigkeit umfasste.

Trotz der gut entwickelten Wasserstrassen fanden die *Eisenbahnen*, deren Geburtstag in den September 1829 fällt, als STEPHENSON mit seiner ersten Reibungslokomotive aus dem Wettkampf der Dampfmaschinen siegreich hervorging, ungemein rasch Eingang in die Rheinprovinz. In demselben Jahre 1838, als die erste preussische Eisenbahn von Berlin nach Potsdam mit 23 *km* Länge eröffnet wurde, trat auch die erste Eisenbahn des Rheinlandes mit 9 *km* Anfangsstrecke der Linie Düsseldorf-Elberfeld in Betrieb, der 1846 die Strecke Düsseldorf-Duisburg, 1847 Oberhausen-Hamm und 1849 Krefeld-Uerdingen-Homberg folgten.

1867 umfassten die Saarbrücker, linksrheinischen, Rhein-Nahe, Köln-Mindener, Köln-Giesener, sowie die „Rheinischen“ Bahnen, soweit sie bis dahin ausgebaut waren, rd. 1500 *km*, d. i. den fünften Teil aller damaliger Bahnen Preussens. Ende 1912 weist die Rheinprovinz an staatlichen Haupt- und Nebenbahnen 4175 *km* auf und wird nur noch von der Provinz Schlesien übertroffen (4628) *km*. Trotz dieser gewaltigen Entwicklung der Eisenbahnen hielt auch die Ausdehnung der Landstrassen damit Schritt. Im Jahre 1875, als durch das Dotationsgesetz die Unterhaltung der Staatschassen im wesentlichen den einzelnen Provinzen unter Gewährung einer entsprechenden Jahresrente überwiesen wurde, zählte man in der Rheinprovinz 7664 *km* Chausseen, von denen 6417 *km* Provinzialchassen waren und im Jahre 1900 von letzteren 6910 *km* bei einer Gesamtzahl von 10117 *km*. Ende 1912 waren an ausgebauten Strassen im Rheinland rd. 20000 *km*, darunter rd. 11200 *km* Kunststrassen vorhanden, worin auch die in Kreispflege befindlichen enthalten sind.

Auch dem *Kleinbahnwesen* der Rheinprovinz wurde hinreichende Aufmerksamkeit geschenkt, so dass es sich mit 19,4 *km* Bahnlänge im Anfangsjahr 1892 auf 2066 *km* in 1912 entwickeln konnte, und damit mehr wie den siebenten Teil der Kleinbahnen der ganzen Monarchie (13573 *km*) umfasste.

Erst verhältnismässig spät dehnten sich die Schiffahrtswege durch Anlage der Kanäle mit ihrem Ausgangspunkt am Niederrhein aus.

Da die Landwirtschaft ihre Erzeugnisse nur zum geringen Teil am Ort ihrer Herstellung verbrauchen kann, um diese überhaupt erst lohnend zu gestalten, so war die Schaffung all dieser Verkehrsgelegenheiten, der grossen Durchgangsstrassen wie auch der kleinen und doch so wichtigen Zubringer des Verkehrs, namentlich der Neben- und Kleinbahnen sowie Kreisstrassen auch von weittragendem Einfluss auf das Streben, die nunmehr lohnender gewordene Erzeugung transportfähiger Waren durch Verwendung künstlicher Düngemittel, besseren Saatgutes und vor allem durch Bodenverbesserungen zu steigern. Mittelbar hatte aber die Landeskultur noch Vorteil durch Ausführung der bei den Bahn- und Strassenbauten erforderlich gewordenen Fluss- und Bachregulierungen. Leider ist hierbei in früheren Jahrzehnten auch manches versäumt worden, so dass öfters die Entwässerungsmöglichkeit durch Dämme abgeschnitten oder durch zu hohe Lage von Durchlassohlen und Nichtweiterführung geordneter Vorflut im Zuge der Durchlässe verschlechtert wurde. In letzterem Falle können meist im Zusammenlegungsverfahren noch nachträglich geordnete Vorflutverhältnisse geschaffen werden. Im übrigen ist es aber Sache der beteiligten Grundstücksbesitzer und ihrer sie vertretenden Behörden bei Erweiterung bestehender oder Neubau von Eisenbahn- und Strassenanlagen rechtzeitig auf Erhaltung der Entwässerungsmöglichkeit und der guten Wirkung etwa vorhandener Meliorationsbauten hinzuwirken.

Von grösster Bedeutung war die Verbesserung der Verkehrswege und die Anlage neuer Eisenbahnen für die wirtschaftlich zurückgebliebenen rheinischen Gebirgskreise und hier wieder in meliorationstechnischer Hinsicht für die Entwicklung des Dränagewesens. Liegen doch die leistungsfähigen, für die Massenerzeugung in Frage kommenden Dränrohrfabriken in der Ebene — Regierungsbezirk Cöln und Aachen — so dass das Röhrenmaterial erst mittels langer Eisenbahnfahrt dem Dränagegebiet zugeführt werden muss.

Schliesslich gab aber auch die erweiterte Aufschliessung der Gebirgsgegenden die Anregung, dort bisher entbehrte Kulturmassnahmen durchzuführen. So ist in erster Linie die *Wasserversorgung* der ländlichen Orte und Städte zu nennen, die seit Anfang des 20. Jahrhunderts gerade in den bisher zurückgebliebenen Kreisen einen bedeutenden Aufschwung genommen hat, besonders seitdem der Westfonds (vgl. Abschnitt 12) und ein besonderer Fonds der Provinzialverwaltung grössere geschenkwaise Beihilfen zu ihrer Durchführung zu gewähren in der Lage sind. Bis 1914 wurden für *Wasserleitungen* 3,5 Millionen Mark, darunter 2,7 Millionen Mark aus Provinzialmitteln, als Beihilfen ohne Rückzahlungsverpflichtung bewilligt und seitens der Landesversicherungsanstalt zu Düsseldorf rund 14 Millionen Mark zu 3 und $3\frac{1}{2}\%$ sowie von der Landesbank ebenda rund 2,2 Millionen Mark darlehnsweise hergegeben. Entsprechend gross ist die Anzahl der unterstützten Unternehmen; so sind bis 1914 aus dem Westfonds für 313, aus Provinzialfonds für 637 Wasserversorgungsanlagen Beihilfen gewährt worden. Trotzdem besteht noch immer ein grosses Bedürfnis nach weiterer Herstellung von Anlagen und deren Unterstützung

aus öffentlichen Fonds; so lagen 1914 noch 80 Wasserleitungsprojekte mit einem Kostenanschlage von 1,1 Millionen Mark baufähig vor. Dass bei den vielen Vorteilen, die eine Wasserversorgungsanlage auch dem platten Lande durch Ersparnis von Arbeitskräften, erhöhte Reinlichkeit im Haushalt und Viehstall, Beseitigung der Typhus- und Seuchengefahr und vermehrte Feuersicherheit bietet, auch weiterhin dieser Zweig der Landeskultur aufblühen und in besonderem Mafse zu fördern sein wird, bedarf keines Beweises. Ein weiteres Feld kann sich dadurch erschliessen, dass jetzt trockene, aber sonnige Hänge durch künstliche Wasserzuführung zu ausgedehnten *Obstbaumanlagen* benutzt werden.

Hinsichtlich ihrer *technischen Anlage* waren die Wasserleitungen zunächst dem vereinzeltten Bedürfnis entsprechend für Gemeindeteile oder Gemeinden allein zur Ausführung gekommen. In neuerer Zeit wird aus wirtschaftlichen Gründen mehr auf die Verbindung mehrerer Gemeinden durch Schaffung einer *Gruppenwasserleitung* gesehen, die der Wasserversorgung gleichartig gelegener Ortschaften dient, wobei auch besser die *Bauweise des Kreislaufes* bei der Anordnung des Röhrennetzes zur Anwendung gelangen kann, die mit Rücksicht auf die Güte und Frische des stets bewegten Wassers bei weitem der Rohrverästelung vorzuziehen ist.

Bei den günstigen Höhenverhältnissen reicht in der Regel der natürliche Druck zur Leitung des Wassers in die Häuser und Gehöfte der Ortschaften aus. Andernfalls empfiehlt es sich, für kleinere und mittlere Verhältnisse als Wasserhebemaschine die durch Quell- oder Bachwasser zu betreibende „Wassersäulenmaschine vereinigt mit Pumpe“ D. R. P., kurz *Lambachpumpe* genannt, aus der Maschinenfabrik von Wilhelm LAMBACH in Marienheide (Rheinland) anzuwenden. Wegen der Sicherheit des Betriebes, der geringen Betriebskosten und der leichten Beschaffung des Brennmaterials Naphtalin können auch *Naphtalinmotoren* empfohlen werden, die z. B. die Gasmotorenfabrik Köln-Deutz mit 4—18 Pferdestärken baut. Darüber hinaus sind, wenn man von dem meist teureren elektrischen Antrieb absieht, *Dieselmotoren*, die mit Teeröl betrieben werden, am Platze. Nur in vereinzeltten Fällen wird der unmittelbar durch das Quellwasser betriebene *hydraulische Widder* noch angewandt. Von der Benutzung von Windmotoren im Rheinland muss im allgemeinen abgeraten werden, da sie einmal wegen Windmangels oft dann versagen, wenn sie am nötigsten gebraucht werden, andererseits infolge des feuchten Klimas ihre Eisenteile stark rosten und daher ihre Unterhaltungskosten erhebliche sind.

Für die Versorgung bedeutender Orte mit Trink- und Nutzwasser kommt die Anlage von Talsperren mit möglichst grossen und tiefen *Stauweihern* in Betracht, wobei allerdings für die Reinhaltung und Ungefährlichkeit des Wassers zu Genusszwecken besondere Vorkehrungen getroffen werden müssen (zulässig sind bis zu 100 Keime auf das Kubikzentimeter Wasser). Für Nutzzwecke muss das Wasser rein und möglichst weich sein.

In Deutschland begann die Stadt Remscheid mit der Errichtung von Stauweihern für Trink- und Nutzwasserzwecke (1891); ihr folgten eben-

falls im Rheinland u. A. die Städte Lennep, Solingen, Barmen, Elberfeld, Aachen (nur Nutzwasser) und Trier.

Die Stauweiher werden mit Rücksicht auf das gewaltige Anwachsen der Bevölkerung in den Industriebezirken der Rheinprovinz (Ruhr-, Wurm- und Saargebiet) künftig in erster Linie berufen sein, das nötige Genuss- und Betriebswasser dort zu liefern.

Dass die Zunahme der Bevölkerung im Rheinland im ersten Jahrhundert seiner Zugehörigkeit zu Preussen ganz gewaltig gewesen ist, beweisen folgende Zahlen. Im Jahre 1816 zählte die Rheinprovinz 1870908 Einwohner, d. i. mehr als den sechsten Teil der Seelenzahl der ganzen damaligen Monarchie (10319993 Einwohner), 1864 schon 3346195, wovon etwa 45 v. H. sich mit der Landwirtschaft einschliesslich Gärtnerei und Forstwirtschaft beschäftigten, während es bei der letzten Berufszählung im Jahre 1907 nur noch 18 v. H. waren. Bei der letzten Volkszählung am 1. Dezember 1910 wies die Rheinprovinz 7121140 Bewohner auf, d. i. rund 18 v. H. der Gesamtbevölkerung Preussens mit 40165219 Seelen.

Als *Träger der Wasserversorgungsunternehmen* kommen Kreis- und Gemeindeverbände, Genossenschaften mit beschränkter Haftung sowie nach § 206 des Wassergesetzes von 1913 auch Wassergenossenschaften in betracht.

Als bedeutendster Wasserleitung der erstchristlichen Zeit im Rheinland sei hier noch des *Römerkanals* Erwähnung getan, der im ersten Viertel des 2. Jahrhunderts zur Zuführung des klaren Eifelwassers in die Rheinebene erbaut wurden. Er begann bei Nettersheim in den sieben Sprüngen und endete in den Hauptleitungen bei Köln und Neuss, wobei zahlreiche Nebenleitungen gespeist wurden. Der Kanal war 3 Fuss breit, 4 bis 5 Fuss hoch und überwölbt, bedeckt von etwa 2 Fuss Erde, und bestand aus einem Kalkbetonmaterial, das heute noch in in den Überresten widerstandsfähig erhalten ist.

19. Einige grössere Landesmeliorationen.

a) Die Entwässerung der *Norf- und Stommelner Brücher* bei Neuss. Die Verhandlungen wurden 1808, die Vorarbeiten zur Projektbearbeitung 1825 durchgeführt. Auf Grund des Dekretes vom 16. September 1807 über die Austrocknung der Sümpfe trat der Staat, da die Beteiligten zur Aufbringung der Kosten nicht zu bewegen waren, als Unternehmer der Melioration auf und verwendete in den Jahren 1845 bis 1848 zusammen 54306 M. für die Bauausführung. Diese Kosten wurden seit 1849 von den Beteiligten wieder eingezogen, und zwar nach Wahl durch Erstattung des Kapitalanteiles, Übernahme einer Rente oder Abtretung von Grund und Boden. Die Entwässerung der 1808 *ha* grossen Meliorationsfläche war erst 1848 beendet, das landesherrlich vollzogene Genossenschaftstatut datiert vom 16. Januar 1860.

b) Von grösserer Bedeutung war die Ent- und Bewässerung des *Nierstales* im Regierungsbezirk Düsseldorf. Die Niers, ein ausgesprochener

Flachlandfluss, entspringt bei Kuckum in der Gemeinde Wanlo und mündet nach einem 120 *km* langen Laufe bei Gennep in Niederland in die Maas. Der träge fließende Wasserlauf weist ein Gefälle von nur 2 bis herab zu 0,1 auf Tausend auf. Nach Antrag der Landräte der am meisten beteiligten Kreise Gladbach und Kempen liess der Geheime Oberfinanzrat Freiherr SENFT v. PILSACH in den Jahren 1846—47 mit einem Vorarbeitskostenaufwand von 6000 M. ein Projekt aufstellen und vom Regierungs-Baurat NOBILING zu Düsseldorf begutachten. Beteiligt waren 7 Gemeinden der Kreise Gladbach und Kempen, bei denen die Melioration des Nierstales durch Schaffung von Entwässerungskanälen, Verwallung des Niersbettes und Herstellung der zur Bewässerung nötigen gemeinschaftlichen Stauanlagen durchgeführt werden sollte. Die Einrichtung der Binnen-Ent- und Bewässerung blieb den einzelnen Grundbesitzern überlassen. Nach längeren Verhandlungen fanden die Projektarbeiten die Zustimmung der beteiligten Mehrheit und wurde die Niersgenossenschaft durch landesherrlich vollzogenes Statut vom 16. Juni 1856 mit einer Meliorationsfläche von 3743 *ha* und einem Baukapital von 771216 M. gebildet. Der Ausbau der gemeinschaftlichen Anlagen begann 1856 und endete 1862. Entsprechend dem geringen Gefälle und infolge der immer mehr zunehmenden Zuführung von Sinkstoffen, besonders Schlamm, durch die Abwässer von Ortschaften und industriellen Unternehmungen konnte die Vorflutregulierung auf die Dauer nicht genügen, so dass die Klagen über den mangelhaften Zustand der Vorflut im *ganzen* Nierstal immer lebhafter wurden. Die Schwierigkeiten einer durchgreifenden Verbesserung sind sehr bedeutend, zumal in die Niers 40 Staue für Triebwerke eingebaut sind. Nach mehrjährigen Untersuchungen durch den zur Durchführung von Verbesserungen im Nierstal berufenen Niersausschuss und namentlich durch dessen Baudirektor, Baurat MAHR zu Düsseldorf, steht eine Lösung der schwierigen Frage für die nächsten Jahre in Aussicht. Hiernach soll eine dem öffentlichen Interesse, besonders der Gesundheitspflege entsprechende Reinhaltung der Niers durch die Klärung der zufließenden Abwässer auf mechanische und biologische Art sowie Ausbau der Niers und der Nebenvorfluter unter Schaffung grösseren Gefälles durch Beseitigung von Flusskrümmungen und Stauwerken erfolgen. Ein entsprechendes Projekt umfasst das gesamte Niersgebiet einschliesslich aller Zuflüsse und schliesst mit einem Kostenanschlag von rd. 8,11 Millionen Mark ab, von denen der Hauptteil mit rd. 7,9 Millionen Mark auf die Herstellung der Kläranlagen entfällt.

c) Im Zuflussgebiet des *Bleibachs* in den Kreisen Schleiden und Euskirchen sollten durch Holzkulturen auf den leicht verwehbaren Sandhügeln und Bedeckung des flüchtigen Bodens mit Lehm die Versandungen beseitigt werden. Sie wurden im Jahre 1847 begonnen und durch eine Staatsbeihilfe von 6000 M. in 5 Jahresbeträgen unterstützt. Wie wichtig diese Abwehr der Versandung erachtet wurde, zeigt der Umstand, dass der Beihilfenanteil von 1200 M. die einzige *ausserordentliche* Bewilligung zu Landesmeliorationen war, die der Staatshaushalt von 1849 brachte.

Das Unternehmen ist geglückt und haben sich namentlich die im Sand angepflanzten Akazien vorzüglich entwickelt.

d) Die *Erft* ist, wenn auch in der Eifel bei Tondorf auf Meereshöhe 540 m entspringend, im wesentlichen ein Fluss des Tieflandes, der nach etwa 100 km langem Lauf bei Grimlinghausen in den Rhein mündet. Der nach Neuss abzweigende Arm führt als schiffbarer Erftkanal von da nach dem Rhein. Die von der Erft durchströmte Landschaft, der alte Zülpichgau und Neusgau, ist vom Rhein durch die Ville (Vorgebirge) getrennt. Der durchaus fruchtbare Boden der Erftniederung litt namentlich im mittleren und unteren Teil an unzeitigen Überflutungen, andererseits wurde ein höherer Ertrag der Grundstücke durch Wassermangel namentlich dort beeinträchtigt, wo den ganzen Verhältnissen entsprechend, nur Wiesen- und Weidewirtschaft in Frage kommen konnte. Nachdem im Jahre 1856 ein Meliorationsentwurf vom Wasserbauinspektor GRUND zu Düsseldorf ausgearbeitet worden, wurden die Besitzer der im Flussgebiet der Erft und ihrer Nebenbäche gelegenen Grundstücke von der Mündung des Rotbaches in die Erft bei Brügggen bis zum Rhein bei Grimlinghausen zu einer Genossenschaft durch Statut vom 3. Januar 1859 vereinigt. Die Melioration des Erfttales, bestehend in der gründlichen Entwässerung der Niederung, Kehrung des Sommerhochwassers und teilweiser Bewässerung, wurde in den Jahren 1860 bis 1866 mit einem Kostenaufwand von mehr als 1½ Millionen Mark durchgeführt. Das Bankapital brachten die Beteiligten, soweit es nicht durch Anleihen beschafft wurde, selbst auf. Eine gedeihliche Entwicklung des ganzen Unternehmens, das zunächst im wesentlichen nur der Hauptvorflutbeschaffung gedient hatte, begann aber erst seit 1891 unter dem jetzigen Genossenschaftsdirektor, Grafen BEISSEL VON GYMnich mit der Durchführung der Binnenentwässerung und einheitlichen Bewässerung durch Überrieseln unter Herstellung neuzeitlicher, weniger Unterhaltung erfordernder Brücken, Schleusen und Uferbefestigungen. Die weitgehende Verwendung von Holzwerk nach dem ersten Bauplan hatte sich auf die Dauer als unwirtschaftlich erwiesen; es musste an seine Stelle, Mauerwerk, Beton, und Eisen treten. Weiterhin wurden die zu steilen, deshalb fortwährend abbrüchigen Ufer abgeschrägt, um an Unterhaltungskosten zu sparen. Diese Neu- und Umbauten wurden in 20 Jahren bis zum Jahre 1912 im grossen und ganzen durchgeführt; es erübrigt jetzt noch der weitere Ausbau der Binnen-Ent- und Bewässerung der Wiesen. Wenn auch das Meliorationsgebiet 4465 ha umfasst, so sind doch die auf die einzelnen Genossenschaftsmitglieder entfallenden Beiträge recht hoch, da s. Zt. weder Staat noch Provinzialverwaltung eine geschenkwweise Beihilfe zu den Baukosten gewährt hat, wie es jetzt bei ähnlichen Unternehmen die Regel bildet.

e) Durch die erhöhte Zuführung von Wasser, seine zunehmende Verschmutzung, sowie die bergbaulichen Bodensenkungen veranlasst, ist im rheinisch-westfälischen Industriegebiet, von Dortmund bis zum Rhein eine Vorflutregulierung durch Ausbau der *Emscher* und ihrer Zuflüsse von vor-

bildlicher Planung und Durchführung entstanden. Die Wasservermehrung in diesem am dichtesten bevölkerten Gebiete Deutschlands ist darauf zurückzuführen, dass einmal das Regenwasser von den bebauten Teilen der Städte und Gemeinden rascher als früher abfließt, dann durch das Anwachsen der Bevölkerung das häusliche und durch Ausdehnung der Industrie das gewerbliche Abwasser zunimmt. Zur Beseitigung der weitgehenden Übelstände wurde durch Gesetz vom 14. Juli 1904 zwecks Regelung der Vorflut und Abwasserreinigung im Emschergebiet eine Genossenschaft begründet. In erster Linie sollen die Beseitigung der Stauwerke in der Emscher und ihren Zuflüssen sowie die Anlage eines 12 *km* langen Emscherauslaufes, der mit stärkerem Gefälle zum Rhein oberhalb Walsum führt, für die Vorflutverbesserung sorgen. Das tiefgelegene Land bei der alten Emschermündung unterhalb Ruhrort soll durch Pumpwerk künstlich entwässert werden. Im neuen Emscherbett beträgt die Geschwindigkeit bei MW noch 1 *m/Sek.* und wird das fäulnisfähige Wasser überall ohne Schlammablagerung glatt abgeführt. Wasserläufe und grössere Kanäle bleiben offen, um dem Abwasser Gelegenheit zur Auslüftung und Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft zu geben. Ausserdem werden durch mechanische Kläranlagen und Schlammbrunnen (sogen. Emscherbrunnen) die festen Beimengungen und Sinkstoffe der Abwässer vermindert und ihre ungünstigen Eigenschaften beseitigt. Der ausgeschiedene Schlamm wird soweit möglich landwirtschaftlich als stickstoffhaltiger Dünger verwendet. Die Kosten des Unternehmens, das noch in der Durchführung begriffen ist und technischerseits vom Baudirektor MIDDELDORF geplant und eingeleitet wurde, belaufen sich auf 81 Millionen Mark, wovon auf die Regulierung der Emscher 30, der Nebenbäche mit den Hauptkanälen 44 und auf die Anlage der Kläranlagen 7 Millionen Mark entfallen sollen. Sämtliche Vorflutanlagen werden von der Genossenschaft unterhalten; zum Ausbau ist ihr das Enteignungsrecht und zur Kostendeckung Steuerhoheitsrechte verliehen worden. Sie wird durch das Wassergesetz von 1913 unberührt gelassen mit Ausnahme einer Abänderung hinsichtlich der Genossenschaftszugehörigkeit (§ 392).

Dem Emscherverband nachgebildet ist die Genossenschaft zur Entwässerung und Abwasserbeseitigung für das *linksrheinische Industriegebiet* (Kreis Moers), die durch Gesetz vom 29. April 1913 begründet worden ist.

f) Um der weiteren Verwilderung der *Nahe* im Unterlaufe vorzubeugen und eine unschädliche Hochwasserabführung zu ermöglichen, wurde die Naheregulierung von Kreuznach bis Bingen in den Jahren 1910 bis 1912 durchgeführt. In Preussen trat als Unternehmer der Kreisverband Kreuznach, in Hessen die Kulturinspektion Mainz auf. Auf der rund 16 *km* langen Ausbaustrecke beträgt das Meliorationsgebiet beiderseits zusammen 876 *ha*, der Kostenaufwand 463000 M. ohne Grundbesitz. Preussischerseits lag die Bearbeitung des Projektes und die Überwachung der Bauausführung dem Vorstand des Kgl. Meliorationsbauamtes zu Koblenz, Geheimen Baurat KRÜGER, ob.

g) In den 1870er Jahren war die *Ahr* unter Leitung des Rheinstraubaudirektors NOBILING zu Koblenz von Walporzheim abwärts bis zum

Rhein durch Schaffung eines schlanken Laufes einheitlich mit dreifacher Böschungsanlage, jedoch mangels hinreichender Geldmittel *ohne* Sohlenbefestigung und Sicherung der Böschungsfüße ausgebaut worden. Die darauf folgenden Hochwasser, namentlich das bedeutendste von 1888, hatten die Sohle derart ausgekolkt, dass die Ufer vielfach einstürzten und der Fluss der Verwilderung nahe war. Es fand deshalb auf der ganzen genannten Strecke der Ahr in den Jahren 1889 bis 1899 eine Neuregulierung durch Profilerweiterung mit zehnfachen bis sechsfachen Böschungsanlage und Sohlenbefestigung statt (Sohlschwellen aus Pflasterung, gehalten durch Pfahlreihen und Flechtzäune). Vom Lohrsdorfer Wehr abwärts bis zur Sinziger Gemarkungsgrenze wurde das Flussbett völlig ausgebaut; die unterste Ahrstrecke bis zur Mündung erhielt späterhin eine Uferbefestigung. Träger der Regulierung und ihrer Unterhaltung waren in beiden Fällen die Gemeindeverbände an der Ahr, von Walportsheim an abwärts. Zum Ausbau des NOBILING'schen Projektes waren Beihilfen aus öffentlichen Mitteln nicht gegeben worden; dagegen zum zweiten Ausbau seitens Staat und Provinzialverwaltung derart, dass den beteiligten Gemeinden nur noch ein Viertel der Baukosten zu decken blieb.

h) Die vollständige Verwilderung des Unterlaufes der *Sieg* gab Veranlassung in den 1890er Jahren ein Projekt zu deren Regulierung von etwa 2 *km* oberhalb des Buisdorfer Wehres, das den Siegburger Triebwerkskanal speist, bis unterhalb der Bergheimer Fähre in den Gemarkungen Buisdorf, Niederpleis, Siegburg-Mülldorf, Siegburg, Ober- und Niedermenden, Meindorf, Vilich-Geislar und Bergheim-Müllekoven durch den damaligen Meliorationsbauinspektor KÜNZEL zu Bonn aufzustellen.

Von diesem Entwurf wurde der unterste Teil in den Gemarkungen Vilich-Geislar, Landkreis Bonn, und Bergheim-Müllekoven, Kreis Sieg in den Jahren 1899 bis 1903 ausgeführt, der übrige Teil der Siegregulierung nach einem 1902 neu aufgestellten Entwurf in den Jahren 1903 bis 1907. Im wesentlichen handelte es sich hierbei um die Anlage von Durchstichen in Siegstrecken mit zu kleinem Krümmungshalbmesser, Abflachen steiler, im Abbruch gelegener Ufer, Befestigung derselben in Fuss und Böschungen. Der neue Flussquerschnitt erhielt eine Sohlbreite von 40 *m* oberhalb der Aggermündung und von 50 *m* unterhalb, sowie in der Regel 6fache Böschungsanlage. Nur in stark gekrümmten Strecken wurde die hohle Seite mit zweifacher Anlage abgepflastert, während die gegenüberliegende Seite in 1:8 abgeböschet wurde. Der Rückstau des Rheins reicht bei den Höchstfluten bis zur Aggermündung, vermag aber nur zu schaden, wenn gleichzeitig Sieghochwasser eintritt und sich die mitgeführten Sinkstoffe dann oberhalb der Bergheimer Fähre im Siegbett ablagern und dieses wesentlich erhöhen können. Unterhalb der Fähre ist die Sieg in einer schlanken Krümmung bis zur Mündung in den Rhein seitens der Rheinstrombauverwaltung ausgebaut worden und wird auf der linken Seite von der Fähre ab, rechts auf den letzten 1500 *m* auch von ihr unterhalten. Bei der anschliessenden Siegregulierung Vilich-Bergheim sind

die Gemeinden Bauherr und unterhaltungspflichtig; auf der Strecke von Meindorf aufwärts bis oberhalb des Buisdorfer Wehres, ebenso der Kreis Sieg.

i) Auch die unterste Strecke der *Wupper* musste infolge ihrer aussergewöhnlich starken Verwilderung einheitlich ausgebaut werden, wobei zugleich die in der Nähe gelegenen Gemarkungen Bürrig und Rheindorf gegen Rhein- und Wupperhochfluten eingedeicht worden sind. Über die Bauzeit und Kosten dieser Regulierung sowie derjenigen der Kalflack und der Eindeichung der Langst-Gelleper Niederung, die sämtlich unter Leitung der Oberdeichinspektion (Meliorationsbauamt I) zu Düsseldorf ausgeführt wurden, gibt die Zusammenstellung der ausserordentlichen Ausgaben des landwirtschaftlichen Etats im Abschnitt 12 Aufschluss.

k) Das grösste Schmerzenskind in wassertechnischer Beziehung ist seit langen Jahren der Mittel- und Unterlauf der *Roer* in den Kreisen Düren, Jülich, Geilenkirchen, Erkelenz und Heinsberg sowie ihre linksseitigen Nebenflüsse, die *Inde*, von Eschweiler ab und die *Wurm* von Randerath abwärts bis zur Roer. Teilprojekte zur Regulierung der schlimmsten Roerstrecken liegen seit den 1850er Jahren vor; ein einheitlicher Regulierungsentwurf von Kreuzau im Kreise Düren bis kurz oberhalb der Niederländischen Grenze ist im Jahre 1905 vom Regierungs- und Baurat KÜNZEL zu Bonn vollendet worden. Ausser den zur Abführung des Hochwassers erforderlichen Querschnittserweiterungen der Roer durch Sohlverbreitung und Abschrägen der steilen Böschungen sind Durchstiche zur Abschneidung starker Krümmungen und Sicherung von Sohle und Ufern vorgesehen. Ausserdem sollen die umfangreichen kiesigen Hangflächen zu beiden Seiten des Flusses von Düren bis Jülich durch Bewässerungsanlagen in ertragreiche Wiesen umgewandelt werden. Trotz vielfacher Verhandlungen ist eine Einigung wegen Ausführung des Projektes infolge der hohen Kosten des erstmaligen Ausbaues und der dauernden Unterhaltung, die namentlich den zuletzt belegenen Kreis Heinsberg stark belasten würden, bisher nicht erzielt worden. Von der Regulierung der Roer hängt wieder der Ausbau der untern Strecken der Inde und Wurm ab, der an und für sich sehr wünschenswert, jedoch nur möglich ist, wenn ihr Hauptvorfluter, die Roer, gleichzeitig entsprechend reguliert wird. Für das *Zuflussgebiet der Roer* dürften in erster Linie im Rheinland Gelegenheit geboten sein, durch *Errichtung von Talsperren* den Wasserabfluss zu regeln und die Wassernutzung zu fördern unter gleichzeitiger Verbilligung der Flussregulierungs- und Instandhaltungskosten.

l) Ein bedeutenderes Beispiel für die Kultur ausgedehnten *Ödlandes* bildet die *Melioration der Wankumer Heide* im Kreise Geldern, eines früher mit Sumpfpflanzen, Heidekraut und verkrüppelten Kiefern bestandenen, fast ertraglosen Gebietes ohne Wege mit vielfach undurchlässigem Untergrund. Der vom Vorstand des Meliorationsbauamtes II zu Düsseldorf, damaligem Meliorationsbauinspektor MAHR, im Jahre 1901—02 ausgearbeitete Entwurf sah einen Ausbau der 4 Hauptvorfluter der Heide vor, die nach

der Niers hin entwässern, die Anlage eines ausgedehnten Binnenentwässerungsnetzes mit offenen Gräben in 30 bis 150 *m* Entfernung sowie der erforderlichen Wege, die teilweise Kultivierung von Wiesen durch Roden, Umpflügen, Eggen, Walzen, Düngen und Ansäen des Bodens sowie Aufforstung des Restes der so entwässerten Heide nach gehöriger Bodenverbereitung mit Kiefern mit einem Kostenbetrage der Entwässerungs- und Wegeanlagen von 104000 und der Kulturkosten von 116000 M., d. i. zusammen 220000 M. Hierfür sollten 68 *ha* Wiesen und 216 *ha* Kiefernforst neu geschaffen und 106 *ha* bereits vorher kultivierte Grundstücke besser entwässert und zugänglich gemacht werden. Nach Bildung einer Entwässerungsgenossenschaft nach dem Gesetz vom 1. April 1879, deren Statut unterm 30. Mai 1903 Allerhöchst bestätigt wurde, sind die Meliorationsarbeiten im wesentlichen nach dem beschriebenen Entwurf in den Jahren 1903 bis 1907 in Eigenbetrieb unter Heranziehung von Gefangenen und Korrigenden ausgeführt worden. Das Gebiet der Genossenschaft umfasste zum Schluss mehr als 400 *ha*. Die Verbesserung der vorhandenen Acker- und Wiesenländereien und die Schaffung neuer Wiesen und Weiden sowie grösserer Waldflächen ist geglückt und hat sich schon in den ersten Jahren der hierfür aufgewandte Kostenbetrag als durchaus wirtschaftlich erwiesen, selbst da wo er mehr als 800 *M./ha* betrug.

m) In ähnlicher Weise ist ferner im Kreise Geldern, der hinsichtlich des Umfanges der Meliorationen die anderen Kreise des Regierungsbezirks Düsseldorf und selbst der Rheinprovinz wesentlich überragt, die Melioration der Niederung an der *spanischen Ley* durchgeführt worden. Die Genossenschaftsbildung erfolgte 1903 nach einem Projekte desselben Bauamtes in einer Ausdehnung von 721 *ha*, die in der Hauptsache zur Gemarkung Weeze gehören. Auch hier wurde durch gründliche Entwässerung mittels Haupt- und Seitengräben die Vorbedingungen für das Gedeihen von Grasland geschaffen, der sodann Zuwegung, Herstellung des Keimbettes, Düngung und Ansaat folgten. Die Kosten betragen rd. 110000 M.

So sind bisher in allen verbesserungsbedürftigen Teilen des Rheinlandes *Musteranlagen* der verschiedensten Art zur Ausführung gelangt, deren Erträge durchweg als zufriedenstellend, vielfach als hervorragend bezeichnet werden müssen und haben die Meliorationsbauämter der Provinz an ihrer Planung und Durchführung wenigstens seit 1895 massgebenden Anteil genommen. Die endgiltige Prüfung und Feststellung aller Projekte erfolgte dabei in der Ministerialinstanz nacheinander durch die Geheimräte KUNISCH, VON MÜNSTERMANN (1900 bis einschliesslich 1911) und THOHOLTE.

20. Rückblick und Ausblick.

In gewaltigem Masse sind die Landesmeliorationen berufen gewesen, an dem erspriesslichen Gedeihen der Rheinprovinz während des ersten Jahrhunderts ihres Bestehens mitzuwirken, so dass alles vorher in landeskultureller Beziehung hier Geleistete dagegen weit zurücktritt. In gesetz-

licher, wasser- und volkswirtschaftlicher sowie finanzieller Hinsicht wurden sichere Grundlagen geschaffen, auf denen es sich mit unzweifelhafter Aussicht auf weiteren Erfolg wohl aufbauen lässt. In vorbildlicher Weise sind die wesentlichsten Deichschutzbauten in den Ebenen des Rheins und der Nebenflüsse geschaffen, Flüsse und Bäche reguliert, Ent- und Bewässerungsanlagen in den Wiesentälern des Gebirgs- und Hügellandes hergestellt, nasse Ackerländereien dräniert, Moor- und Ödländer kultiviert und Wasserversorgungsanlagen von der einfachsten Dorfwasserleitung bis zur technisch vollendetsten Talsperrenwasserzuführung gebaut worden.

Bis Ende 1913 gelangten unter staatlicher Aufsicht 1163 genossenschaftliche und kommunale Meliorationsunternehmen im Rheinland zur Ausführung mit einem kultivierten Gebiet von 113764 *ha* und einem Gesamtkostenbetrage von 31830072 M., d. i. im Durchschnitt von rd. 280 M./*ha*. Hiervon entfielen 94 Verbände auf Deichschutz mit einer Fläche von 66351 *ha* und 20478953 M. Baukosten, auf Flussregulierung, Ent- und Bewässerung 578 Unternehmen mit 33607 *ha* und 7680903 M. Kosten, auf Dränage 491 Genossenschaften mit 13806 *ha* und 3670216 M. Baukosten, so dass mehr als der 12te Teil der in der Rheinprovinz landwirtschaftlich genutzten Fläche (Acker, Wiese, Weide, Gärten) einheitlich mit genossenschaftlicher oder kommunaler Unterhaltungspflicht melioriert worden ist. Zählt man dazu noch die Einzelmeliorationen, die wegen des bisher sehr zersplitterten Grundbesitzes und mangels grösserer Güter verhältnismässig unbedeutend sind, so wird man die *Gesamtmeliorationsfläche* der Rheinprovinz zu rd. 120000 *ha* annehmen können.

Diese Fläche ist allerdings im Vergleich zu dem Gebiet, das überhaupt *verbesserungsbedürftig und würdig* ist, gering. Rechnet man zu letzterem nur *ein Fünftel* der jetzt landwirtschaftlich genutzten Fläche (ohne Öd- und Unland) von 1,62 Millionen *Hektar*, d. i. rd. ein Neuntel der Gesamtfläche der Provinz, was mit Rücksicht auf Bodenbeschaffenheit und Niederschlagsmenge des Rheinlandes als nicht zu hoch bezeichnet werden darf, so verbleiben als verbesserungsbedürftig unter Abzug der bereits meliorierten Ländereien $324000 - 120000 = 204000$ *ha* übrig. Zu diesen tritt das z. Zt. nicht oder nur äusserst mangelhaft genutzte Öd- und Unland mit rd. 82000 *ha* (vergl. Abschnitt 6) hinzu, so dass sich eine Gesamtfläche von mindestens 286000 *ha* ergibt, die mit sicherer Aussicht auf Erfolg durch Ent- und Bewässerung usw. melioriert werden kann. Von der Aufforstung ist dabei abgesehen. In erster Linie wird es sich um allgemeine Vorflutregulierungen durch offene Gräben handeln, die nach dem Nachweis der Wirtschaftlichkeit im Abschnitt 13 unter A schon eine Ertragsteigerung in bar von 19 M./*ha* ergeben. Es kann somit durch die Vorflutverbesserung der Fläche von 286000 *ha* ein *jährlicher Mehrverdienst* von 5434000 M. nach Abzug aller Unkosten erzielt werden. Dieser Mehrertrag wird sich aber noch bedeutend erhöhen, wenn in geeigneten Fällen sich der allgemeinen Vorflutbeschaffung *Dränage* und *Wiesenbewässerungen* anschliessen und auf den Wiesen von künstlichen Düngemitteln in ausgiebigem Masse Gebrauch gemacht

wird. Namentlich ist für Dränagen noch ein ausgedehntes und dankbares Feld übrig, umso mehr als die Wirtschaftlichkeit nach den bisher ausgeführten Beispielen zweifellos sicher und die Unterhaltungslast äusserst gering ist.

Um die Ausführung weiterer Meliorationen grösseren Umfangs zu ermöglichen, muss in erster Linie die *wirtschaftliche Zusammenlegung der Grundstücke*, besonders in den Kreisen des Gebirgs- und Hügellandes, auf das lebhafteste gefördert werden. Wenn durch das Zusammenlegungsverfahren der Flurzwang beseitigt und nach Ausbau eines zweckmässigen Wege- und Grabennetzes der Sinn für Ordnung und Kultur geweckt ist, kommt bei den Beteiligten von selbst der Wunsch nach weiteren Bodenmeliorationen und nach besserer Wasserversorgung für Menschen und Tiere; es kann dann die Anlage von Bewässerungen, Dränagen und Wasserleitungen leichter als im alten Zustande durchgeführt werden. In den Gemeinden der Ebene wird sich der allgemeinen Vorflutbeschaffung im freien Felde die Entwässerung der Ortslagen durch Pflasterrinnen und Rohrleitungen anschliessen und der oft gesundheitsschädlich hohe Grundwasserstand im bewohnten Gebiete zweckmässig senken lassen.

Mehr aber wie es unbewusst seither geschehen ist, werden auch die Einzelmeliorationen der Gemeinden und Genossenschaften unter dem Gesichtspunkte einer der Allgemeinheit nutzbringenden *einheitlichen Wasserwirtschaft*, wenigstens im Rahmen eines geschlossenen *Flussgebietes* zu betrachten sein, damit das ober- und unterirdische Wasser nicht in Gräben, Bächen und Flüssen möglichst bald dem Meere zugesandt wird, sondern seine *vollkommene Ausnutzung* in befruchtender, gesundheitlicher, treibender und tragender Beziehung im Gebirge und in der Ebene, in Landwirtschaft und Industrie erfolgt. Die genaue Feststellung des zur Verfügung stehenden Wasserschatzes durch selbstaufzeichnende Regenmesser, im übrigen durch Beobachtung der Hoch-, Mittel- und Niedrigwassermengen, besonders aber auch des *Grundwasserstandes* sowie seiner Bewegung und Abhängigkeit von den offenen Wasserläufen wird eingehend zu fördern sein. Da aber nur *reines* Wasser nutzbar zu machen ist, muss im Interesse der Gesundheitspflege, Landwirtschaft, Fischerei und nicht zuletzt der Industrie selbst auf die gründliche Reinhaltung der Vorfluter durch sachgemässe Klärung aller Arten von Abwässern hingewirkt werden, zumal die Zunahme der Bevölkerung und der gewerblichen Betriebe mehr und mehr die Benutzung der Bäche und Flüsse als Vorfluter für ihre Abwässer erheischt. Schliesslich ist durch Errichtung von Talsperren zwecks Aufspeicherung des Wassers im Sinne des Hochwasserschutzes, der Unschädlichmachung von Wasserklemmen und seiner restlosen Ausnutzung für Landwirtschaft und Industrie die bisherige Meliorationstätigkeit planmässig zu erweitern.

So wichtig aber auch das Fortschreiten und Vertiefen der landeskulturellen Unternehmungen ist, mindestens ebenso nötig erscheint das *Instandhalten* und Ausnutzen des bisher Geschaffenen sowie das Durchdringen der gesamten Bevölkerung — namentlich der landwirtschaftlichen — durch den Gedanken der unbedingten Notwendigkeit einer *einheitlichen*

Wasserwirtschaft, die nur gedeihen kann, wenn jeder einzelne Beteiligte von seiner eigenen verantwortlichen Mitwirkung, sei es bei der Erhaltung der bestehenden, sei es bei der Schaffung neuer Meliorationen jeder Art tatsächlich überzeugt ist.

Nur wenn alle berufenen Behörden wie jeder einzelne auf die Nutzung und die Abwehr des Wassers Angewiesene zusammenwirken, kann die in jeder Hinsicht erstrebenswerte *Herrschaft über das Wasser* völlig erlangt und dauernd erhalten, der reiche Wasserschatz der Rheinprovinz in häuslicher Weise genutzt und das in ihm ruhende Nationalvermögen zum Wohle des ganzen Landes gehoben werden.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

Quellenschriften.

Angaben der kgl. Meliorationsbauämter der Rheinprovinz und der kgl. Generalkommission zu Düsseldorf.

BECKER, JOHANNES, Die Eifel, Bonn 1908.

Berg- und Hüttenwesen des Oberharzes, Stuttgart 1895.

BEYERHAUS, Der Rhein von Strassburg bis zur holländischen Grenze, Koblenz 1902.

BRÜMMER, Der Notstand in der Eifel, aus Moselland und westdeutsche Eisenindustrie, Bd. I, Leipzig 1910.

v. DANIELS, Handbuch der für die preussische Rheinprovinz verkündigten Gesetze aus der Zeit der Fremdherrschaft, Teil I.

v. DECHEN, Die orographischen und hydrographischen Verhältnisse der Rheinprovinz, Bonn 1870.

Denkschrift betreffend die landwirtschaftlichen Meliorationen im preussischen Staate, Berlin 1849.

— betreffend Flussregulierungen im Interesse der Landeskultur, Berlin 1882.

— betreffend Verwendung der Fonds für Landesmeliorationen, vom November 1867 mit Nachtrag, Berlin.

— über die deutschen Ströme, Berlin 1888.

— über die Lage der Dränkultur, Berlin 1864.

Eifelfestschrift des Eifelvereins, Bonn 1913.

Erftmeliorationsgenossenschaft, Festschrift, Bergheim (Erft) 1910.

FRAAS, Geschichte der Landbau- und Forstwissenschaft, München 1865.

FRIEDRICH, Kulturtechnischer Wasserbau, Berlin 1914.

Generalkommission für Schlesien, Anweisung für Dränageentwürfe, Berlin 1857, 1884, 1893, 1899, 1910.

GERSON, Hinter den Deichen, Berlin 1888.

Gesetzsammlungen, preussische, Berlin.

Geszentwurf betreffend die Melioration der Niederung des Erftflusses 1853.

GRAF, Die Deichschau am Niederrhein, Berlin 1899.

GREIFF, Preussische Gesetze über Landeskultur, Breslau 1866.

HELLMANN, Regenkarte der Provinzen Hessen-Nassau und Rheinland, Berlin 1903 u. 1914.

HEUSER, Kanäle und Eisenbahnen, Berlin 1880.

Hochwald- und Hunsrückführer, Trier 1912.

Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiet, Berlin 1891 bis 1905.

HOLTZ-KREUTZ, Das preussische Wassergesetz, Berlin 1914.

HOLZAPFEL, Rheinische Gemeinheitsteilungsgesetze, Düsseldorf 1914.

HONSELL, Der Bodensee, Stuttgart 1879.

— Der Rheinstrom und seine wichtigsten Nebenflüsse, Berlin 1899.

- HÜSER, Die Zusammenlegung der Grundstücke nach dem preussischen Verfahren, Berlin 1890 und 1905.
- IMHOFF, Taschenbuch für Kanalisationsingenieure, München.
- INTZE, Die geschichtliche Entwicklung und der Bau von Talsperren, Berlin 1906.
- Landesanstalt für Gewässerkunde, Die Wasserkräfte des Berg- und Hügellandes, Berlin 1914.
- Landwirtschaftliche Akademie zu Bonn-Poppelsdorf, Festschrift, Bonn 1897.
- Landwirtschaftskammer für die Rheinprovinz, Jahresberichte, Bonn 1900 bis 1914.
- LETTE, Bericht über die Meliorationsfonds, Berlin 1850.
- und v. RÖNNE, Die preussische Landeskulturgesetzgebung, Berlin 1854.
- LETTOW, Die Melioration der Erftniederung, Düsseldorf.
- MAHR, Melioration der Wankumer Heide, Düsseldorf 1907.
- Melioration der spanischen Ley. 1904.
- MATTEBN, Ausnutzung der Wasserkräfte, Leipzig 1908.
- MEITZEN, Der Boden und die landwirtschaftlichen Verhältnisse des preussischen Staates, Bd. I bis VIII, Berlin 1868 bis 1908.
- MIDDELDORF, Entwurf zur Regelung der Vorflut und Abwasserreinigung im Emschergebiet. Essen-Ruhr 1904.
- Mitteilungen über Dränage, Berlin 1852.
- Niederrhein, der deutsche, vom Erftgebiet bis zur Landesgrenze, Krefeld 1910.
- PAULY, Zusammenlegungsverfahren im Kreise Düren, Düren 1904.
- POLIS, Die klimatischen Verhältnisse der Rheinprovinz, 1903.
- Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz, 1899.
- Niederschlagskarte der Rheinprovinz, Essen 1908.
- Nordeifel und Venn, Aachen 1905.
- Rhein- und Donaugebiet, Berlin 1903.
- Statistisches Jahrbuch für den preussischen Staat, Berlin.
- Statistische Korrespondenz, Berlin 1875 bis 1915.
- TACITUS, Germania.
- v. VIEBAHN, Statistik und Topographie des Regierungsbezirks Düsseldorf, Düsseldorf 1836.
- VOGLER, Grundlehren der Kulturtechnik, Berlin 1909.
- Wasserstrassen in Preussen, Berlin 1877.
- Zeitschrift für Bauwesen, Berlin.
- Zeitschrift des kgl. Statistischen Büros, Jahrgang I ff., Berlin 1861.
- Zentralblatt der Bauverwaltung, Berlin.
- Zentralmoorkommission, Berichte der 10. Sitzung Berlin 1879, desgl. der 18. von 1883, der 23. von 1888 und der 35. von 1895.
-

Sachverzeichnis.

(Die beigedruckten Zahlen bedeuten den *Abschnitt*.)

- Aachen 1, 2, 3.
Abflussmengen 5, 9.
Abflussregelung 16.
Abgrenzung der Wasserläufe 4.
Ackerbau 6, 8, 13.
Ackerdränagen 8, 13.
Agger 4, 19.
Ahr 3, 4, 5, 10, 19.
Alf 4.
Ammoncahücit 9.
Ardennen 2.
Aufforstung 6, 12, 17.
Ausbau der Wasserläufe 9.
Aushubmaschine 8.
Ausstickung 9.
- Banndeiche** 14.
Bauherr 12.
Baukosten 8, 13.
Bauweise 9.
Bauzeit, beste, 5.
Beihilfen 11, 12.
Begradigung 9.
Bergisches Land 2, 3.
Besiedelung 6.
Beton 9.
Betonplatten 9.
Bevölkerung 11, 18.
Bewässerung 7, 10, 13, 15.
Bitumen 9.
Bleibach 19.
Bodenbenutzung 6.
Bodensee 4.
Bodenverbesserungen 1, 6.
Bodenverhältnisse 2.
Böschung 9.
Breite des Rheins 4.
Brennkultur 3.
Brücken 5, 9.
Bühnen 4, 9.
Bunkererde 6.
- Darlehn** 12, 13.
Dauerregen 5.
Deiche 4, 14.
Deichgesetz 10, 14.
Deichpflicht 14.
Deichschauen 14.
Deichverbände 10, 14.
Delle 8.
Dhronbach 4, 16.
Dhünn 3.
Dieselmotor 18.
Dill 4.
Domänen 11.
Dortmund-Ems-Kanal 4.
Dotationsgesetz 12, 18.
Dränagen 6, 8, 10, 12, 13, 16, 17.
Dränageanweisung 8.
Dränbesteck 8.
Drängewasser 14.
Dränröhren 7, 8, 18.
Dräntechniker 8.
Dünkelberg 11.
Düssel 4.
Düsseldorf 1, 2, 3, 4, 7, 19.
Duisburger Wald 2.
Durchstiche 9.
- Ebene 2, 4, 5, 14.
Ederkopf 2.
Eifel 2, 3, 4, 7, 12, 13.
Eifelbahn 4.
Eifelflüsse 4.
Eifelfonds 12.
Eigentum an Wasserläufen 4.
Einlassen von Hochwasser 14.
Eisenbahnen 18.
Eisenbeton 9.
Eisenerker 7, 8.
Ellebach 17.
Eltz 4.
Emscher 4, 19.
Emschergenossenschaft 19.
Entwässerung 9, 10, 13, 17.
Entwurf 12, 15.
Erbeskopf 3.
Erft 4, 5, 10, 19.
Erftkanal 4.
Erftmelioration 19.
- Erhebungen, höchste 3.
Erhöhungen 14.
Ertragsteigerung 8, 13, 20.
- Fangedräng 7, 17.
Feldgemeinschaft 7.
Feldgrasanlagen 6.
Fehnkultur 6.
Feuchtigkeit 3, 7, 8.
Filter 8.
Fischerei 9.
Flechtzaun 9.
Flussbett 9, 14.
Flussregulierung 9, 12, 16.
Flussunterhaltung 10.
Folgeeinrichtungen 12.
Fossa Eugenia 4.
Französisches Recht 10.
Freiflut 15.
Freihaltung des Überschwemmungsgebiets 14
Frühjahr 3.
Frühjahrswässerung 7.
- Gebirgsboden 8, 13.
Gebirgsflüsse 4, 16.
Gebirgskreise 12, 18.
Gefälle des Rheins 4.
Gehänge 9.
Geländekessel 8.
Geldern 19.
Gemeines Recht 10.
Genehmigung bei Triebwerken 15.
Generalkommission 11, 17.
Genossenschaften 10, 17.
Gerhardt 8,
Geschiebe 4, 14.
Gewanne 6.
Gewerbeordnung 15.
Gewitterstationen 3.
Gewöhnlicher Wasserstand 4.
Gitterbühnen 9.
Glan 4.
Golfstrom 3.
Graf 14, 19.

Grafschaft 17.
Gräben 4, 7, 9, 15.
Grauwacke 2, 9.
Griethauser Altrhein 4.
Grundsteuerveranlagung 6.
Grundwasserstand 4, 8, 9,
10, 15, 20.
Gruppenwasserleitung 18.

Haar 2.
Haarrauch 3.
Hahnenbach 4.
Hangbewässerung 7, 13, 17.
Hecken 6.
Heilquellen 10.
Herbst 3.
Herbstwässerung 7.
Hernekanal 4.
Hinstein 2.
Hochebene 2.
Hochmoor 6.
Hochwald 2, 3, 7.
Hochwasser 4, 5, 6, 9, 14,
16.
Hochwasserschäden 16, 17.
Hochwasserschutzgesetz 10.
Hochwasserschutzraum 16.
Höhenlagen 3.
Höhenunterschiede 3.
Höchstflut 5.
Hohe Acht 3.
Hohenzollern 1.
Hohes Venn 2, 3, 4, 6.
Holzabfuhrwege 17.
Holzbestand 6.
Hunsrück 2, 3, 4, 7, 13.
Hydraulischer Widder 18.

Idarwald 2.
Inde 4, 19.
Industriegebiete 2.
Intze 16.
Jahresregenböhen 5.
Justizsenat Ehrenbreitstein
10, 17.

Kälte 3.
Kalklager 2.
Karbolineum 8, 9.
Katastrophenhochwasser 5.
Kellersohlen 5.
Klappenwehre 15.
Kleinbahnen 18.
Klever Berg 2.
Klima 3.

Koblenz 1, 2, 3, 4, 11.
Köln 1, 2, 3, 4.
Kreislauf des Wassers 3, 16.
Kreiswiesenbaumeister 11.
Krippen 4.
Krüger 19.
Künstlicher Dünger 7.
Künzel 19.
Kulturland 6.
Kulturtechnische Aus-
bildung 11.
Kunststrassen 18.
Kyll 2, 4, 16.

Lahn 2, 4, 5.
Lambachpumpe 18.
Landesökonomiekollegium
11.
Landrecht 10.
Landwirtschaftliche Aka-
demie 11.
Landwirtschaftliche Bevöl-
kerung 18.
Landwirtschaftsministe-
rium 11.
Lehmboden 2.
Lehranstalten 11.
Lehrstuhl für Kulturtech-
nik 11.
Lichtenberg 1.
Lieser 4.
Lippe 4.
Losheimer Wald 4.
Luftfeuchtigkeit 3.

Maas 2, 4.
Mahr 19.
Main 4.
Meereseinfluss 3.
Meisenheim 1.
Meliorationsbauverwaltung
11.
Meliorationsfonds 12.
Meliorationstechniker 11.
Merkpfahlsetzung 10, 15.
Meteorologisches Institut 3.
Michelsberg 3.
Middeldorf 19.
Mittelrhein 4.
Mittelwassermenge 5.
Moorboden 2, 6.
Moorkultur 3, 6.
Mosel 2, 4.
Moseltal 3.
Mühlen, Gesellschafts- 15.

Mühlengraben 15.
Müllerei 15.
v. Münstermann 19.

Nachtfrost 3.
Nahe 2, 4, 10, 19.
Naheregulierung 19.
Naphtalinmotor 18.
Neffelbach 17.
Nette 4.
Nichtschiffbare Gewässer 4.
Niederländische Grenze 3,
4.
Niederrhein 2, 3, 4, 7, 14.
Niederung 7.
Niederschläge 4.
Niederschlagsgebiete 4, 5.
Niederschlagsmengen 3, 5.
Niedrigwassermengen 4, 5.
Niers 4, 19.
Niersmelioration 19.
Nister 4.
Nistgelegenheit 17.
Norf-Stommelner Bruch 10,
19.
Nordkanal 4.
Nordsee 3.
Nothilfe 14.
Notstandfonds 12.

Oberdeichinspektion 14.
Oberharz 16.
Obstbaumanlagen 8, 18.
Ockerbildung 8.
Ödland 6.
Ödlandkultur 6, 19, 20.
Olef 4.
Ortschaften 5, 9, 17.
Ortsentwässerung 17.
Ostsee 3.
Ostwinde 3.

Packwerk 9.
Parallelwerke 4, 9.
Pegel zu Köln 4.
Pflaster 9.
Platzregen 5.
Plattes Venn 6.
Polder 10, 14.
Preussisches Wassergesetz
4, 10.
Prims 4.
Privatflusssgesetz 10.
Provinzialverband 10.
Provinzialverwaltung 12,
18.

Quellen 4, 8.
Quellschutzgesetz 10.
Quellgebiete des Rheins 4.

Rasen 9.
Räumung 10, 15.
Räumungspflicht 10.
Rebe 3.
Regen 3, 5.
Regenhöhen 5.
Regierungsbaumeister 11.
Regierungsbezirke 1, 2, 10,
11.

Regulierungswerke 4, 10.
Rhein 2, 4, 14, 18.
Rheinberger Kanal 4.
Rheinbett 14.
Rheinisches Gebirge 2.
Rheinnebenflüsse 4.
Rheinprovinz 1, 2, 3, 10,
11.
Rheinstrombauverwaltung
4.

Rheintal 2, 3.
Rhein-Weserkanal 4.
Rieselwiesen 7.
Römerkanal 18.
Roer 2, 4, 10, 19.
Roerregulierung 19.
Rückenbau 7, 13.
Rückstau 15,
Ruhr 2, 4.
Ruhrgebiet 2, 16.
Ruhrort 4.

Saar 4.
Saargebiet 2.
Salm 4.
Sammelbecken 16.
Sand 9.
Sandboden 2.
Sauer 4.
Sauerland 2, 3.
Saugedräns 8.
Saumfaschinen 9.
Sayn 5.
Schauen 10, 11.
Schauämter 10.
Schiefergebirge 2, 4.
Schiffahrt 4, 18.
Schiffelkultur 6, 7.
Schleusen 9, 15.
Schliefsand 8.
Schneeschnelze 5.
Schneifel 2.

Schwalm 4.
Schweizer Seen 4.
Schwemmland 2.
Schwere Bodenarten 2.
Seeklima 5.
Seelbachskopf 2.
Senkbrunnen 8.
Sieg 2, 4, 10, 19.
Siegen 7, 11.
Siegregulierung 9, 19.
Silberkuhle 2.
Sinkstoffe 4, 14.
Schlabsturz 9.
Sohle 9.
Sohlschwellen 9, 19.
Sommer 3, 5.
Sommerdeiche 14.
Sommerhochwasser 5, 14.
Soonwald 2.
Spanische Ley 19.
Sperrren 16.
Spoykanal 4.
Spreutlage 9.
Statistische Angaben 3.
Statistisches Büro 3.
Stauanlagen 15.
Stauemarke 15.
Stauweiher 16, 18.
Strangentfernung 8.
Stromrinne 14.
Stubben 9.

Tag, längster, kürzester 3.
Tagesregenmenge 5.
Talsperren 16, 20.
Thoholte 19.
Tiefe des Rheins 4.
Tiefenlagen 3.
Tilgung 13.
Tonboden 2, 6.
Triebwerke 15, 16.
Trier 1, 2, 3.
Trockengebiete 5.

Überschwemmungsgebiet
14.

Uferdeckwerke 4.
Ufergrundstück 4.
Uferlinie 4, 10.
Umfluter 9, 17.
Unland 6.
Unterhaltung der Meliorationen
10, 11, 13, 17, 20.
Unterhaltung der Wasserläufe
4, 10, 15.

Unterhaltungskosten 8, 9.
Unterlauf 9.
Urft 2.
Urft 4.
Urfttalsperre 16.

Vennländereien 6.
Verbände 10, 12.
Verdunstung 5.
Vereine, landwirtschaftliche
11.
Verkehrsmittel 18.
Verleihung 4.
Versickerung 5, 8.
Versickerungsbrunnen 8.
Verzeichnis der Wasserläufe
4, 14.

Verzinsung 13.
Viehweiden 6, 7.
Vogelschutz 17.
Vorarbeiten 12.
Vorflut 4, 9.
Vorflutedikt 10.
Vorflutverbesserung 9, 10.
Vorflutregulierung 9, 12,
13, 17.
Vorteile der Meliorationen
13.
Vulkanische Gesteine 2.

Waal 14.
Wärme 3.
Wärmebeobachtungen 3.
Wald 6.
Waldkulturen 1, 12.
Wallonisches Venn 6.
Wankumer Heide 19.
Wasserbauämter 4.
Wasserbeirat 10.
Wasserbenutzung 10, 15.
Wasserflächen 2.
Wassergenossenschaften 10,
17.

Wasserigel 15.
Wasserkraft 15, 16.
Wasserläufe 4, 9, 10.
Wasserleitungen 12, 18, 20.
Wassermangel 2, 16.
Wassermengen 4, 5.
Wasserpolizeibehörden 10.
Wasserscheide 4.
Wasserstand, gewöhnl. 4.
Wasserwirtschaft 16, 20.
Weiden 3, 6, 7, 9, 17.
Weidegang 7.

Weidewirtschaft 3, 6, 7.
Wehre 9, 15.
Westfonds 12.
Westerwald 2, 3, 7.
Wetterberichte 3.
Wetzlar 1, 3.
Wied 4, 5, 10.
Wiederherstellungsarbeiten
12.
Wiesen 3, 6.
Wiesenbau 7.
Wiesenbaumeister 7, 11.

Wiesenbauschule 11.
Wiesendränagen 7, 8.
Wiesenmelioration 7, 13.
Wiesenpflege 7.
Wiesenwärter 7.
Wildabfließendes Wasser
10.
Winde 3.
Winter 3.
Winterhochwasser 5, 14.
Winterschulen 11.
Witterung 3.

Wirtschaftlichkeit 12, 13.
Wolkenbrüche 5.
Wupper 4, 16, 19.
Wurmgebiet 2.

Zement 9.
Zementausmündungsstück
8.
Zusammenlegungsverfahren
17, 20.
Zwangsgenossenschaften
10.



RHEINLAND.



Verlag von Paul Parey in Berlin SW

Kulturtechnischer

Handbuch für Praktiker

von

Adolf Friedr.

k. k. Hofrat, o. ö. Professor an der k. k. Hochs

Dritte, erweiterte Auflage.

Erster Band: Allgemeine Bodenmeliorationslehre. — Hydrometrie. — Erdbau. — Bodenentwässerung. Bodenbewässerung. — Ausgeführte Anlagen.

Mit 511 Textabbildungen und 23 Tafeln. Gebunden, Preis 20 M.

Zweiter Band: Die Wasserversorgung der Ortschaften. — Die Stauweiherbauten. — Die Kanalisation der Ortschaften, Reinigung und landwirtschaftliche Verwertung der Abwässer.

Mit 318 Textabbildungen und 25 Tafeln. Gebunden, Preis 25 M.

Grundlehren der Kulturtechnik.

Unter Mitwirkung von **Dr. M. Fleischer**, Geh. Ober-Reg.-Rat, Prof. in Berlin, **P. Gerhardt**, Geh. Oberbaurat in Berlin, **Dr. E. Gieseler**, Geh. Reg.-Rat, Prof. in Poppelsdorf, **M. Grantz**, Geh. Reg.-Rat, Prof. in Berlin, **A. Hüser**, Oberlandmesser in Kassel, **H. Mahraun**, Geh. Reg.-Rat in Kassel, **W. v. Schleich**, Oberfinanzrat in Stuttgart, **Dr. W. Strecker**, Prof. in Leipzig, **Dr. L. Wittmack**, Geh. Reg.-Rat, Prof. in Berlin, herausgegeben von

Dr. Ch. August Vogler,

Geh. Reg.-Rat, Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Erster Band: Naturwissenschaftlicher und technischer Teil. Vierte Auflage.

Mit 912 Textabbildungen und 9 Tafeln. In zwei Bände gebunden, Preis 36 M.

Zweiter Band: Kameralistischer Teil. Dritte Auflage.

Mit 21 Textabbildungen und 9 Tafeln. Gebunden, Preis 18 M.

Die Praxis des Vermessungsingenieurs.

Geodätisches Hand- und Nachschlagebuch für Vermessungs-, Kultur- und Bauingenieure, Topographen, Kartographen und Forschungsreisende.

Bearbeitet von

Alfred Abendroth,

Königl. Vermessungsdirigenten bei der Landesaufnahme in Berlin.

Mit 129 Textabbildungen und 13 Tafeln. Über 800 Seiten. Gebunden, Preis 28 M.

Lehrbuch der Landesvermessung.

Von

E. Hegemann,

Professor an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin.

Erster Teil.

Mit 114 Textabbildungen und einer Karte. Gebunden, Preis 12 M.

Zweiter Teil.

Mit 77 Textabbildungen. Gebunden, Preis 13 M.

Der Wiesensingerlande.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300292

*Mit 14 Tafeln „Wiesensingerlande“ und 28 Textabbildungen
verschiedener V*

Preis 6 M. 50 Pf.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



16282

L. inw.

Druk. U. J. Zam. 356, 10,000.