

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

II

L. nrw.

4442

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000294605





# Werthermittlung

fossilienhaltiger Grundstücke,

insbesondere der Torfmoore.

---

W. ertheilung

Losungsbilger

der

2

Q

# Werthermittlung

## fossilienhaltiger Grundstücke,

insbesondere der Torfmoore.

Eine nothwendige Ergänzung der Bodenschätzungskunde  
in ihrer gegenwärtigen Verfassung,

bearbeitet von

A. F. Waas,

Regierungs- und Landes-Oekonomie-Rath a. D.

*1882*

Mit 7 lithographirten Skizzentafeln.

*VIII D*



Gumbinnen.

Verlag von C. Sterzel's Buchhandlung  
(Richard Rose).

1882.

~~Nachtrag~~ *1882*

XXX  
623

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



114442

*[Handwritten scribbles]*

Druck von W. Krauseneck in Gumbinnen.

Akt. Nr.

2454 / 50



## Vorwort.

---

Ungeachtet der Reichhaltigkeit unserer Literatur auf dem Gebiete der Bodenschätzungskunde scheint es doch an einer geeigneten Anleitung zur Bestimmung des Werthes der fossilienhaltigen Grundstücke überhaupt noch zu mangeln.

Diese Lücke auszufüllen, oder mindestens den Weg dazu anzubahnen, ist der Zweck vorliegender Schrift.

Es haben sich zwar in den vorhandenen Werken mancherlei schätzbare Materialien betreffs der Veranschlagung der Erträge solcher Grundstücke vorgefunden; allein eine umfassende Durchführung des Gegenstandes, insbesondere aber jede irgend brauchbare Anleitung zur Kapitalisirung der theils ungleichmässigen, theils zeitlich begrenzten Renten wurde durchweg vermisst.

Unter diesen Umständen mussten die Kapitalisirungs-Formeln vollständig neu geschaffen werden, und es liess sich daher auch nicht vermeiden, die ziemlich umfangreiche Herleitung derselben hier mit beizufügen; doch ist dies, um die Uebersichtlichkeit des Textes nicht zu beeinträchtigen, in einem besondern Anhange, der nur in Ausnahmefällen einzusehen sein dürfte, — geschehen.

Die dem praktischen Gebrauche hauptsächlich gewidmete erste Abtheilung beschränkt sich demnach auf

das Verfahren der Werthermittlung unter Zugrundelegung der nackten Formeln, zu deren vereinfachter Benutzung die nöthigen Hilfstafeln beigelegt sind.

Die zweite Abtheilung enthält endlich einige zur generellen Orientirung über die betreffenden Werthverhältnisse dienliche Uebersichten.

Das in neuerer Zeit bei freiwilligen, wie nothwendigen Abtretungen, bei Entschädigungen, Beleidigungen, Auseinandersetzungen und industriellen Unternehmungen, überhaupt bei allen Arten der Abschätzung mehr und mehr hervorgetretene Bedürfniss, endlich einen sichern Anhalt zur Werthbestimmung der fossilienhaltigen Grundstücke zu gewinnen, berechtigt zu der Erwartung, dass die vorliegende Schrift, als ein erster Versuch der Abhilfe, den Betheilten nicht unwillkommen erscheinen werde.

Gumbinnen, im März 1882.

**A. F. Waas.**

# Inhalt.

	Seite
Vorwort . . . . .	V
Einleitung . . . . .	1

## Erste Abtheilung.

### Werthermittlung fossilienhaltiger Grundstücke.

§. 1. Fossilienhaltige Grundstücke . . . . .	9
§. 2. Nutzungen . . . . .	9
§. 3. Werthermittlung . . . . .	9

### I. Ausmittlung der Reinerträge.

§. 4. Grundlagen. Verfahren im allgemeinen . . . . .	11
§. 5. Flächen- und Massenermittlung . . . . .	12
§. 6. Entwässerung . . . . .	14
§. 7. Fossilienabsatz . . . . .	15
§. 8. Regeneration der Substanz bei Torfmooren . . . . .	16
§. 9. Neue Oberflächen-Nutzung . . . . .	21
§. 10. Bonitirung . . . . .	22
§. 11. Veranschlagung des Ertrages der Fossilien-Nutzung, insbesondere bei Torfmooren . . . . .	22
a. Rohertrag der Torfnutzung . . . . .	24
b. Abzüge vom Rohertrage der Torfnutzung:	
1. Entwässerung . . . . .	27
2. Werbung . . . . .	29
3. Verwaltung und Aufsicht . . . . .	30
4. Trockenplätze . . . . .	31
5. Betriebskapital-Zinsen . . . . .	46
6. Risiko . . . . .	47
c. Reinertrag der Torfnutzung . . . . .	47
§. 12. Veranschlagung des Ertrages der Oberflächen-Nutzungen . . . . .	51

### II. Kapitalisirung.

§. 13. Feststellung der Renten . . . . .	54
§. 14. Art der Kapitalisirung . . . . .	57

	Seite
§. 15. Interusurium. Zinsfuß . . . . .	57
§. 16. Ermittlung des Kapitalwerths . . . . .	58
Bezeichnungen, Formeln; Gebrauch derselben. Beispiele.	
§. 17. Beispiel der Werthermittlung eines Torfmoores, — zu I und II	70
§. 18. Hilfstafeln beständig vorkommender Koeffizienten und ihrer Logarithmen, — zu Abschnitt II . . . . .	77

## Zweite Abtheilung.

### Werthverhältnisse.

§. 19. Allgemeines . . . . .	117
§. 20. Kapitalwerthe des Fossiliengewinns nach ihren Abstufungen in bildlicher Darstellung . . . . .	117
§. 21. Differenzen der Kapitalwerthe des Fossiliengewinns, nach Massgabe des Zinsfußes . . . . .	119
§. 22. Kapitalwerthe der Oberflächen-Nutzungen . . . . .	126
§. 23. Anrechnung der Kulturperiode . . . . .	136
§. 24. Verschiedenheit der Kapitalwerthe fossilienhaltiger Grundstücke von gleicher Beschaffenheit . . . . .	150
§. 25. Vergleichung der Resultate sämtlicher Diskontirungs-Formeln	164
§. 26. Ausbeutung flacher Fossilienlager . . . . .	166
§. 27. Zulänglichkeit der nach vollem Interusurium ermittelten Kapitalwerthe, als Aequivalente der Renten fossilienhaltiger Grundstücke	169

### Anhang.

#### Herleitung der Formeln zur Berechnung des Kapitalwerths fossilienhaltiger Grundstücke.

A. Kapitalwerth fossilienhaltiger Grundstücke überhaupt, mit Einschluss der nicht regenerationsfähigen Torfmoore:	
I. solcher, die durch ihre Ausbeute für immer in Unland übergehen	177
II. solcher, die nach ihrer Ausbeute eine neue nutzbare Oberfläche darbieten . . . . .	179
B. Kapitalwerth regenerationsfähiger Torfmoore: . . . . .	191
I. ohne Oberflächen-Nutzung . . . . .	192
II. mit Oberflächen-Nutzung: . . . . .	195
Skizzen der Rentenpläne zu A. und B. in 6 Tafeln . . . . .	216

## Einleitung.

---

Ueber die Torfmoore und andere fossilienhaltige Grundstücke, den Gegenstand vorliegender Schrift, sagt Block in seiner durch Vollständigkeit und gründliche Bearbeitung ausgezeichneten Landgüter-Schätzungskunde vom Jahre 1840 wörtlich:

„Eine richtige Nutzungs- und Werthsveranschlagung aller dieser Grundstücke ist selbst für den erfahrenen Sachverständigen, aber noch weit mehr für den Landwirth, welcher sich meistens nur mit der Landwirthschaft im engern Sinne beschäftigt, eine der allerschwierigsten Aufgaben, bei deren Lösung auch ich, obwohl es mir nicht an Gelegenheit fehlte, mir einige Kenntnisse dieser Art zu erwerben, meine Schwäche gern eingestehe. Die Veranschlagung von dergleichen Revenüen auf kurze Zeiträume ist keineswegs schwierig, allein eine Werthsveranschlagung für längere Zeiten zur Ermittlung des Kapitalwerths der rentirenden Sache, was doch bei Käufen, Verkäufen, Kredittaxen, darauf zu legenden Steuern und Lasten unumgänglich nöthig ist, ist keinesweges eine ganz leichte Aufgabe.“

Der Genannte beschränkt sich denn auch, „um dieses Kapitel nicht ganz zu übergehen“, lediglich auf die kurze Bezeichnung derjenigen Fragen, auf deren Beantwortung es bei derartigen Schätzungen hauptsächlich ankommt.

Seit jener Zeit hat die Literatur über Bodenschätzungskunde einen Umfang gewonnen, dass man meinen sollte, der

Gegenstand müsse inzwischen auch auf jenem so lange vernachlässigten Gebietstheile vollständig erschöpft sein. Dem ist aber nicht so.

Wer von allen Denjenigen, die jemals mit der Aufnahme landwirthschaftlicher Taxen im weitern Umfange zu thun hatten, wäre nicht vielmehr schon in Verlegenheit gerathen, wenn es sich darum handelte, den Werth aufgeschlossener oder noch aufzuschliessender Torflager und ähnlicher fossilienhaltiger Grundstücke zu bestimmen.

Von allen in Bezug auf die übrigen Grundstücksgattungen gegenwärtig in reichem Masse vorhandenen Hilfsmitteln entblösst, und bei der kritischen Natur der gänzlich abweichenden Verhältnisse nicht im Stande, für den gegebenen einzelnen Fall sofort eine befriedigende Lösung der Aufgabe zu finden, suchte man bisher gewöhnlich einem nähern Eingehen auf die Sache überhaupt auszuweichen, und dafür unter Zugrundelegung bekannter Kaufpreise einen entsprechenden Werth in Pausch und Bogen zu vermitteln. Wenn aber insbesondere bei unfreiwilligen Abtretungen, wo die Interessen der Beteiligten sich am schroffsten gegenüberzutreten pflegen, ein solcher Vergleich fehlschlug, und schliesslich die Aufstellung spezieller Taxen dennoch erfolgen musste, wurden in der Regel so exorbitante Resultate zu Tage gefördert, dass dieselben bei objektiver, allerdings mehr auf dem praktischen Gefühl beruhender Beurtheilung die gerechtesten Bedenken erregen mussten.

An dieser misslichen Lage ist auch bis in die neuste Zeit eine Besserung nicht eingetreten.

Soweit die angestellten umfassenden Nachforschungen reichen, enthält die Mehrzahl der vorhandenen Fachschriften nur Aphorismen und allgemeine Andeutungen über die Abschätzung fossilienhaltiger Grundstücke. Nur die beiden Werke von

Pabst: die landwirthschaftliche Taxationslehre. Wien 1853 und  
Scheffler: die Abschätzung der zu Eisenbahn-Anlagen erforderlichen Landabtretungen. Berlin 1878

enthalten Versuche, die Aufgabe wirklich zu lösen. In wiefern dies gelungen ist, wird sich aus den folgenden Auszügen ergeben.

In der Taxationslehre von Pabst S. 154 unter dem Titel „Ertragsberechnung von Torflagern“ heisst es nach einer einleitenden Abhandlung wörtlich:

„Für gewöhnlich werden wir sicher fahren, auf einen Torfnachwuchs nicht zu rechnen, also eine Erschöpfung des Lagers nach einer gewissen Reihe von Jahren anzunehmen. In diesen Fällen ist der Kapitalswerth aus der Rente eines Betriebsjahres zu berechnen wie folgt:

16fach die jährliche reine Rente bei einer auf 100 Jahre vertheilten Betriebszeit,

14fach, wenn in 50 bis 60 Jahren der Torf erschöpft ist.

10fach bei einer Betriebszeit von 24 bis 30 Jahren,

8fach bei einer Betriebszeit von 15 bis 18 Jahren.

Wir behalten alsdann den ausgestochenen Torfgrund als einen Werthsgegenstand noch übrig; da solcher aber erst nach und nach sich ergiebt, und beträchtliche Kulturkosten in Anspruch nimmt, um als Wiese, Weide oder Gehölze nutzbar zu sein, so wird in den meisten Fällen dafür Nichts anzurechnen sein. Nur da, wo der Torf in kurzer Zeit, z. B. in 10 oder 15 Jahren, erschöpft sein wird, und wo der ausgestochene Grund ohne bedeutende Kulturkosten zu Wiese oder Feld sich anlegen lässt, soll man das Werthkapital nach Abzug der ersten Kulturkosten dem Torfkapital, das blos mit dem 6 oder 7fachen des Jahresertrages berechnet wird, zurechnen.“

„Da bei einer Vertheilung der Torfnutzung auf eine längere Reihe von Jahren ein beträchtlicher Theil des noch nicht ausgestochenen und zum Trockenplatz nicht erforderlichen Torfgrundes einen Nutzen an Futter- oder Streumaterial abwirft, so kann da, wo sich diese Nebennutzung als beträchtlich hervorstellt, dem Ertrage ein **angemessener Zusatz** gemacht werden.“

Scheffler — S. 122 — fusst auf diesen Ausführungen; er tritt denselben im wesentlichen bei, fügt ausserdem mancherlei sehr schätzbare Erfahrungssätze in Bezug auf die Ertragsveranschlagung der Torfausbeute hinzu, und vermehrt die Anzahl der von Pabst angegebenen Kapitalisirungs-Koeffizienten anscheinend auf dem Wege der Interpolation.

Wie Pabst zu seinen Kapitalisirungs-Koeffizienten gelangt, ist nicht zu ersehen; sie differiren gegen die unter Zugrundelegung des vollen Interusurii oder der Anrechnung voller Zinseszinsen ermittelten Resultate beim Zinsfusse von 1,05 um 13 bis 35, beim Zinsfusse von 1,04 um 30 bis 42 Prozent; — auch den sonst bekannten Anrechnungsarten der Verzugszinsen entsprechen dieselben nicht, sie scheinen vielmehr nach Gutdünken gegriffen zu sein und haben also keinen reellen Werth.

Wenn hiernach als feststehend angenommen werden muss, dass diese Koeffizienten als Grundlage zur Ermittlung des Kapitalwerths der Torfnutzung ferner nicht beizubehalten sind, so dürfen die übrigen allgemeinen Andeutungen in Bezug auf die Nutzungen der ursprünglichen und der etwa neuentstehenden Oberfläche, ingleichen die wegen der Torfregeneration noch weniger als ausreichend erachtet werden.

Die Aufgabe, den bestehenden Mängeln abzuhelpfen, musste sich daher nothwendigerweise auf eine gänzlich neue Bearbeitung des Gegenstandes in seinem ganzen Umfange erstrecken. Demnach ist denn die nachfolgende Anleitung auf die Ermittlung der Werthe aller fossilienhaltigen Grundstücke überhaupt mit Einschluss der Torfmoore und zwar auf alle etwaigen Nutzungen derselben gerichtet worden.

Ueber den Umfang dieser Grundstücke liegen ausreichende Nachrichten nicht vor. Nur hinsichtlich der Torfmoore finden sich in dem bekannten Werke von Meitzen „Der Boden und die landwirthschaftlichen Verhältnisse des Preussischen Staates nach dem Gebietsumfange vor 1866“ Bd. 1. S. 193 folgende bemerkenswerthe Angaben:

„Die Verbreitung des Torfes im Gebiete des Staates lässt sich annähernd aus den Flächen übersehen, welche in



den von den Grundsteuerbehörden aufgenommenen Bodenkarten als Moorboden bezeichnet worden sind. Danach enthält der Staat, abzüglich der auf den Gemarkungskarten nicht dargestellten 73,1 Quadratmeilen Wasserflächen, bei einem Gebietsumfange von 4973,1 Q.-M., überhaupt 260,7 Q.-M. oder 5,2 Prozent Moorboden, und zwar in den Provinzen:

1. Preussen	50,3	Quadratmeilen	=	4,4	Prozent
2. Pommern	55,5	"	=	10,2	"
3. Posen	36,8	"	=	7,0	"
4. Brandenburg	63,1	"	=	8,7	"
5. Schlesien	15,8	"	=	2,2	"
6. Sachsen	15,2	"	=	3,3	"
7. Westfalen	15,8	"	=	4,3	"
8. Rheinland	8,2	"	=	1,7	" ;

die geographische Quadratmeile zu 21566,028 Morgen oder 5506,2908 *ha*.

„Alle Oertlichkeiten, für welche Moorboden angegeben worden ist, besitzen Torf von mehr oder weniger Bedeutung; er findet sich aber auch auf zahlreichen kleineren Parzellen, namentlich auf Wiesenländereien, welche einen zu geringen Umfang haben, um in diese Aufzeichnungen mit aufgenommen zu sein.“

Rechnet man zu den obenerwähnten 260,7 Q.-M. Moorboden diese kleineren Torfparzellen hinzu, ferner diejenigen Terrains, in welchen Lager von Kies, Thon, Kalk und anderen nutzbaren Materialien vorkommen, so lässt sich jedenfalls soviel übersehen, dass die fossilienhaltigen Grundstücke überhaupt einen nicht unerheblichen Theil des Gesamtgebiets einnehmen, und ein bedeutendes Werthobjekt repräsentiren.

Unter den vorangeführten Umständen erschien es als ein wirkliches Bedürfniss, das so lange Versäumte nachzuholen, und endlich auch für diese Gattung von Grundstücken die Einführung eines rationellen Verfahrens der Werthermittlung anzubahnen.

Bei der nachfolgenden Bearbeitung der Aufgabe sind ausser den bereits obengenannten Werken von Pabst und Scheffler ferner benutzt worden:

- v. Kirchbach: Handbuch für etc. Landwirthe. Berlin 1864 und
- Hausding: Industrielle Torfgewinnung und Torfverwerthung. Berlin 1876.

Das Wenige, was aus diesen Werken hat übernommen werden können, ist im Nachfolgenden überall speziell angeführt worden.

Erste Abtheilung.



Werthermittlung fossilienhaltiger  
Grundstücke.



## Erste Abtheilung.

# Werthermittlung fossilienhaltiger Grundstücke.

### §. 1.

#### Fossilienhaltige Grundstücke.

Unter fossilienhaltigen Grundstücken werden hier lediglich solche verstanden, die entweder unmittelbar an ihrer Oberfläche, oder doch in geringen Tiefen unter derselben erhebliche Lager von Torf, Kies, Thon, Kalk oder anderen nutzbaren Materialien enthaltend, durch die auf dem Wege des Tagebaues erfolgende Ausbeutung dieses ihres Untergrundes, — im Gegensatze zu den dem bergmännischen Grubenbetriebe unterliegenden, — allemal eine Zerstörung ihrer Oberfläche erleiden.

### §. 2.

#### Nutzungen.

Der wirtschaftliche Betrieb dieser Grundstücke umfasst demnach

- die Ausbeutung der Fossilien, und
- die Nutzung des jeweiligen Restes der Oberfläche.

Nothwendige Folge der Ausbeutung ist die endliche Erschöpfung der Substanz und damit in der Regel zugleich das Erlöschen jeder Nutzung.

Ausnahmen davon finden nur statt bei denjenigen Grundstücken, die nach erfolgter Ausbeutung eine neue nutzbare Oberfläche darbieten, oder deren Substanz sich durch Nachwuchs wieder ersetzt. Letzterer Fall tritt jedoch nur bei Torfmooren, und auch bei diesen nur unter günstigen Umständen ein.

## §. 3.

**Werthermittlung.**

Im allgemeinen ergibt sich der Werth gewöhnlicher, ländlicher Grundstücke aus dem vom Rohertrage — nach Abzug aller Ausfälle und Unkosten, sowie der auf Grund und Boden haftenden Lasten und Abgaben, — alljährlich verbleibenden Ueberschusse oder dem Reinertrage, beziehungsweise aus dem einfachen Kapitalbetrage desselben.

Es setzt dies voraus, dass die Bewirthschaftung solcher Grundstücke sich auf eine einzige Art der Nutzung, die der Oberfläche allein beschränke, und somit der durchschnittliche Reinertrag derselben zugleich die jährliche, gleichmässig fortlaufende Rente darstelle.

Anders verhält es sich mit den fossilienhaltigen Grundstücken. Dieselben gewähren, wie schon im §. 2 erwähnt, in der Regel zweierlei Nutzungen nebeneinander, von denen die der Oberfläche allemal durch den Umfang der Fossilienausbeute bedingt wird. Es sind daher die Reinerträge dieser Nutzungen, einer jeden für sich und für den ganzen Umfang des betreffenden Grundstücks besonders zu ermitteln; doch wird die jährliche Rente des letztern nicht etwa durch die Summe, sondern nur durch gewisse Theile der Reinerträge gebildet. Reinertrag und Rente sind hier also keineswegs gleichbedeutend; sie begreifen vielmehr zwei ganz verschiedene Gegenstände.

Das Verfahren der Werthermittlung fossilienhaltiger Grundstücke zerfällt demnach in zwei Abschnitte, welche im Folgenden gesondert werden sollen, nämlich:

I. die Ausmittlung der Reinerträge, und

II. die Kapitalisirung;

wobei aber die Feststellung der Renten, wie sich weiterhin ergeben wird, einen integrierenden Theil des letzten Abschnitts bildet.

# I. Ausmittlung der Reinerträge.

---

## §. 4.

### Grundlagen. Verfahren im allgemeinen.

Bei Ausmittlung der Reinerträge kommen in Betracht: Umfang, Inhalt und Bonität des fossilienhaltigen Grundstücks, ferner die Absatz- und Entwässerungs-Verhältnisse, die etwaige Regeneration der Oberfläche und der Substanz, sowie die danach zu bemessenden Rotherträge und die von diesen zu machenden Abzüge.

Die Reihenfolge, sowie die Art und Weise der Ausführung der zur Gewinnung dieser Grundlagen erforderlichen Vorarbeiten ist in jedem Falle von den obwaltenden Umständen abhängig.

Ist es nach Massgabe der Absatz- und Entwässerungs-Verhältnisse von vornherein unbedenklich, die Ausbeutung des Fossilienlagers in seiner ganzen Tiefe in Aussicht zu nehmen, so wird mit der Ausführung der speziellen Untersuchungen sogleich vorzugehen sein.

Wäre dagegen das Lager so mächtig, dass entweder der Absatz des ganzen Fossilienvorraths oder die Entwässerung bis zur vollständigen Tiefe der Schicht zweifelhaft erschiene, so werden die massgebenden Momente zunächst durch generelle Recherchen und Ueberschläge zu ermitteln, danach die Tiefen der Ausbeutung annähernd zu bestimmen und dann erst die speziellen, ihrer Kostspieligkeit halber auf ein Minimum zu beschränkenden Bodenuntersuchungen zu beginnen sein.

Bei den nachfolgenden Erörterungen über die Ausführung der Vorarbeiten ist die Reihenfolge so gewählt worden, wie sie für die Darstellung am geeignetsten erschien.

### §. 5.

#### Flächen- und Massenermittlung.

Um den Umfang und Inhalt eines fossilienhaltigen Grundstückes zu bestimmen, empfiehlt es sich, über die ganze Fläche ein Messungsnetz von gleich grossen Quadraten zu legen, die Eckpunkte der letzteren, ingleichen die der ausspringenden, unregelmässigen Randfiguren durch Pfähle zu bezeichnen, und an diesen Punkten sowohl die Tiefen der Ausbeutungsschicht, als auch die des etwaigen Abraums mittelst Grabe- und Bohrinstrumenten zu untersuchen.

Je nach den gestellten Anforderungen wird dann entweder auf Grund der bei Ausführung jener Arbeiten an Ort und Stelle aufzunehmenden Skizze, oder einer danach nazufertigenden Plankarte zunächst der Flächeninhalt aus den einzelnen Figuren, und dann der kubische Inhalt der Ausbeutungs- und Abraumschichten aus dem Mittel der zu jedem Flächenabschnitte gehörigen Tiefen zu berechnen sein. Wege und Gräben, so weit sie für die Dauer erforderlich sein sollten, kommen dabei selbstverständlich in Abzug.

Die Grösse der Messungsquadrate, beziehungsweise die Entfernung der Messlinien von einander richtet sich lediglich nach dem Wechsel der Schichttiefen. Hinsichtlich der Torfmoore ist Scheffler der Ansicht, dass es zu einer möglichst genauen Bestimmung der Ausbeutungsschicht selbst bei häufig wechselnden Moortiefen genüge, wenn die Tiefen in rechtwinkligen Abständen von 10 *m* gemessen werden, und danach die Tiefe für jede 100 *qm* ermittelt wird.

Unter den vorbezeichneten Umständen mag eine so spezielle Messung als nothwendig zugegeben werden. In der Regel wechseln aber gerade bei Torfmooren die Tiefen nicht so häufig; sie ändern sich dort vielmehr erst auf längeren Strecken, und es wird daher meistens zulässig sein, die Messlinien weiter auseinanderzulegen. Für diejenigen, welche noch



nach den früheren Masseinheiten zu disponiren gewöhnt sind, dürfte es in dieser Beziehung sich vielleicht empfehlen, eine Vergleichung der fraglichen Längen- und Flächenmasse in folgender Art anzustellen:

Quadrate von 10 *m* oder 2,66<sup>0</sup>Seitenlänge geben 100 *qm* oder 7 [R]Flächeninhalt

„ „ 20 „ = 5,31<sup>0</sup> „ „ 400 „ = 28 „ „

„ „ 25 „ = 6,64<sup>0</sup> „ „ 625 „ = 44 „ „

„ „ 30 „ = 7,97<sup>0</sup> „ „ 900 „ = 63 „ „

und unter diesen Massen dann für den gegebenen Fall eine passende Auswahl zu treffen.

Dass es aber insbesondere bei grösseren Grundstücken keineswegs gleichgiltig ist, welche Abstände die Messlinien von einander erhalten, zeigt sich, wenn man die davon abhängige Zahl der Eckpunkte und die aus deren Zunahme erwachsenden Mehrkosten der Bodenuntersuchungen in Betracht zieht. Denkt man sich nämlich, um einen allgemeinen, wenn auch nur ungefähren Anhalt zu gewinnen, eine beliebige quadratische Fläche *F* wiederum in kleinere Quadrate von der Seitenlänge *l* getheilt, so beträgt die Anzahl der zu diesen kleineren Messquadraten gehörigen Eckpunkte

$$x = \left( \frac{\sqrt{F}}{l} + 1 \right)^2,$$

mithin unter Zugrundelegung der vorigen Beispiele:

für Grundstücke von	bei einer Seitenlänge der Quadrate von			
	10 <i>m</i>	20 <i>m</i>	25 <i>m</i>	30 <i>m</i>
	die Anzahl der Eckpunkte ungefähr:			
1 <i>ha</i>	121	36	25	19
2 „	225	64	49	33
3 „	324	100	64	46
10 „	1089	289	169	134
50 „	5184	1369	900	557

Bei einem Grundstück von 50 *ha*, also einem für Torfmoore immerhin noch mässigen Umfange, würde demnach, falls die Quadrate anstatt der wahrscheinlich zulässigen Seitenlänge von 30 *m* eine solche von nur 10 *m* erhielten, die An-

zahl der Eckpunkte von 557 auf 5184 oder etwa auf das Neunfache steigen, und in dem nämlichen Verhältnisse auch der Umfang der mit den Tiefenmessungen verbundenen, nicht unerheblichen Arbeiten und Kosten zunehmen.

Es wird daher in jedem Falle bei der Bestimmung des Masses der Entfernung zwischen den parallellaufenden Messlinien mit Vorsicht zu verfahren sein.

Handelt es sich bei den örtlichen Aufnahmen um Torflager, deren Substanz, wie gewöhnlich, zur Fabrikation von Brennmaterial verwendet werden soll, so sind auch die zum Trockenmachen des Torfes ausserhalb des Moores erforderlichen Theile der Environs ihrem Flächeninhalte nach mit zu vermessen, um deren Nutzungswerth zu veranschlagen, und denselben bei Aufstellung der Ertragsberechnung in Abzug bringen zu können.

## §. 6.

### Entwässerung.

Wird durch die Ungunst der Wasserverhältnisse, wie dies insbesondere bei Torfmooren häufig vorkommt, die Ausbeutung des Untergrundes erschwert oder verhindert, so ist bei Ausführung der übrigen Vorarbeiten zugleich auf eine bessere Entwässerung Bedacht zu nehmen.

Ist die Beschaffung der Vorfluth nicht ganz einfach und nach dem blossen Augenschein mit Sicherheit zu übersehen, so bedarf es der Ausführung spezieller Nivellements sowohl unter- als auch innerhalb des zu entwässernden Terrains, auf welchem letztern dann die zu den Messungen dienenden Markirpfähle, soweit als erforderlich, mit zu benutzen sein werden.

Die Tiefe der Entwässerung wird theils durch die Kosten ihrer Ausführung, theils durch den Umfang des Fossilienabsatzes und endlich auch durch die Rücksicht auf die Benutzung der etwa zu Tage tretenden Fläche des Untergrundes oder die künftige neue Oberfläche bedingt. Nach Massgabe aller dieser Momente wird die Entwässerung entweder bis auf den Grund

des Lagers zu führen oder auf eine geringere Tiefe zu beschränken sein.

### §. 7.

#### Fossilienabsatz.

Der Fossilienabsatz, hier gleichbedeutend mit der alljährlich überhaupt zur Verwendung d. h. zur Deckung des eigenen Bedarfs erforderlichen, und zum Verkauf gelangenden Ausbeutungsmasse, ist dasjenige Moment, welches in erster Reihe den Werth fossilienhaltiger Grundstücke bestimmt; — je grösser der jährliche Absatz, desto grösser die jährlichen Renten, um so höher also auch der gegenwärtige Kapitalwerth eines und desselben Grundstücks; — ohne Absatz kein Werth selbst des reichsten Fossilienlagers. (Vergl. die bildliche Darstellung der Kapitalwerthe des Fossiliengewinns in der zweiten Abtheilung, betreffend die Werthverhältnisse.)

Steht bei einem aufgeschlossenen, im Betriebe befindlichen Lager das Absatzquantum seinem grösstmöglichen Umfange nach bereits fest, so ist dieses den weiteren Ermittlungen zu Grunde zu legen, andernfalls muss dasselbe im Wege der Schätzung bestimmt werden.

Dabei kommen in Betracht einerseits das Absatzgebiet, andererseits alle an dessen Versorgung partizipirenden fossilienhaltigen Grundstücke der nämlichen Gattung.

Die richtige Würdigung der Absatzverhältnisse erfordert unzweifelhaft die grösste Sorgfalt und Umsicht, und gehört mit zu den schwierigsten Aufgaben des ganzen Verfahrens; indess wird selbst da, wo alle örtliche Erfahrungen fehlen, eine Vergleichung mit den nächstgelegenen Betriebsanstalten immerhin den nöthigen Anhalt gewähren. Jedenfalls lassen sich die einschlagenden Fragen näherungsweise beantworten, und dürften kaum schwieriger, als manche andere, der sachverständigen Beurtheilung unterliegenden Probleme zu lösen sein.

Für die Ermittlung des Reinertrages, als den eigentlichen Gegenstand dieses Abschnitts, bildet übrigens der Um-

fang des Fossilienabsatzes nur in sofern eine nothwendige Grundlage, als davon die Tiefen der Entwässerung und der Ausbeutung behufs Feststellung der ganzen Ausbeutungsmasse abhängig zu machen sein würden. Seinen weitern unbedingten Einfluss gewinnt das Moment des Fossilienabsatzes erst in dem Verfahren der Kapitalisirung nach Abschnitt II, indem sich danach die Anzahl der Ausbeutungsjahre und die Höhe der jährlichen Renten des Fossilengewinnes richtet.

### §. 8.

#### **Regeneration der Substanz bei Torfmooren.**

Eine Regeneration der Substanz findet, wie schon im §. 2 erwähnt, nur bei Torfmooren, und auch bei diesen nur unter günstigen Umständen statt.

Oertliche Erfahrungen darüber, welche allein massgebend sein könnten, werden in den meisten Fällen nicht vorliegen. In Ermangelung derselben ist die Beantwortung der Fragen, ob im gegebenen Falle eine Regeneration überhaupt, und in welchem Masse dieselbe zu gewärtigen sei, zur Begutachtung durch Sachverständige zu verweisen. Die Resultate können der Natur der Sache nach kaum jemals den gewöhnlichen Nährungsgrad erreichen; doch dürfte unter dieser Voraussicht der relativ sicherste Anhalt wohl in dem Zurückgehen auf die Grundbedingungen des Ursprungs solcher Moore zu finden sein.

In dieser Beziehung darf als zweifellos angenommen werden, dass die Torfmoore ihre Entstehung bei geeigneter Beschaffenheit des Untergrundes und genügendem Feuchtigkeitsgrade, lediglich der natürlichen Umwandlung eines viele Jahre hindurch ungestörten Pflanzenanwuchses verdanken.

Sofern nun diese Grundbedingungen inzwischen nicht etwa eine Aenderung erlitten haben, also — abgesehen von der fundamental unveränderlichen Terrainlage — auch die Wasserverhältnisse die nämlichen geblieben sein, und auch die gewachsenen Pflanzen dem Boden ferner nicht entzogen

werden sollten, so wird in einem derart entstandenen Moore auch künftig nach erfolgter Ausbeutung der ganzen Torfschicht oder eines Theiles derselben eine Regeneration der Substanz in dem frühern Umfange wieder stattfinden. Andernfalls würde eine solche Regeneration überhaupt nicht, oder doch nur in einem geringern Grade erfolgen.

Was nun das Mass des jährlichen Zuwachses anbelangt, so finden sich darüber in den nachbenannten Werken folgende bemerkenswerthe Aufzeichnungen, und zwar in:

Hausding 1876. S. 4.

„Dieser Nachwuchs ist je nach der Beschaffenheit und den anderen mehr oder weniger dafür günstigen Verhältnissen an verschiedenen Orten ein sehr verschiedener, so dass z. B. bei Warnbrüchen in Hannover nachweislich in einem Zeitraum von 30 Jahren ein 1 bis 1,5 Meter mächtiges Torflager sich bilden konnte, während an anderen Orten, wie im Jura, das Nachwachsen nicht viel über  $\frac{1}{2}$  Meter in einem Jahrhundert beträgt.“

v. Kirchbach 1864. Bd. 1 S. 179, nach Püschel's Forstencyclopädie S. 385.

„Jährlicher Zuwachs  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$ , im leichten Moosbruch  $1\frac{1}{2}$  Zoll; — es sind also erforderlich bei 1 Fuss Mächtigkeit 20 bis 50, im Moosbruch oft nur 8 Jahre Zuwachs; bei Wasserabfluss und Zufluss schneller als bei stauendem Wasser, am stärksten bei 3 bis 6 Grad mittlerer Jahrestemperatur, also im Norden. Umtrieb bei nachhaltiger Wirthschaft gewöhnlich 100 bis 200 Jahre.“

Auf gleiches Mass reduziert ergeben sich die jährlichen Zuwachshöhen:

nach Hausding zwischen 5,  $33\frac{1}{3}$  und 50 Millimeter und

„ Püschel „ 6,  $13\frac{1}{3}$  „ 40 Millimeter.

Betrachtet man die Masse von 5 und 40 Millimeter als die äussersten Grenzen, und führt zwischen diesen eine regelmässige Abstufung ein, so erhält man für die Dauer der Regenerations-Perioden bei 1 Meter Ergänzungshöhe die nachstehende Skala:

Eine jährliche Zuwachshöhe von		erfordert für den Zuwachs von 1 m Höhe die Zeit von		Bemerkungen.
Milli- meter.	Pr. Zolle.			
5	0,19 oder etwa	$\frac{1}{5}$	200 Jahren	1 Meter = 3,1862 Pr. Fuss = 38,2344 „ Zoll; in runden Zahlen: 13 Pr. Zoll = 34 Centimeter genauer = 34,0008 do.
$6\frac{2}{3}$	0,26	„ $\frac{1}{4}$	150 „	
10	0,38	„ $\frac{2}{5}$	100 „	
$13\frac{1}{3}$	0,51	„ $\frac{1}{2}$	75 „	
20	0,76	„ $\frac{3}{4}$	50 „	
40	1,53	„ $1\frac{1}{2}$	25 „	

Die gewöhnliche Tiefe der Ausbeutung eines Torflagers beträgt etwa 2 Meter, mithin die Anzahl der zur Regeneration einer 2 Meter starken Torfschicht erforderlichen Jahre gerade das Doppelte der vorbezeichneten Zeiträume.

In Anbetracht der Unsicherheit, welcher die Beurtheilung der auf die Torfregeneration bezüglichen, eingangs erwähnten Fragen selbst bei sorgfältigster Prüfung der Verhältnisse unterliegt, muss es wünschenswerth erscheinen, schon im voraus ermessen zu können, welchen Einfluss die Entscheidung der Prinzipalfrage, die Schätzung der jährlichen Zuwachshöhe und somit die Dauer der Regenerations-Periode auf das Endresultat oder den Kapitalwerth der Torfinoore in vorkommenden Fällen ausüben.

Wird nun behufs der desfälligen Ermittlungen bezeichnet durch

N die Anzahl der Jahre einer Regenerations-Periode,

p der Zinsfuß,

w der Kapitalwerth der Torfrenten für N Jahre,

W der Kapitalwerth aller für immerwährende Zeiten periodisch wiederkehrenden Bezüge von w,

so ist unter Zugrundelegung des vollen Interusurii oder der Anrechnung voller Zinseszinsen nach den im Anhang enthaltenen Herleitungen

$$W = \frac{w}{1 - \frac{1}{p^N}} \text{ oder auch } = w + \frac{w}{p^N - 1}$$

und es ergeben sich danach die in den Grenzen der Praxis liegenden Werthe von  $W$  wie folgt:

Wenn bei einmaliger Ausbeutung eines Torflagers in  $N$  Jahren der Kapitalwerth der Renten  $w = 100$  Geldeinheiten

gesetzt wird, so betragen im Falle der Regeneration, beziehungsweise der periodisch von  $N$  zu  $N$  Jahren für immerwährende Zeiten wiederkehrenden Ausbeutung des Torfes

bei einer Dauer der Re- generations- Perioden von $N$ Jahren	und zwar beim Zinsfusse		Bemerkungen.
	$p = 1,04$	$p = 1,03$	
	die gesuchten Kapitalwerthe von $W$		
25 Jahre	160,0299	191,4263	Bei der Berechnung auf 4 Dezimalstellen wer- den für Regenerations- Perioden von 400 und resp. 500 Jahren die Werthe von $W = w$ , hier = 100.
50 "	116,3755	129,5517	
75 "	105,5725	112,2266	
100 "	102,0200	105,4889	
150 "	100,2794	101,2013	
200 "	100,0392	100,2715	
300 "	100,0008	100,0141	
400 "	100,0000 ..	100,0007	
500 "	100,0000 ..	100,000 ..	

Diese Tabelle, bei deren Berechnung  $w = 100$  angenommen ist, enthält nur die absoluten ganzen Werthe von  $W = \frac{w}{1 - \frac{1}{p^N}}$ . Da aber  $W$  auch  $= w + \frac{w}{p^N - 1}$ , folglich

$\frac{w}{p^N - 1} = W - w$  ist, so lassen sich auch die relativen Zuschläge zu  $w$ , welche den Kapitalwerth der Torfregeneration für sich allein repräsentiren, aus der Tabelle entnehmen, wenn man von  $W$  jedesmal  $w = 100$  abzieht, wonach denn die Ueberreste ganz allgemein die Zuschläge zu jedem beliebigen Werthe von  $w$  in Prozenten darstellen.

Wäre z. B. die Regenerations-Periode  $N = 100$  Jahre, und der Zinsfuss  $p = 1,04$ , so ergäbe sich der fragliche Zuschlag zu  $w$  nach Inhalt der Tabelle auf  $(102,02 - 100)$  2,02 Prozent.

Man wird also, worauf es ankam, durch die tabellarische Uebersicht in den Stand gesetzt, bei jeder örtlichen Schätzung von vornherein zu beurtheilen, welchen Einfluss die Anrechnung der Regeneration auf den Kapitalwerth des Grundstücks ausübt, d. h. um wie viele Prozente der einfache Kapitalwerth  $w$  sich dadurch erhöhen würde.

Diese Zuschläge sind, wie die Tabelle zeigt, selbst innerhalb der gezogenen Grenzen sehr verschieden; sie variiren nach Massgabe des Zinsfusses bei den Regenerations-Perioden: von 25 bis 75 Jahren

zwischen 60 und 6, resp. zwischen 91 und 12 Prozent,  
von 100 bis 200 Jahren

zwischen 2 und 0,04, resp. zwischen 5,5 und 0,3 Prozent;  
dagegen reduzieren sie sich bei längeren Perioden von 300 bis 500 Jahren fast auf Null.

Von ausserordentlichen Fällen abgesehen, dürfte es nun aber schon ziemlich hoch gegriffen erscheinen, wenn die auf Torfgrund alljährlich erzeugte Pflanzenmasse im verdichteten Zustande oder die jährliche Zuwachshöhe des Torfes auf 1 Centimeter veranschlagt wird. Es würde dann bei 2 Meter Ausbeutungstiefe zur vollständigen Ergänzung der Substanz eine Regenerations-Periode von 200 Jahren gehören, und also der einfache Kapitalwerth  $w$  mit Rücksicht auf eine solche Regeneration sich nach Ausweis der Tabelle um 0,04 bis 0,3 Prozent erhöhen. Wollte man aber auch bei der Unsicherheit der Schätzung die Regenerations-Periode zu 150 Jahren annehmen, so würde sich der Zuschlag dennoch nur auf 0,3 bis 1,2 Prozent belaufen. In dem einen wie in dem andern Falle wären aber die Zuschläge von so geringem Belang, dass man unter der eingeführten Voraussetzung gewöhnlicher Verhältnisse überhaupt nicht zu peinlich bei der Schätzung wird verfahren dürfen.

Grössere Vorsicht scheint allerdings geboten, wenn es sich um Regenerations-Perioden von unter 100 Jahren handelt, da unter solchen Umständen die Zuschläge sehr erheblich werden.

Was andererseits diejenigen Zuschläge anbelangt, welche



sich bei längeren Perioden von 300 Jahren und darüber fast auf Null reduciren, so ist dieses Resultat eine natürliche Consequenz der Anwendung des vollen Interusurii, welches weiterhin seine Rechtfertigung findet. In der That haben aber auch Kapitalien, welche erst nach 300 bis 500 Jahren fällig werden, für die Gegenwart keinen oder doch nur einen sehr geringen reellen Werth, und es wird daher in der Regel unter solchen Verhältnissen für die Regeneration des Torfes kein Zuschlag zu berechnen sein. Sollten hierin jedoch in besonderen Fällen, wie bei Abtretung des Eigenthums von Grundstücken, nachweisbare Verletzungen gefunden werden, so würden dafür mässige Entschädigungen in Pausch und Bogen festzusetzen sein.

### §. 9.

#### Neue Oberflächen-Nutzung.

Wenn ein fossilienhaltiges Grundstück nach erfolgter Ausbeutung nicht in völlig unbrauchbarem Zustande zurückbleibt, dasselbe vielmehr eine neue ertragsfähige Oberfläche darbietet, so ist die künftige Nutzung der letztern bei Feststellung der Reinerträge mit zu berücksichtigen.

Der Werth dieser neuen Nutzung kann nun entweder gleich, oder geringer, ebensowohl aber auch grösser als der der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung sein. Letzterer Fall gehört allerdings zu den Ausnahmen; er kommt aber thatsächlich vor, insbesondere da, wo der Stand des Grundwassers im Verhältniss zur neuen Oberfläche ein der Vegetation günstigerer wird, als bei der ursprünglichen Oberfläche. Es kann sich daher unter solchen Umständen wohl empfehlen, die Fossilienausbeutung auf ein gewisses Mass zu beschränken, um dafür eine einträglichere Nutzung der neuen Oberfläche auf die Dauer zu gewinnen.

Nur bei den regenerationsfähigen Torfinooren erscheint es nicht zulässig, den periodisch wiederkehrenden Oberflächen-Nutzungen verschiedene Werthe beizulegen, da diese sich im Durchschnitt gleich bleiben werden, und etwaige Abweichungen sich für fernliegende Zeiten füglich nicht vorausbestimmen lassen.

Die Kosten für die Kultur der neuen Oberfläche sind von dem Ertrage derselben in Abzug zu bringen.

### §. 10.

#### **Bonitirung.**

Abgesehen von den im Vorhergehenden bereits erörterten im Wege der Schätzung zu erledigenden Fragen, betreffend den Umfang des Fossilienabsatzes, die etwaige Bildung einer neuen Oberfläche und die Regeneration der Substanz bei Torfmooren, — bedarf es endlich noch der Ausführung der sogenannten Bonitirung im engeren Sinne.

Dieselbe ist mit den Tiefmessungen zu verbinden und umfasst die örtliche Untersuchung und Feststellung aller Verhältnisse, welche die Höhe der Erträge bedingen. Dahin gehören namentlich folgende Punkte:

- die Tiefen des Abraums und der Fossilien-schicht,
  - die Qualität und Verwerthung des fossilischen Materials,
  - die Erträge der ursprünglichen und der neuen Oberfläche, und
  - die Höhe der Kulturkosten der neuen Oberfläche; —
- ausserdem aber bei den zur Fabrikation von Brennmaterial geeigneten Torfmooren:
- das Mass des Abfalls vom Rohmaterial, und
  - der Bedarf an Trockenplätzen nebst dem sonstigen Ertrage derselben.

Dagegen wird vorausgesetzt, dass die Kosten der Entwässerung allemal besonders zu veranschlagen seien.

### §. 11.

#### **Veranschlagung des Ertrages der Fossilien-Nutzung, insbesondere bei Torfmooren.**

Demnächst kommt es darauf an, den Reinertrag der Fossilien-Nutzung zu ermitteln, d. h. den Rohertrag derselben, sowie die gegenüberstehenden Abzüge zu veranschlagen und daraus den Ueberschuss oder den Gewinn zu berechnen.

Den Massstab der Veranschlagung bildet die Geldeinheit. Die Verwerthung der Fossilien erfolgt entweder durch deren Verwendung im eigenen Interesse des Besitzers von

Grund und Boden, — oder durch Verkauf des Rohmaterials in bestimmten Quantitäten, — oder durch Ueberlassung gewisser Flächen, theils zur blossen Ausbeutung des Untergrundes, theils zur unbeschränkten Nutzung auf Zeit oder Dauer, wozu auch unfreiwillige Abtretungen zu rechnen sind, — oder endlich durch Absatz der aus dem Rohmaterial hergestellten Fabrikate.

Dabei sind aber die Bedingungen des Umsatzes sowohl, als auch die Preise von Material und Arbeit so verschieden, dass allgemein giltige Normen für die Ermittlung der Reinerträge überhaupt unauffindbar erscheinen; es bedarf dazu vielmehr in jedem gegebenen Falle eines besondern Anschlages, dessen Aufstellung indess, abgesehen von der nothwendigen Kenntniss der einschlagenden Verhältnisse, keinen erheblichen Schwierigkeiten unterliegen kann.

Nur hinsichtlich der Ausbeutung der Torfinoore zum Zweck der Fabrikation von Brennmaterial, als der am häufigsten vorkommenden Art der Verwerthung, scheint es geboten, auf die Einzelheiten des Verfahrens näher einzugehen, weil hier gerade die den Reinertrag bedingenden Momente am mannigfaltigsten sind, und die Erfahrung zeigt, dass einzelne derselben häufig ganz übergangen oder doch nicht nach Gebühr gewürdigt werden.

Ausserhalb der Grenzen der gestellten Aufgabe läge es indess, sich bei dieser Gelegenheit über die vorkommenden Torfgattungen mit Rücksicht auf die organischen Verbindungen und die chemischen Bestandtheile derselben, oder auch über die verschiedenen Arten der Torffabrikation zu verbreiten.

Alles das gehört dem Gebiete der Torfindustrie an, und findet sich nach dem neusten Stande wissenschaftlicher Untersuchungen zusammengefasst in dem ziemlich umfangreichen sehr schätzbaren Werke von Hausding. Hier soll vielmehr nur das Nothwendigste davon angedeutet und dabei lediglich die einfachste, aber zur Zeit wohl noch am meisten verbreitete Art der Zubereitung, die des sogenannten Stichtorfes in Betracht gezogen werden.

Unter diesen Voraussetzungen erstreckt sich die Veranschlagung auf die nachstehend bezeichneten Gegenstände:

## a. Rohertrag der Torfnutzung.

Der Rohertrag der zur Bereitung von Brennmaterial dienenden Ausbeutungsmasse eines Torflagers ergibt sich aus dem für den fertigen Brenntorf am Gewinnungsort zu erzielenden Geldwerthe.

Es war nun bisher und ist auch heute zu Tage meistens noch gebräuchlich, die aus der Rohmasse sich ergebende Anzahl der Torfstücke oder Soden zu bestimmen und dann den Rohertrag nach dem gegendüblichen Preise der Verkaufseinheit von Tausend solcher Soden zu veranschlagen.

Die Torfsoden werden indess in sehr verschiedener Grösse gestochen, wie dies die folgende Uebersicht für die wenigen authentisch festgestellten Fälle zeigt.

Lfd. Nr.	Bezeichnung der Distrikte u. Autoren.	1 Kbkfss. Pr.	1 Kbk.- meter.	Danach erfordern 1000 St. Torfsoden an Roh- masse.  Kbktr.	Bemer- kungen.
		Rohmasse er- giebt an Torf- soden.  Stückzahl.			
1	Oldenburg nach Hausding . . .	4,993	161,50	6,192	1 Sode = 43.12.12. cm.
2	Ostpreussen lt. Gut- achten zweier sach- verständigen Kom- missionen in der nämlichen Enteig- nungs - Angelegen- heit . . . . a	6,000	194,08	5,153	
	. . . . . b	8,000	258,77	3,864	
3	Oldenburg - Ostfries- land nach Scheff- ler . . . . .	10,305	333,33	3,000	1 Sode = 30.10.10 cm.
4	Ungarisch-Altenburg nach Papst . . .	11,746	379,93	2,632	12 Soden = 1 Kbkfss. Oesterr.

Hiernach enthalten also 1000 Stück Torfsoden der grössten Sorte zu 1 etwa das 2,35 fache der Rohmasse der kleinsten Sorte zu 4; und selbst in den Mittelsorten zu 2 findet sich von b nach a noch eine Differenz von  $33\frac{1}{3}$  Prozent.

Obwohl nun der Werth des Brenntorfes bei gleicher Beschaffenheit lediglich von dem Rauminhalte abhängt, und dadurch zugleich der Werth der Torflager bedingt wird, so ist man trotz der nachgewiesenen enormen Unterschiede nur zu geneigt, etwaige bekannte Kaufpreise pro Tausend Torfsoden von einer Stelle ohne Weiteres auf die andere zu übertragen, oder auch, wie dies in dem Falle zu 2 nachweislich geschehen ist, in einer und derselben Abschätzungs-Angelegenheit, unter Festhaltung des gegendüblichen Preises pro Tausend, — ganz verschiedene Normen für die Grösse der Torfsoden aufzustellen.

Thatsächlich existirt selbst innerhalb verhältnissmässig kleiner, aber verschiedene Betriebsanstalten umfassender Distrikte wohl nirgend ein Normalmass für die Grösse der Torfsoden; ausserdem ist nicht die Grösse allein, sondern ebenso sehr die Qualität des Torfes von erheblichem Einfluss auf den Werth oder den Preis des Brennmaterials, und es erscheint daher überhaupt ganz unzulässig, die Veranschlagung ferner noch auf die blossе Stückzahl von Tausend Torfsoden zu basiren.

Die allein richtige Grundlage der Veranschlagung zu dem hier vorliegenden Zwecke der Werthermittlung von Grund und Boden bildet vielmehr der Raumgehalt der ganzen Ausbeutungsmasse, beziehungsweise die Raumeinheit von 1 Kubikmeter Rohtorf, und es kommt weiter darauf an, den Werth der daraus sich ergebenden Trockensubstanz oder des fertigen Brenntorfes zu bestimmen.

Massgebend ist dabei selbstverständlich die Qualität des Rohmaterials, welches in seinen Abstufungen vom leichten Moostorf bis zum schwersten schwarzen Torfe hinsichtlich der Brauchbarkeit als Brennmaterial sehr erhebliche Unterschiede zeigt. In Ermangelung genauerer Untersuchungen lässt sich die Güte des Brenntorfes am sichersten nach dem Gewichte beurtheilen.

Das spezifische Gewicht des rohen, getrockneten Torfes

ist nach Hausding, welcher sich dieserhalb auf Karmarsch bezieht, in folgenden Grenzen variirend anzunehmen:

Moos-, Faser- oder Rasentorf von 0,213 bis 0,263

junger brauner Torf . . . „ 0,240 „ 0,676

Erdtorf, Sumpftorf . . . „ 0,410 „ 0,902

Pechtorf, Specktorf . . . „ 0,639 „ 1,039; —

doch dürfe damit das Maximum noch nicht als erreicht betrachtet werden, da in Oldenburg ein schwerer schwarzer Torf mehrfach vorgekommen sei, dessen spezifisches Gewicht bis 1,3 betrug.

Dagegen beträgt das absolute Gewicht von 1 Kubikmeter Rohrtorf im lufttrockenen Zustande, also bei etwa 25% Feuchtigkeit:

nach Hausding etwa 67 bis 100 *kg*,

nach Scheffler in der Regel 80 bis 150 *kg*, im Maximum 200 *kg*,

also im Durchschnitt bei mittlerer Qualität des Torfes 100 bis 120 *kg*.

Dabei giebt Scheffler nur lokale, hier nicht massgebende Preise an, während Hausding im allgemeinen 1 Centner Stichtorf durchschnittlich gleich  $\frac{1}{3}$  Ctr, besserer oder  $\frac{1}{2}$  Ctr. geringerer Steinkohle rechnet.

Damit wäre denn, vorbehaltlich der weitem Prüfung der vorbezeichneten Verhältnisszahlen, der Weg gewiesen, um den Preis der Raumeinheit von 1 *cbm* roher Torfmasse in allgemeiner Weise zu finden; obwohl die so erhaltenen Resultate niemals ohne weiteres zu Grunde zu legen, sondern vielmehr stets mit den Konkurrenzpreisen der nächsten Umgegend zu vergleichen und nach diesen zu reguliren sein werden.

Wenn also beispielsweise

1 *cbm* Rohrtorf = 100 *kg* Brenntorf

100 *kg* Brenntorf = 50 *kg* Steinkohle und

50 *kg* Steinkohle = 1,00 Mark

wären, so würde 1 *cbm* Rohrtorf in 100 *kg* Brenntorf umgewandelt, an Ort und Stelle einen Rohertrag von 1,00 Mark liefern.

Bei der Gewinnung des Stichtorfes geht indess, je nach der Struktur des Rohmaterials, ein Theil durch Zerbröckelung der

Torfsoden verloren. Dieser Verlust, nach Pabst 15 %, nach Hausding 15 bis 20 %, nach Scheffler 5 bis 20 %, nach anderen Annahmen durchschnittlich 10 %, wird dem bisherigen Gebrauche gemäss vorweg von der Ausbeutungsmasse selbst in Abzug gebracht, um danach sofort den zur Verwerthung gelangenden Rest zu ermitteln. Nimmt man den Abfall auf 10 % an, so würde nach vorstehendem Beispiele 1 *cbm* Rohrtorf am Gewinnungsorte einen Rohertrag von 0,90 Mark liefern.

Obwohl strenge genommen nicht hieher gehörig, möge endlich noch bemerkt werden, dass das Volumen der Trockensubstanz des Stichtorfes nach Hausding auf 20 bis 35 %, durchschnittlich 28 %, nach Scheffler auf 20 bis 90 % der Rohmasse geschätzt wird, so dass also von 1 *cbm* Rohrtorf an fester Masse des trocknen Torfes — ohne Zwischenräume — 0,20 etc. *cbm* übrig bleiben würde.

## b. Abzüge vom Rohertrage der Torfnutzung.

### 1. Entwässerung.

In Bezug auf die Anrechnung der Kosten, welche aus der Trockenlegung fossilienhaltiger Grundstücke, insbesondere der Torfmoore erwachsen, sind zu unterscheiden:

die Generalkosten, welche für Beschaffung der Vorfluth naturgemäss bereits vor Beginn der Ausbeutung, also vor Eintritt der Torfnutzung und der daraus fliessenden Einnahmen entstehen, — und andererseits:

die Spezialkosten für die Binnenentwässerung, welche erst während der Ausbeutung, gleichmässig mit dieser fortschreitend, aufgewendet zu werden brauchen.

Beiderlei Ausgaben sind demnach ganz verschiedener Natur.

Die Binnenentwässerungskosten stimmen hinsichtlich der Zeiten ihrer Entstehung mit den gegenüberstehenden Einnahmen der Torfnutzung völlig überein, und kommen daher mit Recht unverändert von dem Rohertrage der letztern in Abzug.

Die Kosten der Vorfluthbeschaffung dagegen stammen aus vergangenen Zeiten; sie können mithin ihrer Ungleichartigkeit

halber nicht ohne weiteres gegen den Rohertrag der Torfnutzung verrechnet werden. Es ist zu dem Behuf vielmehr nothwendig, dieselben zunächst auf ihren gegenwärtigen Kapitalwerth zu reduzieren.

Früher verauslagte Kapitalien, als welche die Kosten der Vorfluthbeschaffung anzusehen sind, erhöhen sich bei Anrechnung voller Zinseszinsen auf den gegenwärtigen Kapitalwerth

$$w = A p^n,$$

in welcher allgemeinen Formel A das Vorschusskapital, n die Dauer der Verzinsung, und p den Zinsfuß bezeichnen.

Falls aber das Kapital oder die Kosten nicht summarisch in einem Jahre, sondern ratenweise, und zwar in den verschiedenen Beträgen:

a für das letzte Jahr vor Beginn der Ausbeutung,

b „ „ vorletzte „ „ „ „ „

c „ „ drittletzte „ „ „ „ „

u. s. w. verausgabt worden sind, so ergibt sich der Kapitalwerth dieser Raten:

$$w = a \cdot p + b p^2 + c p^3 + \dots$$

Wären hiernach z. B. die Gesamtkosten  $A = 1500$  M., — davon aber

die Raten  $a = 1000$  M.

$b = 500$  „ und

der Zinsfuß  $p = 1,04$  „ ,

so ergäbe sich der gegenwärtige Kapitalwerth

$$w = 1000 \cdot 1,04 + 500 \cdot 1,04^2$$

$$= 1580,80 \text{ Mark,}$$

und es würde dieser Betrag alsdann von dem Kapitalwerthe der Torfnutzung in Abzug zu bringen sein.

Nach dem bisher allgemein beliebten Verfahren wurden dagegen die Kosten der Vorfluthbeschaffung gegen die Einnahmen aus der Torfnutzung, beide ihren Jahreswerthen nach, gleich allen übrigen Betriebskosten verrechnet. Es setzt dies unrichtigerweise aber voraus, dass die betreffenden Kosten nicht bereits vor Beginn der Ausbeutung, sondern erst im Verlaufe derselben zur Verausgabung gelangen, und es würde sich danach in Anwendung auf das vorhin gewählte Beispiel



bei einer Ausbeutungsdauer von  $n = 50$  Jahren der gegenwärtige Kapitalwerth der jährlichen Raten von  $\left(\frac{1500}{50}\right)$  30 Mark, oder

$$\begin{aligned} w &= A \cdot \frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n} \\ &= 1500 \cdot \frac{1,04^{50} - 1}{50(1,04 - 1)1,04^{50}} \\ &= 644,47 \text{ M.} \end{aligned}$$

mithin gegen den wahren Jetztwerth von 1580,80 M. um 935,33 M. zu gering herausstellen.

Zur Vermeidung ähnlicher Unrichtigkeiten ist es entschieden nothwendig, das letztbezeichnete bisherige Verfahren aufzugeben, und dafür die vorerwähnte Art der Verrechnung einzuführen.

Im Uebrigen darf wohl angenommen werden, dass im Falle ausreichender Vorfluthbeschaffung die Kosten der Binnenentwässerung in der Regel ganz zu ersparen sein werden, oder dieselben sich doch auf ein Minimum reduzieren dürften, sofern mit den Arbeiten der Ausbeutung in geschickter Weise vorgegangen wird.

## 2. Werbung.

Die Arbeiten der Werbung, d. h. die Beseitigung des Abraums, das Stechen, Trockenmachen und Zusammensetzen des Torfes wurden bisher nach Anzahl der aus der Rohmasse gestochenen Torfsoden und zwar für je 1000 Stück derselben vergütet.

Trotz des sehr ungleichen Volumens der Soden, welches nach den vorausgeschickten Angaben

zwischen 346, 288, 216, 168 und 147 Kubikzoll Pr.

oder 6192, 5153, 3864, 3000 und 2632 Kubikcentimeter

schwankt, zeigen doch die bekannt gewordenen Sätze der Werbungskosten pro Tausend Soden, wenn man dieselben auf gleiches Volumenmass reduziert, eine kaum zu erwartende Uebereinstimmung, und zwar betragen dieselben

nach Papst	0,47 M.	} für einen Kubikmeter der im Boden ruhenden Ausbeu- tungsmasse.
„ Scheffler	0,46 „	
nach Angaben aus	0,43 „	
Ostpreussen	0,40 „	

Nur Hausding berechnet für Oldenburger Verhältnisse die Werbungskosten pro *cbm* der Rohmasse erheblich geringer, nämlich auf etwa 0,24 Mark. Die Differenz lässt sich vorläufig nicht aufklären.

Mit Rücksicht auf den vorliegenden Zweck der Ermittlung des Werthes von Grund und Boden empfiehlt es sich für den Geltungsbereich des Metermasses, künftig den Kubikmeter als Einheit anzunehmen, und es werden danach also die Werbungskosten pro *cbm* der Ausbeutungsmasse mit dem Betrage von 0,40 bis 0,45 M., als Abzug vom Rohertrage der Torfnutzung zu veranschlagen sein.

### 3. Verwaltung und Aufsicht.

Eine Leitung und Beaufsichtigung ist beim Betriebe von Torfstichen nicht zu entbehren.

Die Direktion, welche dem Besitzer von Grund und Boden oder dessen Vertreter anheimfällt, wird in der Regel nur mit geringer Mühwaltung verbunden sein. Dagegen dürfte die spezielle Beaufsichtigung, namentlich die Anstellung, Kontrolle und Auszahlung der Arbeiter, sowie die Ueberwachung und der Verkauf des fertigen Torfes, je nach dem Umfange des Betriebes, einen Gehilfen für die Dauer mehrerer Monate jeden Jahres mindestens zeitweise in Anspruch nehmen.

Die dadurch erwachsenden Ausgaben richten sich nach den speziellen Verhältnissen und werden daher in jedem Einzelfalle besonders zu bemessen sein. Vorbehaltlich der nähern Festsetzung lässt sich der Gesamtbetrag der Verwaltungs- und Aufsichtskosten durchschnittlich etwa auf 5 bis 6 Pfennige pro *cbm* der rohen Ausbeutungsmasse annehmen, also

für 1000 <i>cbm</i> Rohtorf	=	50 bis 60	Mark
„ 2000 „	do.	= 100 — 120	„
„ 3000 „	do.	= 150 — 180	„

für 4000 *cbm* Rohtorf = 200 bis 240 Mark  
„ 5000 „ do. = 250 — 300 „  
oder für die Flächeneinheit von 1 *ha* bei 2 *m* Ausbeutungstiefe etwa auf 1000 bis 1200 Mark.

Nimmt man den Rohertrag pro *cbm* Rohtorf auf 1,00 Mark an, so betragen die Kosten nach obigen Sätzen 5 bis 6 Prozent.

Es erscheint indess nicht angemessen, die Kosten in dieser Weise zu normiren, da der Torf häufig in solchen Gegenden, wo die Löhne verhältnissmässig hoch sind, nur einen geringen Werth besitzt. So veranschlagt z. B. Scheffler für Oldenburg in einem besondern Falle den Rohertrag pro *cbm* der Ausbeutungsmasse nur auf 0,56 M., und da die Aufsichtskosten dort jedenfalls nicht unter 5 bis 6 Pfennige zu stehen kommen würden, so betragen dieselben — nicht 5 bis 6 % —, sondern 9 bis 11 % vom Rohwerthe.

#### 4. Trockenplätze.

Der Bedarf an Trockenplätzen für Stichtorf beträgt nach Püschel und Scheffler übereinstimmend 2 bis 3 Quadratmeter, dagegen nach einem für ostpreussische Verhältnisse abgegebenen Gutachten einer Kommission von Sachverständigen, unter denen sich ein spezieller Fachmann befand, etwa 5 Quadratmeter auf jeden Kubikmeter der rohen Ausbeutungsmasse.

Gründe für diese Annahmen finden sich nirgend vor; es dürfte daher in Anbetracht der bestehenden Differenzen sowohl, als auch mit Rücksicht auf die unter Umständen nicht unerhebliche Höhe des Nutzungswerths der Trockenflächen, welcher beispielsweise nach dem obenerwähnten, auch in der Entscheidung bestätigten Gutachten 6 Thlr. pro Morgen oder etwa 72 Mark pro Hektar betrug, wohl an der Zeit sein, einen Versuch zur rechnungsmässigen Herleitung des wirklichen Flächenbedarfs zu unternehmen.

Eine geeignete Grundlage dazu bietet das nach der Oldenburger Stichmethode eingeführte, von Hausding in Wort und Bild dargestellte Verfahren, welches bei bewährter Zweckmässigkeit zugleich das Minimum der Fläche zu beanspruchen scheint. Danach werden die aus dem 3 Meter breiten und

2 Meter tiefen Stichkanäle gewonnenen Torfsoden abschnittsweise für jede 2 Meter Kanallänge, also für je 12 Kubikmeter der Ausbeutungsmasse, in durch 30 Centimeter breite Umgänge von einander abgesonderten, sogenannten Schlägen, deren schmale, noch nicht 2 Meter betragende Seitenlängen parallel mit dem Stichkanale liegen, während die Längsseiten sich in vertikaler Richtung zu demselben befinden, dergestalt zum Trocknen gelagert, dass etwa  $\frac{1}{7}$  der Soden in flacher Lage zur Formation einer die eine Längsseite einnehmenden Stützbank verwendet, dagegen die übrigen  $\frac{6}{7}$  in Anlehnung an letztere auf den Kopf, also hoch aufgestellt werden.

Je nach der Witterung bleibt der Torf 8 bis 14 Tage so stehen; dann wird derselbe zunächst in kleine Partien, sogenannte Ringe, später aber in grosse Haufen zusammengebracht. Ob eine wiederholte Benutzung der Trockenplätze im nämlichen Jahre stattfindet, ist nicht gesagt, und mag vorläufig dahingestellt bleiben.

Um nun für praktische Vorkommnisse den nöthigen Anhalt zu gewinnen, ist zunächst der wirkliche Bedarf an Trockenplätzen nach der vorbezeichneten Lagerungsmethode unter Annahme von 30 Centimeter breiten Schlagumgängen und  $\frac{1}{2}$  Centimeter breiten Abständen der einzelnen Torfsoden zwischen einander, für vier verschiedene Grössen der letztern berechnet, sodann aber auch der imaginäre, bei durchgängiger Kopfstellung der Soden und ohne Anrechnung von Zwischenräumen und Umgängen sich ergebende Bedarf ermittelt. Die Resultate beider Berechnungen nebst den Differenzen ergeben sich aus nachfolgender Zusammenstellung:

1	2	3	4		5	6	7
Lfd. Nr.	Abmessungen der Torfsoden  <i>cm</i>	Anzahl der Soden von 12 <i>cbm</i> Roh- masse.	Trockenflächen-Bedarf		Mehrbedarf an Trockenplätzen nach Kol. 4:		
			wirklicher nach Oldenburger Lagerungs- methode, bei 30 <i>cm</i> breiten Umgängen und $\frac{1}{2}$ <i>cm</i> br. Zwischen- räumen.	imaginärer bei durch- gängiger Kopfstellung der Soden, ohne Um- gänge und Zwischen- räume	in	in	
			<i>qm</i>	<i>qm</i>	<i>qm</i>	Prozenten von Kol. 5	
1	42.12.12	2000	39,45	28,57	10,88	38,08	
2	36.12.12	2315	44,22	33,33	10,89	32,67	
3	33.11.11	3000	48,73	36,36	12,37	34,02	
4	30.10.10	4000	54,48	40,00	14,48	36,20	

Hiernach berechnet sich der wirkliche Bedarf an Trockenplätzen pro *cbm* der Ausbeutungsmasse in jedem der vorbezeichneten Fälle, wenn man die Seitenlänge eines Kubikmeters = 100 *cm* durch die Länge der Soden dividirt, und der so gefundenen imaginären Fläche, welche gleich 100 gesetzt wird, noch den entsprechenden Prozentsatz nach Kol. 7 hinzufügt, — folgendermassen:

$$\begin{array}{l}
 1. \frac{100}{42} + \frac{38,08}{42} = 3,288 \text{ } qm \quad \left\| \quad 3. \frac{100}{33} + \frac{34,02}{33} = 4,067 \text{ } qm \right. \\
 2. \frac{100}{36} + \frac{32,67}{36} = 3,685 \text{ } \text{''} \quad \left\| \quad 4. \frac{100}{30} + \frac{36,20}{30} = 4,540 \text{ } \text{''} \right.
 \end{array}$$

Aehnlich liesse sich der Bedarf auch für jede andere Grösse der Soden unter Berücksichtigung der entsprechenden Prozentsätze bestimmen.

Im allgemeinen ist aus dem Vorstehenden zu entnehmen, dass das Mass des Trockenflächen-Bedarfs von den Dimensionen der Torfsoden abhängt, also zu den grössten Längen derselben die kleinsten Flächen, und umgekehrt zu den kleinsten Längen die grössten Flächen gehören.

Zugleich erklärt sich aber auch der von den Sachverständigen angenommene höhere Bedarf von 5 *qm* dahin, dass

hierbei die Ausbreitung der Torfsoden nicht nach Oldenburger Manier in der Kopfstellung, sondern in flacher Lage, wie dies in der Provinz Preussen vielfach üblich, vorausgesetzt sein dürfte.

Ob und in wie weit durch theilweise Wiederbenutzung der Trockenplätze im nämlichen Jahre eine Ermässigung der vorhin ermittelten Bedarfsätze zulässig wäre, kann nur die Erfahrung lehren. Thatsache ist es, dass in günstigen, trockenen Jahren eine solche wiederholte Benutzung, mit Ausschluss der Haufstellen des vom ersten Stich zusammengebrachten Torfes, insbesondere bei kleineren bäuerlichen Betrieben wirklich stattfindet.

Der jährliche Nutzungswerth der zu Trockenplätzen zu verwendenden Flächen dürfte sich in den Grenzen von 0 bis etwa 70 Mark pro *ha* bewegen.

Die Anrechnung dieses Werthes, welcher sich nach der Bonität des zum Trocknen des Torfes überwiegend und in erster Reihe zu Gebot stehenden Ausbeutungsterrains richtet, erfolgt durch Abzug vom Rohertrage der Torfnutzung, und findet dieselbe dadurch in der Regel auch ihren vollständig sachgemässen Abschluss.

Ausnahmen davon können unter besonderen Verhältnissen allerdings eintreten, und diese sollen im Nachfolgenden ihre Erörterung finden. Dabei wird aber der vorbezeichnete Grundsatz der Veranschlagung, demgemäss der Nutzungswerth der Trockenplätze nach Massgabe der Bonität **des Ausbeutungsterrains** vom Rohertrage der Torfnutzung in Abzug kommt, auch in diesen Ausnahmefällen unbedingt aufrecht erhalten, und erforderlichenfalls nur eine nachträgliche Korrektur in Aussicht genommen.

Das Ausbeutungsterrain, dessen Bonität nach dieser prinzipiellen Veranschlagung also den alleinigen Massstab für den Abzugswerth des gesammten Bedarfs an Trockenflächen bildet, und somit auch die Höhe des Reinertrages, wie des davon abhängigen endlichen Kapitalwerthes der Torfnutzung bedingt, kann aber an und für sich zum Trockenmachen des Torfes für den Umfang des ganzen Lagers niemals vollständig ausreichen; es müssen vielmehr zu dem Behufe allemal die Environs mit herangezogen werden. In welchem Umfange

dies der Fall ist, ergibt die nachfolgende allgemeine Uebersicht. Darin bezeichnen:

F den Flächeninhalt des Ausbeutungsterrains,  
 t die mittlere Tiefe der Ausbeutungsschicht,  
 k den Trockenflächen-Bedarf pro *cbm* der Ausbeutungsmasse,  
 x das Produkt von k . t, — der Vereinfachung halber, und  
 n die Anzahl der Ausbeutungsjahre in vollen Einheiten.

## Allgemeine Uebersicht

von dem Trockenflächen-Bedarf auf den Environs des Ausbeutungsterrains.

An Trockenplätzen sind					
in den laufenden Jahren	über- haupt er- forder- lich	davon auf dem Ausbeu- tungsterrain selbst vor- handen.	mithin zur Deckung des fehlenden Restes hinzuzunehmen von den Environs, und zwar falls		Be- mer- kungen.
			$(n-1) < x$	$(n-1) \geq x$	
1	$x \cdot \frac{F}{n}$	$(n-1) \frac{F}{n}$	$(x-n+1) \frac{F}{n}$	—	Diese Reihen be- ziehen sich nur auf den Fall; $(n-1) \geq x$
2	$x \cdot \frac{F}{n}$	$(n-2) \frac{F}{n}$	$(x-n+2) \frac{F}{n}$	—	
.	.	.	.	—	
n-x	$x \cdot \frac{F}{n}$	$x \cdot \frac{F}{n}$	—	0	
n-x+1	$x \cdot \frac{F}{n}$	$(x-1) \cdot \frac{F}{n}$	—	$1 \cdot \frac{F}{n}$	
n-x+2	$x \cdot \frac{F}{n}$	$(x-2) \frac{F}{n}$	—	$2 \cdot \frac{F}{n}$	
.	.	.	.	.	
n-2	$x \cdot \frac{F}{n}$	$2 \cdot \frac{F}{n}$	$(x-2) \frac{F}{n}$	$(x-2) \frac{F}{n}$	
n-1	$x \cdot \frac{F}{n}$	$1 \cdot \frac{F}{n}$	$(x-1) \frac{F}{n}$	$(x-1) \frac{F}{n}$	
n	$x \cdot \frac{F}{n}$	0	$x \cdot \frac{F}{n}$	$x \cdot \frac{F}{n}$	

Folgende Beispiele dürften das Mass der Inanspruchnahme der Environs veranschaulichen.

Angenommen:

die Ausbeutungsfläche . . . . .  $F=10 \text{ ha}$

die mittlere Tiefe der Ausbeutungsschicht . . .  $t=2 \text{ m}$

der Trockenflächen-Bedarf pro *cbm* der Rohmasse  $k=4 \text{ qm}$

mithin  $k \cdot t$  oder . . . . .  $x=8 \text{ qm}$ ,

so sind nach vorstehendem Tableau zwei Fälle zu unterscheiden

$(n-1) < x$ , also  $n=1$  bis 8 Jahre der Ausbeutung

$(n-1) \geq x$ , also  $n=9$  Jahren und darüber.

Wäre nun die Anzahl der Ausbeutungsjahre verschieden, und zwar:

1)  $n=1$ , so würden an Trockenflächen auf den Environs gebraucht werden:

$$\left. \begin{array}{l} \text{im } n^{\text{ten}} \text{ Jahre } (x-n+1) \frac{F}{n} = (8-1+1) \times \frac{10}{1} \\ \text{oder } 1^{\text{ten}} \text{ Jahre } \quad x \frac{F}{n} = \quad 8 \times \frac{10}{1} \end{array} \right\} = 80 \text{ ha};$$

2)  $n=8$ , wie vor:

$$\text{im } (n-x+1) = 1^{\text{ten}} \text{ Jahre} \quad 1 \frac{F}{n} = \quad 1 \times \frac{10}{8} = \frac{10}{8} \text{ ha}$$

$$\text{„ } (n-x+2) = 2^{\text{ten}} \text{ „} \quad 2 \frac{F}{n} = \quad 2 \times \frac{10}{8} = \frac{20}{8} \text{ „}$$

$$\text{„ } (n-1) = 7^{\text{ten}} \text{ „} \quad (x-1) \frac{F}{n} = (8-1) \times \frac{10}{8} = \frac{70}{8} \text{ „}$$

$$\text{„ } n = 8^{\text{ten}} \text{ „} \quad x \frac{F}{n} = \quad 8 \times \frac{10}{8} = \frac{80}{8} \text{ „}$$

3)  $n=100$ , wie vor:

$$\text{im } (n-x+1) = 93^{\text{ten}} \text{ Jahre} \quad 1 \frac{F}{n} = \quad 1 \times \frac{10}{100} = \frac{10}{100} \text{ ha}$$

$$\text{„ } (n-x+2) = 94^{\text{ten}} \text{ „} \quad 2 \frac{F}{n} = \quad 2 \times \frac{10}{100} = \frac{20}{100} \text{ „}$$

$$\text{„ } (n-1) = 99^{\text{ten}} \text{ „} \quad (x-1) \frac{F}{n} = (8-1) \times \frac{10}{100} = \frac{70}{100} \text{ „}$$

$$\text{„ } n = 100^{\text{ten}} \text{ „} \quad x \frac{F}{n} = \quad 8 \times \frac{10}{100} = \frac{80}{100} \text{ „}$$



also den Minimal- und Maximalbeträgen nach:

zu 1 im	1 <sup>ten</sup> oder	n <sup>ten</sup> Jahre	. .	80	ha
„ 2 „	1 <sup>ten</sup> und	8 <sup>ten</sup> „	1¼ u.	10	„
„ 3 „	93 <sup>ten</sup> „	100 <sup>ten</sup> „	1/10 „	8/10	„

Die Environs werden hiernach in sehr ungleichem Masse zum Trocknen des Torfes in Anspruch genommen, und zwar in um so grösserm Umfange, je kürzer die Zeit der Ausbeutung ist.

Wäre nun, wie dies hier zur Begründung der Ausnahmefälle vorausgesetzt werden soll, der Nutzungswerth der Environs oder eines Theiles derselben von dem des Ausbeutungsterrains verschieden, so würde die prinzipiell nach Massgabe der Bonität des letztern bewirkte Veranschlagung des Werthes der gesammten Trockenflächen nicht mehr richtig sein, und zwar um so fehlerhafter, je grösser die Differenz beider Nutzungswerthe, und je kürzer die Zeit der Ausbeutung ist.

Da die oben angenommene prinzipienmässige Veranschlagung aber, als die kürzeste und sachlichste Art des Verfahrens, auch in solchen Ausnahmefällen aufrecht erhalten werden soll, so muss zur Ausgleichung der dadurch entstehenden Unrichtigkeiten, soweit diese von Belang sind, nothwendigerweise eine Korrektur eintreten, welche nur nachträglich und zwar nur in Kapitalwerth erfolgen kann.

Der erste Ausnahmefall, welcher als der einfachste hier zunächst erörtert werden soll, beruht auf der Annahme, dass die ganze Fläche der Environs, soweit diese als Trockenplätze überhaupt in Anspruch genommen werden, einen höhern oder auch einen geringern Nutzungswerth, als das Ausbeutungsterrain besitze.

Wird dann in Verfolgung des vorliegenden Zweckes bezeichnet durch

z die Differenz zwischen den jährlichen Nutzungswerthen des Ausbeutungsterrains und der Environs, und zwar für die der Kapitalberechnung des Ausbeutungsterrains jedesmal unterliegende Fläche, also entweder für die Flächeneinheit, oder die Gesammtfläche, oder eine bestimmte Parzelle derselben,

p der Zinsfuss,

die frühere Bezeichnung von  $F$ ,  $t$ ,  $k$ ,  $x$  und  $n$  aber beibehalten, und der Werth  $z$  in die vorangeschickte allgemeine Uebersicht anstatt der Fläche  $F$  eingesetzt, so ergibt sich nach spezieller Herleitung der gesuchte Korrekturwerth in Kapital, und zwar:

a. falls  $(n - 1) < x$

$$w = \frac{z}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n \cdot p^n} \left( x + \frac{p}{p-1} \right) - 1 \right]$$

b. falls  $(n - 1) \geq x$

$$w = \frac{z}{n(p-1)p^n} \left[ \frac{p}{p-1} (p^x - 1) - x \right]$$

Als Exponenten des auf den Zeitraum eines vollen Jahres geltenden Zinsfusses  $p$  dürfen die Werthe von  $n$  in beiden Formeln,  $x$  dagegen nur in der letztern nicht in gebrochenen, sondern nur in ganzen Zahlen vorkommen. Ausnahmeweise kann  $x$  auch in dem Falle zu b eine gebrochene Zahl sein, es ändert sich alsdann aber die Formel zu

b. für  $(n - 1) \geq x$  in

$$w = \frac{z}{n(p-1)p^n} \left[ \left( \frac{p}{p-1} - E \right) p^{x+E} - \left( x + \frac{p}{p-1} \right) \right]$$

worin  $E$  das Komplement von  $x$  bezeichnet;

z. B.  $x = 6,3$   $E = 0,7$ , also  $x + E = 7,0$ .

### Beispiel.

Der gesammte Bedarf an Trockenplätzen zur Ausbeutung eines Torfnoores sei mit dem der Oberfläche des letztern beiwohnenden Nutzungswerthe von 2 Mark pro *ha* prinzipienmässig von dem Rohertrage der Torfnutzung in Abzug gebracht, und von dem hiernach verbliebenen Reinertrage demnächst der Kapitalwerth des Torfgewinnes berechnet worden. Der Oberflächen-Nutzungswerth der Environs, soweit sie zum Trocknen des Torfes erforderlich, betrage aber nicht 2 sondern 72 Mark pro *ha*; es wäre also für diese der Abzug um 70 M. pro *ha* zu gering veranschlagt worden, und in Folge dessen der Kapitalwerth der Torfnutzung zu hoch ausgefallen.

Es kommt nun darauf an den Korrekturwerth und zwar für die Flächeneinheit von 1 *ha* zu finden.

Für den vorliegenden Fall ist also zunächst die Differenz des Nutzungswerthes der Environs

$$z = (72 - 2) \dots \dots \dots z = 70 \text{ M. pro } ha;$$

ferner werden angenommen:

$$\text{die mittlere Ausbeutungstiefe} \dots \dots \dots t = 2 \text{ m}$$

$$\text{der Trockenflächen-Bedarf pro } cbm \text{ Rohrtorf } k = 4 \text{ qm}$$

$$\text{die Ausbeutungszeit} \dots \dots \dots n = 5 \text{ Jahre}$$

$$\text{und der Zinsfuß} \dots \dots \dots p = 1,04.$$

Da hier  $x = k \cdot t = 8$ , mithin  $(n - 1) < x$  ist, so greift die oben zu *a* bezeichnete Formel Platz, und es ergibt sich also der gesuchte Korrekturwerth:

$$w = \frac{z}{p - 1} \left[ \frac{p^n - 1}{n \cdot p^n} \left( x + \frac{p}{p - 1} \right) - 1 \right]$$

oder für den Gebrauch der weiterhin beigefügten Hilfstafeln geeigneter:

$$\begin{aligned} w &= \frac{p^n - 1}{n (p - 1) p^n} \cdot z \left( x + \frac{p}{p - 1} \right) - \frac{z}{p - 1} \\ &= \frac{1,04^5 - 1}{5 (1,04 - 1) 1,04^5} \cdot 70 \quad (8 + 26) - \frac{70}{1,04 - 1} \\ &= 369,07 \text{ M. pro } ha. \end{aligned}$$

Es würde demnach der vorläufig ermittelte Kapitalwerth der Torfnutzung um 369,07 M. pro *ha* zu ermässigen sein.

Der Kapitalwerth der Torfnutzung ergibt sich aber aus der im Anhange hergeleiteten Formel:

$$W = c \cdot \frac{p^n - 1}{n (p - 1) p^n}$$

worin *c* den Reinertrag der Torfnutzung bezeichnet, der Ausdruck  $\frac{p^n - 1}{n (p - 1) p^n}$  aber nach dem Vorangeschickten bereits bekannt ist.

Wäre nun im vorliegenden Falle der Reinwerth des fertigen Torfes ein möglichst geringer, etwa 0,10 M. pro *cbm*

Rohmasse, wie Scheffler ihn für Oldenburg veranschlagt, so würde der Reinertrag der Torfausbeute hier bei 2 *m* Ausbeutungstiefe (2 · 10000 · 0,1) 2000 M. pro *ha*, mithin der Kapitalwerth der Torfnutzung:

$$W = 2000 \cdot \frac{1,04^5 - 1}{5(1,04 - 1) 1,04^5}$$

$$= 1780,73 \text{ M. pro } ha$$

und nach Abzug von 369,07 „

der Rest nur . . . 1411,66 M. pro *ha* betragen.

In diesem Falle würde der Abzug  $\left(\frac{369,07 \cdot 100}{1780,73}\right)$  20,73 Prozent des vorläufig ermittelten Kapitalwerthes ausmachen, also wegen seiner Erheblichkeit jedenfalls zu berücksichtigen sein.

Nähme man dagegen unter sonst gleichen Verhältnissen den Reinwerth pro *cbm* Rohtorf = 0,50 M., also den Reinertrag der Flächeneinheit, oder *c* = 10000 M. pro *ha* an, so ergäben sich:

$$W = 10000 \cdot \frac{1,04^5 - 1}{5(1,04 - 1) 1,04^5}$$

$$= 8903,64 \text{ M. pro } ha$$

und nach Abzug von 369,07 „

der Rest . . . = 8534,57 M. pro *ha* —

mithin der Abzug  $\left(\frac{369,07 \cdot 100}{8903,64}\right)$  nur auf 4,15 Prozent.

Das Verhältniss zwischen dem Kapitalwerthe der Torfnutzung und dem Korrekturwerthe — in Prozentsätzen ausgedrückt — bietet demnach ein geeignetes Mittel, um die Erheblichkeit der Trockenflächen-Differenz, beziehungsweise die etwaige Nothwendigkeit einer nachträglichen Korrektur zu beurtheilen. Nun ergeben sich nach dem Vorstehenden allgemein:

der Kapitalwerth der Torfnutzung  $W = c \cdot \frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$

ferner der Korrekturwerth:

a. falls  $(n - 1) < x$ :

$$w = \frac{z}{p - 1} \left[ \frac{p^n - 1}{n \cdot p^n} \left( x + \frac{p}{p - 1} \right) - 1 \right]$$

b. falls  $(n - 1) \geq x$ :

$$w = \frac{z}{n (p - 1) p^n} \left[ \frac{p}{p - 1} (p^x - 1) - x \right];$$

es sind daher die Prozentsätze, wenn diese mit  $u$  bezeichnet werden:

a. falls  $(n - 1) < x$ :

$$u = \frac{100 \cdot z}{c} \left[ x + \frac{p}{p - 1} - \frac{n p^n}{p^n - 1} \right]$$

b. falls  $(n - 1) \geq x$ :

$$u = \frac{100 \cdot z}{c (p^n - 1)} \left[ \frac{p}{p - 1} (p^x - 1) - x \right]$$

Um eine möglichst allgemeine Uebersicht dieser Prozentsätze zu erhalten, sind nun die in vorstehenden Formeln bezeichneten Werthe von  $c = 1$  und  $z = 1$  gesetzt, — ferner der Zinsfuß  $p = 1,04$  und  $1,03$ , die Ausbeutungstiefen  $t = 1$  und  $2 m$ , der Trockenflächen-Bedarf pro  $cbm$  Rohtorf  $k = 4 qm$ , also  $x = 4$  und  $8 qm$ ,

angenommen, und danach die Werthe von  $u$  für verschiedene Ausbeutungszeiten  $n$  berechnet worden. Die Resultate ergeben sich aus nachfolgender Tabelle:

Tabelle der Werthe von  $u$  oder der Prozentsätze zur Korrektur der Kapitalwerthe der Torfnutzung, wenn  
 der Reinertrag der Torfnutzung . . .  $c = 1$ ,  
 der Nutzungs-Differenzwerth der Environs  $z = 1$ , — ferner

n	p = 1,04		p = 1,03	
	t = 1 m x = 4 gm	t = 2 m x = 8 gm	t = 1 m x = 4 gm	t = 2 m x = 8 gm
	u			
1	400,000	800,000	400,000	800,000
2	349,019	749,019	349,262	749,262
3	297,385	697,385	298,027	698,027
4	245,097	645,097	246,307	646,307
5	192,160	592,160	194,090	594,090
6	156,912	538,571	159,308	541,382
7	131,775	484,333	134,482	488,181
8	112,956	429,445	115,883	434,497
9	98,348	373,906	101,433	380,319
10	86,689	329,581	89,888	337,033
11	77,174	293,406	80,456	301,668
12	69,268	263,345	72,609	272,244
13	62,598	237,987	65,980	247,391
14	56,900	216,324	60,310	226,129
15	51,979	197,616	55,405	207,738
16	47,689	181,309	51,122	191,682
17	43,920	166,979	47,353	177,547
18	40,584	154,296	44,010	165,014
19	37,613	143,000	41,027	153,829
20	34,952	132,882	38,350	143,790
21	32,556	123,775	35,934	134,734
22	30,390	115,539	33,745	126,526
23	<b>28,423</b>	108,061	31,753	119,056
24	26,631	101,247	29,932	112,231
25	24,992	95,015	<b>28,264</b>	105,973
26		89,299		100,218
27		84,040		94,909
28		79,191		89,998
29		74,707		85,445
30		70,553		81,212
31		66,696		77,270
32		63,108		73,590
33		59,764		70,150
34		<b>56,643</b>		66,927
35		53,725		63,903
36				61,061
37				<b>58,387</b>
38				55,867
39				53,489
40				51,242
50	6,817	25,919	9,136	34,254
100	0,841	3,197	1,697	6,362

Um hieraus den absoluten Prozentsatz zur Korrektur des Kapitalwerthes der Torfnutzung zu ermitteln, hat man nur nöthig, die Tabellenwerthe, bei deren Berechnung  $\frac{z}{c} = \frac{1}{1}$  gesetzt worden ist, jedesmal mit dem effektiven Werthe von  $\frac{z}{c}$  zu multiplizieren.

Offenbar müssen aber diese Prozentsätze um so erheblicher ausfallen, je grösser  $z$  und je kleiner  $c$  ist.

Für praktische Vorkommnisse ergeben sich aber annähernd:  $z$  oder die Differenz des Nutzungswerths der Environs im Vergleich zum Ausbeutungsterrain im Maximum gleich 70 Mark pro  $ha$ , und

$c$  oder der Reinertrag der Torfnutzung im Minimum bei 1  $m$  Ausbeutungstiefe gleich 1000 M., — bei 2  $m$  Tiefe gleich 2000 M. pro  $ha$ .

Unter diesen Voraussetzungen ergibt sich der Korrekturwerth im ungünstigsten Falle, d. i. bei der Ausbeutungszeit von 1 Jahr auf Grund der Tabelle durchweg =  $\left(\frac{400 \cdot 70}{1000}\right)$

oder  $\left(\frac{800 \cdot 70}{2000}\right)$  . . . . . 28 Prozent;

derselbe fällt mit Zunahme der Ausbeutungszeiten  $n$ , und ermässigt sich bis auf . . . 2 Prozent,

für  $x = 4$ , wenn  $u = \frac{2 \cdot c}{z} = \frac{2 \cdot 1000}{70} = 28,57$  und

für  $x = 8$ , wenn  $u = \frac{2 \cdot c}{z} = \frac{2 \cdot 2000}{70} = 57,14$  wird.

Diese Fälle treten nach Ausweis der Tabelle ein:

für  $p = 1,04$  und  $t = 1 m$  bei einer Ausbeutungszeit von etwa 23 Jahren,

„ do. „  $t = 2 m$  bei einer Ausbeutungszeit von etwa 34 Jahren,

für  $p = 1,03$  und  $t = 1 m$  bei einer Ausbeutungszeit von etwa 25 Jahren,

„ do. „  $t = 2 m$  bei einer Ausbeutungszeit von etwa 37 Jahren; —

und da geringere Differenzen als 2 Prozent füglich unberücksichtigt bleiben können, so lässt sich unter den in der Tabelle eingeführten Voraussetzungen annehmen, dass die Nothwendigkeit einer Korrektur des Kapitalwerths der Torfnutzung selbst im ungünstigsten Falle nur innerhalb der oben bezeichneten, verhältnissmässig kurzen Ausbeutungsfristen von 23, 25, 34 bis 37 Jahren eintreten werde, dagegen bei längeren Perioden von vornherein ausser Frage bleiben dürfe.

Demnach ist denn auch die Tabelle nicht weiter, als gesehen, berechnet worden.

In der Ausführung gestaltet sich das Korrekturverfahren unter Zugrundelegung der beiden weiter oben aufgestellten und berechneten Beispiele, mit Hilfe der Tabelle, wie folgt:

$$\text{Es waren im 1}^{\text{ten}} \text{ Falle: } W = 1780,73 \text{ und } \frac{z}{c} = \frac{70}{2000}$$

$$\text{„ 2}^{\text{ten}} \text{ „ } W = 8903,64 \text{ und } \frac{z}{c} = \frac{70}{10000},$$

ferner in beiden Fällen  $p = 1,04$ ,

$$t = 2 \text{ m, } x = 8 \text{ m,}$$

$$n = 5 \text{ Jahre.}$$

Zu den letztbezeichneten Werthen gehört nach Ausweis der Tabelle der Werth von  $u = 592,16$ .

Es berechnen sich also die Prozentsätze der Korrektur:

$$\text{im 1}^{\text{ten}} \text{ Falle: } 592,16 \cdot \frac{c}{z} = 592,16 \times \frac{70}{2000} = 20,7258 \text{ \%}$$

$$\text{„ 2}^{\text{ten}} \text{ „ } 592,16 \cdot \frac{c}{z} = 592,16 \times \frac{70}{10000} = 4,14516 \text{ „}$$

und die Korrektur selbst:

$$\text{im 1}^{\text{ten}} \text{ Falle} \dots\dots\dots W = 1780,73 \text{ M. pro ha}$$

$$\text{davon } 1780,73 \times \frac{20,7258}{100} = 369,07 \text{ „ „}$$

$$\text{Rest} = 1411,66 \text{ M. pro ha;}$$

$$\text{im 2}^{\text{ten}} \text{ Falle} \dots\dots\dots W = 8903,64 \text{ M. pro ha}$$

$$\text{davon } 8903,64 \times \frac{4,14516}{100} = 369,07 \text{ „ „}$$

$$\text{Rest} = 8534,57 \text{ M. pro ha.}$$



Die vorhergehende Tabelle gilt zwar nur für die dort eingeführten Grundwerthe von  $p$ ,  $t$ ,  $x$  und  $n$ ; sie wird aber auch unter anderen Verhältnissen zur vorläufigen Orientirung genügen, insbesondere hinsichtlich des Zinsfusses, da selbst dessen Grenzwerte  $p = 1,04$  und  $1,03$  in den Resultaten von  $u$  unter sonst gleichen Umständen keine erhebliche Abweichungen zeigen.

In dem zweiten hierunter zu erörternden Ausnahmefalle soll, abweichend von dem zuvor behandelten, angenommen werden, dass das Ausbeutungsterrain nebst dem unmittelbar angrenzenden Abschnitte der Environs von gleicher Bonität seien, dagegen der Rest der Environs, soweit diese überhaupt zu Trockenplätzen erforderlich, einen höhern oder geringern Nutzungswerth besitze.

Diese Verschiedenheit führt zwar ebenfalls zu Differenzen; sie werden indess selbstverständlich geringfügiger, als im erstern Falle sein, und daher einer Korrektur in noch minderm Umfange bedürfen.

Werden nun zum Zweck der nähern Untersuchung die oben gewählten Signaturen  $F$ ,  $t$ ,  $k$ ,  $x$ ,  $n$ ,  $z$ ,  $p$ ,  $c$  und  $W$  in ihrer dort angegebenen Bedeutung beibehalten, — hier jedoch weiter bezeichnet durch

$f$  der Flächeninhalt des an das Ausbeutungsterrain unmittelbar angrenzenden Environabschnitts, welcher den gleichen Nutzungswerth wie jenes besitzt,

$y$  der der Fläche  $f$  entsprechende Theil von  $x$ ,

wonach allemal  $y < x$  ist, so ergeben sich die Werthe von

$$f = y \cdot \frac{F}{n} \text{ und}$$

$$y = f \cdot \frac{n}{F}$$

und wenn anstatt der Fläche  $F$  wiederum der Differenzwerth  $z$  eingesetzt wird, so betragen nach spezieller Herleitung die Kapitalwerthe der Trockenflächen-Differenz oder die gesuchten Korrekturwerthe:

a. falls  $(n + y - 1) < x$

$$w = \frac{z}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n \cdot p^n} \left( x - y + \frac{p}{p-1} \right) - 1 \right]$$

b. falls  $(n + y - 1) \geq x$

$$w = \frac{z}{n(p-1)p^n} \left[ \frac{p}{p-1} (p^{x-y} - 1) - (x - y) \right]$$

Als Exponenten des auf den Zeitraum eines vollen Jahres geltenden Zinsfusses  $p$  dürfen auch hier die Werthe von  $n$  in beiden Formeln, dagegen  $x$  und  $y$  nur in der letztern nicht in gebrochenen, sondern nur in ganzen Zahlen vorkommen. Ausnahmeweise können jedoch  $x$  und  $y$  auch in dem Falle zu  $b$  gebrochene Zahlen sein; es ändert sich alsdann aber die Formel zu

b. für  $(n + y - 1) \geq x$  in

$$w = \frac{z}{n(p-1)p^n} \left[ \left( \frac{p}{p-1} - E \right) p^{(x-y)+E} - \left( x - y + \frac{p}{p-1} \right) \right]$$

worin  $E$  das Komplement von  $(x - y)$  bedeutet; z. B.

$$x = 5,3 \quad y = 3,2, \quad \text{also } (x - y) + E = (5,3 - 3,2) + 0,9 = 3,0.$$

Die im Vorstehenden behandelten beiden Ausnahmefälle umfassen wohl alle praktischen Vorkommnisse, und erschöpfen somit den Gegenstand völlig genügend.

### 5. Betriebskapital-Zinsen.

Unter den vom Rohertrage der Torfnutzung zu machenden Abzügen sind die Ausgaben für die Binnenentwässerung, für die Torfwerbung und Aufsicht alljährlich während der Monate Juni, Juli und August als der Hauptarbeitszeit zu leisten.

Dagegen gehen die Einnahmen aus der Verwerthung des Torfes durchschnittlich erst Ende jeden Jahres ein, und kommen in dieser Weise auch bei der Kapitalisirung der Torfrenten in Anrechnung.

Jene Ausgaben sind also Vorschüsse, welche bis zu ihrer Deckung verzinst werden müssen.

Die Dauer der Vorschüsse wird hiernach auf 4 bis 6 Monate zu veranschlagen, und deren Verzinsung nach den für Darlehen auf kurze Zeit landesüblichen Sätzen von 4 bis 5 Prozent zu berechnen sein.

### 6. Risiko.

Dieser Titel umfasst die Abzüge für alle aussergewöhnlichen und nicht vorherzusehenden Unfälle, denen der Torfbetrieb nicht minder, als jedes andere Gewerbe unterworfen ist, und die daher in jedem Anschlage, wenn er die nöthige Sicherheit bieten soll, berücksichtigt werden müssen.

Abgesehen von den Verlusten an theils rohem, theils in der Zubereitung begriffenem Material, welche schon im Abschnitt a beim Rohertrage der Torfnutzung erwähnt worden, und unter der Benennung „Bruchabfall“ je nach der Struktur des Torfes mit 5 bis 20 Prozent von der Rohmasse in Abrechnung gebracht zu werden pflegen, sind unter dem Risiko in Bezug auf die Fabrikation und Verwerthung des Torfes die durch Witterungseinflüsse ausserordentlich nasser Jahre, durch Preisrückschläge in Folge der Ueberbürdung des Marktes mit anderen Feuerungsmaterialien, durch Unsicherheit der Einnahmen, durch Ueberschwemmung, Brand, Krieg u. dergl. erwachsende Ausfälle zu verstehen.

Wenn nun einerseits wohl nicht mit Unrecht vermuthet werden darf, dass in jenen Naturalabzügen für Bruchabfall die Maximalsätze bis zu 20 Prozent theilweise schon den Gefahren ausserordentlich nasser Jahre Rechnung tragen sollen, so erscheint es angemessen, dort mehr die Mittelsätze in Anwendung zu bringen, dagegen aber andererseits das Risiko, zu welchem jene Ausfälle eigentlich gehören, nicht zu geringe, also wie in ähnlichen Fällen etwa mit 10 Prozent des Verwerthungs-Objekts zu veranschlagen.

### c. Reinertrag der Torfnutzung.

Die Reinerträge der Torfnutzung ergeben sich je nach Art der Verwerthung des Materials, entweder unmittelbar aus den Einnahmen für gewisse an Fremde zur Ausbeutung über-

lassene Parzellen, oder mittelbar als Ueberschüsse aus dem Absatz des fertig gestellten Brenntorfes.

Im letztern Falle ist der Ertrag nach der im Vorhergehenden enthaltenen Anleitung speziell zu ermitteln, im erstern dagegen fällt die Veranschlagung überhaupt fort, oder sie beschränkt sich doch auf wenige untergeordnete Punkte.

Wie wünschenswerth es nun auch gewesen sein würde, eine Uebersicht von den effektiven Reinerträgen der Torfnutzung in ihrer Verschiedenheit, nicht allein bezüglich der Qualität der Substanz, sondern auch mit Rücksicht auf die massgebenden örtlichen Verhältnisse für einen möglichst ausgedehnten Gebietsumfang zu erlangen, so musste ein solches Unternehmen in Ermangelung der dazu erforderlichen Grundlagen einstweilen doch aufgegeben, und diese Uebersicht auf das Nachstehende beschränkt werden.

Einigermassen umfassende und zuverlässige Nachrichten liegen in dieser Beziehung nur für die Provinz Ostpreussen vor.

Als direkte Reinerträge für an Fremde zur Ausbeutung überlassene Parzellen ergeben sich daselbst:

1. in einem zum Königl. Forstrevier Skallischen — Regierungsbezirks Gumbinnen — gehörigen, von den Kreisstädten Angerburg und Darkehmen je etwa 2 Meilen entfernten Torfbruche für die letztverflossenen Jahre vor 1882 0,50 M. pro *cbm* Rohtorf,
2. in dem etwa 1½ Meilen von Königsberg belegenen fiskalischen Moditter Torfbruche im Durchschnitt der Lizitationspreise aus den Jahren 1872 bis 1874, und zwar: bei 4 Fuss Tiefe der Torfschicht 0,93 M.,

dagegen unter Hinzurechnung von 1 Fuss Abraum zur Hälfte des reinen Torfwerthes 0,82 M. pro *cbm* Rohtorf.

Von diesen Sätzen gehen zwar die dem Besitzer von Grund und Boden zur Last fallenden Kosten der Verwaltung und Entwässerung, sowie der Verlust am Nutzungswerthe der Trockenplätze ab, doch dürften diese Abzüge nicht besonders ins Gewicht fallen, und daher jene Einnahmen so ziemlich als reine Erträge anzusehen sein.

Auf indirektem Wege der Herleitung aus den in Ost-

preussen für den fertigen Brenntorf an den Gewinnungsorten gezahlten Preisen von 5, 6 und 7 Mark pro Tausend Soden, — wenn durchschnittlich  $4\frac{1}{2}\%$  *cbm* Rohtorf, einschliesslich 10% Bruchabfall auf 1000 Soden und ferner 0,60 Mark Produktionskosten pro *cbm* Rohtorf gerechnet werden, — sind die Reinerträge zu veranschlagen:

- |                               |          |                        |
|-------------------------------|----------|------------------------|
| 1. bei 5 Mark pro Tausend auf | 0,525 M. | pro <i>cbm</i> Rohtorf |
| 2. „ 6 do.                    | do.      | 0,750 „ do.            |
| 3. „ 7 do.                    | do.      | 0,975 „ do.            |

Es zeigt sich demnach zwischen den mittelbaren und unmittelbaren Reinerträgen eine annähernde Uebereinstimmung.

Für andere Gegenden liegen nur die seitens der mehrfach genannten Autoren beispielweise aufgestellten Anschläge vor. Danach berechnen sich die Reinerträge der Torfnutzung:

1. nach Scheffler 1878:  
für Oldenburg auf . . . . 0,09 M. pro *cbm* Rohtorf
2. nach Hausding 1876:  
für Oldenburg, jedoch nur nach  
Abzug der Werbungskosten auf 0,17 „ do.
3. nach Pabst 1853:  
für Ungarisch-Altenburg auf . 0,24 „ do.

Die erheblichen Differenzen zwischen diesen und den zuvor für Ostpreussen angegebenen Reinerträgen beruhen jedenfalls nicht in der verschiedenen Qualität des Torfes; vielmehr sind die Unterschiede auf die lokalen Verhältnisse, die sich auch innerhalb der Provinz Ostpreussen häufig schon auf Entfernungen von wenigen Meilen geltend machen, im Wesentlichen zurückzuführen.

Dabei scheinen auch die Produktionskosten nach den bekannt gewordenen Ansätzen keinen erheblichen Einfluss auszuüben. Es lässt sich daher nur annehmen, dass, abgesehen von der selbstverständlich in Betracht kommenden Qualität des Torfmaterials, die Preise von Holz und Steinkohle in jeder Gegend auch den Preis des Brenntorfes bestimmen.

Nach dem von Hausding S. 212 angenommenen Durchschnitt sind nun in Bezug auf die wirklich nutzbar zu machende Heizkraft:

1 Ctr. Stichtorf =  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  Ctr. Steinkohle;  
und es würde demnach 1 *cbm* Rohtorf für Ostpreussen durchschnittlich zu veranschlagen sein, wie folgt:

1 <i>cbm</i> Rohtorf im trockenen Zustande = . . .	100 <i>kg</i>
ab 10 % Bruchabfall . . . . .	10 „
bleiben zur Verwerthung . . .	90 <i>kg</i>
100 <i>kg</i> Stichtorf = 50 <i>kg</i> Steinkohle = 1,00 M.,	
daher 90 <i>kg</i> Brenntorf zum Rohertrage von . . .	0,90 M.
davon ab an Produktionskosten überhaupt . . .	0,60 „
ergiebt einen Reinertrag von . . .	0,30 M.

Dieser nach dem Werthverhältnisse des Torfes zur Steinkohle bemessene Reinertrag übersteigt einerseits zwar die für Oldenburg und Ungarn angegebenen Sätze, deren Richtigkeit sich nicht beurtheilen lässt; andererseits erreicht derselbe aber noch nicht einmal das Minimum der in Ostpreussen faktisch gezahlten Preise, und es müssen also nothwendigerweise hier noch andere Momente massgebend sein, die den höhern Preis des Torfes rechtfertigen.

In dieser Beziehung lässt sich zunächst annehmen, dass das Verhältniss von 1 Ctr. Stichtorf =  $\frac{1}{2}$  Ctr. Steinkohle zu Gunsten des erstern einer Aenderung bedürfe; selbst wenn dasselbe aber bei weiteren Versuchen im allgemeinen seine Bestätigung finden sollte, so steht doch fest, dass für gewisse Zwecke diese oder jene Arten von Feuerungsmaterialien trotz ihrer mindern Heizkraft vom Publikum bevorzugt werden. Es gilt dies insbesondere auch vom Torfe bei seiner umfangreichen Verwendung für den Haushaltungs-Bedarf. Derselbe wird aber nicht nur für einzelne wirthschaftliche Zwecke den andern Materialien vorgezogen, sondern vielfach im allgemeinen aus Rücksicht auf Ersparung gewählt, weil man damit der üblichen Verschwendung kostbarer Feuerungsmittel am sichersten vorzubeugen glaubt. Ob der Torf in dieser Beziehung nicht wiederum zu sehr überschätzt wird, mag dahin gestellt bleiben. Jedenfalls muss man die gangbaren Preise so lange berücksichtigen, als sie durch die Konkurrenz aufrecht erhalten werden, und deren rationelle Feststellung der Zukunft überlassen.

Die spezielle Herleitung des Reinertrages gerade in Bezug auf die Torfnutzung soll übrigens weiterhin an einem Beispiele dargethan werden.

### §. 12.

#### **Veranschlagung der Oberflächen-Nutzungen.**

Je nach der Bodenbeschaffenheit und den Entwässerungsverhältnissen lässt sich die Deckschicht von Fossilienlagern in verschiedener Art, als Acker, Wiese, Hütung u. s. w. benutzen.

Ueber die Erträge aller dieser Grundstücksgattungen finden sich indess in den vorhandenen Fachschriften bereits so vielfältige und erschöpfende Berechnungen vor, dass es überflüssig wäre, sich darüber noch weiter zu verbreiten.

Es wird vielmehr angenommen, dass die Nutzungen der Oberfläche hier unmittelbar nach ihren Reinerträgen in Geld einzuschätzen seien.

Das Nämliche gilt von den Nutzungen der auf dem ausgebeuteten Untergrunde etwa entstehenden neuen Oberfläche. Nur hinsichtlich der Kultur der Letztern ist noch Folgendes zu bemerken.

Bei rationellem Betriebe der Ausbeutung ist es erforderlich, die obere meistens humusreiche Erdschicht abzustechen, diesen Abraum auf den ausgebeuteten Stellen abzulagern, denselben sofort zu planiren und ihn wo möglich im nämlichen oder doch im nächsten Jahre anzusamen oder anderweit zu bestellen, so dass die Kultur im Wesentlichen mit der Ausbeutung gleichen Schritt halte.

Die Kosten der Kultur, wie die der Ausbeutung, sind also bei regelrechtem Betriebe jährlich gleichmässige, jedoch nicht fortlaufende, sondern zeitlich begrenzte Ausgaben.

Dagegen bestehen die den Kulturkosten speziell gegenüberstehenden Einnahmen aus den Nutzungen der neuen Oberfläche in einer Rente, welche überhaupt erst nach Ablauf der zur Ausbeutung und Kultur erforderlichen, ertraglosen

Jahre eintritt, und abgesehen von ihrer bis zum vollen Be-  
trage nur allmählig sich vollziehenden Zunahme, nicht etwa  
mit der Ausbeutung wegfällt, sondern vielmehr für immer-  
währende Zeiten fortdauert.

Einnahme und Ausgabe können daher bei der Verschieden-  
artigkeit ihres Verlaufs nicht ihren Jahreswerthen nach gegen-  
einander verrechnet werden; sie sind vielmehr zu dem Behuf  
zunächst auf ihren Kapitalwerth zu reduzieren.

Wie dies zu bewerkstelligen ist, lässt sich mit geringen  
Abänderungen aus den im Anhange hergeleiteten Formeln  
entnehmen.

Danach ergeben sich die Kapitalwerthe:

1. der neuen Oberflächen-Nutzung

$$w_1 = \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \cdot \frac{p^n - 1}{n (p-1) p^n},$$

2. der Kulturkosten, wie im Anhange bezüglich der Fossilien-  
ausbeute, —

$$w_2 = y \cdot \frac{p^n - 1}{n (p-1) p^n},$$

mithin für den Rest der neuen Oberflächen-Nutzung

$$w = w_1 - w_2$$

$$w = \left( \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} - y \right) \cdot \frac{p^n - 1}{n (p-1) p^n}$$

worin:

$r_1$  der jährliche Reinertrag der neuen Oberflächen-Nutzung  
in Gelde,

$y$  die Kulturkosten der neuen Oberfläche,

$n$  die Anzahl der Ausbeutungsjahre in vollen Einheiten,

$m$  die Anzahl der ertraglosen oder der Kulturjahre desgl.

$p$  der Zinsfuß;

für  $r_1$  und  $y$  aber diejenige Fläche massgebend ist, um deren  
Kapitalwerth es sich handelt, also das ganze Ausbeutungs-  
terrain, oder die Flächeneinheit bei der mittlern Tiefe des  
Ganzen, oder endlich eine bestimmte Parzelle bei der derselben  
entsprechenden Tiefe der Ausbeutungsschicht.



Kommt es nicht darauf an, den Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung nach Abzug des Kapitals der Kulturkosten für sich allein festzustellen, sondern nur den Kapitalwerth des ganzen Grundstücks zu ermitteln, so können die Kulturkosten der Kürze halber auch ihrem Jahreswerthe nach, gleich allen übrigen Unkosten der Fossilienausbeute, von dem Rohertrage der letztern in Abzug gebracht werden, was bei der Gleichartigkeit Beider zu dem nämlichen Resultate führen muss.

Die Verrechnung der Kulturkosten in der oben zuerst erwähnten Art soll an einem ausführlichen Beispiele in dem nachfolgenden zweiten Abschnitte gezeigt werden.

## II. Kapitalisirung.

§. 13.

### Feststellung der Renten.

Nachdem im Abschnitt I die Unterlagen für die Ausmittelung der Reinerträge gewonnen sind, erscheint es beim Uebergange zu dem Kapitalisirungsverfahren zuvörderst geboten, auf den bereits im §. 3 angedeuteten, zwischen den Reinerträgen und den Renten der fossilienhaltigen Grundstücke bestehenden Unterschied nochmals zurückzukommen, und denselben hier näher zu begründen.

Die nach Abschnitt I zu veranschlagenden Reinerträge der verschiedenen Nutzungen — der Fossilien, der ursprünglichen, wie der neuen Oberfläche — sind stets als alternirende aufzufassen, von denen jeder sich auf die einjährige Nutzung des ganzen Ausbeutungsterrains erstreckt. Von diesen Reinerträgen sind aber die Renten nur gewisse Theile, welche sich aus den gleichzeitig nebeneinander stattfindenden Nutzungen des Ausbeutungsterrains in jedem Betriebsjahre ergeben.

Bisher war es bei der Werthbestimmung fossilienhaltiger Grundstücke, von denen eigentlich nur die Torfinoore in Betracht kamen, allgemein üblich, zunächst zwar die Ausbeutungsmasse des ganzen Lagers zu ermitteln, dann aber sofort den Werth der jährlichen Absatzmenge festzustellen, und aus dem so erhaltenen Jahreswerthe des Rohertrages, unter Abzug der Unkosten, unmittelbar den jährlichen Reinertrag der Fossilienausbeute, welcher unter solchen Umständen allerdings mit der Rente identisch war, zu berechnen.

In allen derartigen Fällen wurden indess die Oberflächen-Nutzungen vollständig übergangen.

Da diese Nutzungen aber keine gleichmässigen sind; dieselben vielmehr von Jahr zu Jahr theils fallen, theils steigen, so lassen sie sich ihren Jahreswerthen nach überhaupt nicht in der bei der Fossilienausbeute bisher beliebten Weise veranschlagen.

Bei der gegenwärtigen umfassenden Bearbeitung musste daher ein auf sämmtliche Nutzungen anwendbares Verfahren eingeschlagen werden. Danach ist denn die Ermittlung der Reinerträge vorweg in Abschnitt I behandelt, dagegen die Feststellung der Renten, welche als ein besonderes Verfahren nur bei der Entwicklung der Kapitalisierungs-Formeln in Betracht kommen könnte, in diesen Formeln selbst aber nur durch einen einzigen Werth, „die Anzahl der Ausbeutungsjahre“, ihren Ausdruck findet, also einen selbstständigen Gegenstand der praktischen Werthberechnung nicht ausmacht, — als ein integrierender Theil der Kapitalisierung mit dieser verbunden worden.

Die für eine jede der vorkommenden Nutzungen aufgestellten, allgemeinen Rentenpläne sind dem am Schlusse beigefügten Anhang, betreffend die Herleitung der Kapitalisierungs-Formeln, als nothwendige Grundlage einverleibt worden. Indem auf dieselben hinsichtlich aller Spezialien Bezug genommen wird, bleibt hier noch Folgendes zu bemerken:

Den Massstab für die Höhe der Renten bildet die jährliche Ausbeutungsmenge oder die Anzahl der zur Ausbeutung des ganzen Fossilienlagers erforderlichen Jahre.

Erfolgt die Ausbeutung im Laufe eines Jahres vollständig und geht zugleich der Grund und Boden in Unland über, so bildet der Reinertrag der Fossilienausbeute den einzigen Gewinn, bestehend in einer am Schlusse des Jahres fälligen einmaligen Rente, deren gegenwärtiger Kapitalwerth sich unter Anrechnung einjähriger Zinsen mittelst einfacher Division der Rente durch den Werth des Zinsfusses ergibt.

Erstreckt sich dagegen, wie in der Regel, die Ausbeu-

tung auf den Zeitraum mehrerer Jahre, so hat dies einerseits eine Verminderung des jährlichen Fossiliengewinns, andererseits aber eine Vermehrung der Einnahmen durch die alsdann hinzukommenden Oberflächen-Nutzungen zur Folge, und es wird dann das Verfahren der Renten-Feststellung und Kapitalisirung ein sehr viel schwierigeres.

Um diese Aufgaben in allgemeingiltiger Weise überhaupt lösen zu können, muss jedenfalls eine gewisse Regelmässigkeit des ganzen Betriebes vorausgesetzt werden. Insbesondere muss angenommen werden, dass alljährlich ein aliquoter Theil der ganzen Fossilienmasse zur Ausbeutung gelange, und dass auch die Oberflächen-Nutzungen sich alljährlich auf aliquote Theile des ganzen Terrains erstrecken.

In Betreff der Fossilienausbeute erscheint diese Annahme durchaus zulässig, da es keinem Bedenken unterliegt, die Ausbeutungsmenge in Uebereinstimmung mit dem jährlichen Bedarf dergestalt zu reguliren, dass dieses Quantum gerade einem aliquoten Theile des ganzen Vorraths entspricht.

In Betreff der Oberflächen-Nutzungen lässt sich die gestellte Anforderung nicht immer mit völliger Genauigkeit erfüllen. Die Nutzungsflächen werden nur in dem Falle alljährlich einen aliquoten Theil des Ganzen einnehmen, wenn die Ausbeutungsschicht durchweg von gleicher Mächtigkeit ist. Andernfalls gehören bei gleichen jährlichen Ausbeutungsmengen zu den grösseren Schichttiefen allemal kleinere, und umgekehrt zu den geringeren Tiefen wiederum grössere Ausstichflächen. Bei ungleichen Tiefen wäre es daher streng genommen nicht richtig, die alljährlich zur Nutzung gelangenden Flächen als aliquote Theile des Ganzen anzusehen. Die Unterschiede werden jedoch in der Regel nur geringe sein, und sich im Laufe der Jahre dergestalt ausgleichen, dass auch in solchen Fällen unbeschadet der Angemessenheit der Endresultate das Flächenverhältniss als ein jener Annahme entsprechendes betrachtet werden darf, wenn an Stelle der verschiedenen wirklichen Tiefen allemal der mittlere Durchschnitt derselben in Rechnung gestellt wird.

Die weiteren Motive für das eingeschlagene Verfahren

betreffen die Ermittlung des Kapitalwerthes und finden sich unter diesem Titel in dem weiterhin Folgenden vor.

#### §. 14.

### Art der Kapitalisirung.

Wie aus den im Anhange aufgestellten Rentenplänen hervorgeht, bestehen die Erträge der fossilienhaltigen Grundstücke in zukünftigen Renten, welche ihrer Natur nach theils zeitlich begrenzte gleichmässige oder auch fallende, theils später einsetzende, zunächst steigende, dann gleichmässig fortlaufende, theils endlich periodisch wiederkehrende sind.

Die Kapitalisirung dieser Renten kann daher nur unter Anrechnung sogenannter Verzugszinsen im Wege der Diskontirung erfolgen.

#### §. 15.

### Interusurium. Zinsfuss.

Ueber die Anrechnung der Verzugszinsen sind die Meinungen zwar getheilt, doch hat die Mehrheit sich für das sogenannte volle Interusurium oder die Anwendung voller Zinseszinsen entschieden.

Von anderer Seite hat man zwar zur Abschwächung der Konsequenzen dieses Verfahrens die Anrechnung sogenannter beschränkter Zinseszinsen, ferner periodisch steigender Zinssätze, sowie arithmetischer oder auch geometrischer Mittelzinsen substituirt; doch haben alle diese Rechnungsarten sich bei näherer Prüfung nicht als probehaltig erwiesen.

Dem gegenüber darf das volle Interusurium als die einzig zutreffende, nach allen Richtungen hin allein durchführbare Methode der Diskontirung bezeichnet werden, und ist dasselbe daher auch für den vorliegenden Zweck durchweg der Entwicklung der Kapitalisirungs-Formeln zu Grunde gelegt worden. Die für diese Methode sprechenden Motive in ihrem ganzen Umfange hier nochmals zu rekapituliren, hiesse die gesteckten Grenzen der Aufgabe überschreiten; es wird in

dieser Beziehung daher lediglich auf die vom Standpunkte der Praxis aus erfolgte Beleuchtung der Frage, betreffend „die Zulänglichkeit der nach dem vollen Interusurium ermittelten Kapitalwerthe, als Aequivalente der Renten fossilienhaltiger Grundstücke“, — im §. 27 der folgenden zweiten Abtheilung verwiesen.

Der dem Diskontirungs-Verfahren zu Grunde zu legende Zinsfuß wird mit Rücksicht auf die Anrechnung voller Zinseszinsen nicht zu hoch anzunehmen, und jedesmal den gegenüblichen Sätzen zu unterstellen sein. Im allgemeinen dürften die Sätze zwischen 3 und 4 Prozent allen Vorkommnissen der Gegenwart entsprechen.

### §. 16.

#### **Ermittlung des Kapitalwerths.**

Für die Ermittlung des Kapitalwerthes der fossilienhaltigen Grundstücke fehlte es bisher an jedem Anhalt; es mussten daher die erforderlichen Berechnungsformeln neu geschaffen werden.

Es blieb dabei die Wahl:

entweder für jede der vorkommenden Nutzungsarten besondere Formeln zu bilden, und es dann im Gebrauchsfalle Jedem zu überlassen, die betreffenden, auf Grund dieser Formeln ermittelten Einzelwerthe selbst zusammenzustellen,

oder für die verschiedenen Arten der fossilienhaltigen Grundstücke, nach Massgabe ihrer Nutzungen, summarische Werthsformeln zu construiren.

Die Entscheidung musste zu Gunsten der letztern Alternative ausfallen, da es in der Regel überhaupt nur auf den Gesamtwertb der Grundstücke ankommt, und dieser sich jedenfalls sehr viel leichter berechnen lässt, als die Einzelwerthe und deren summarischer Betrag.

Um allen Vorkommnissen der angedeuteten Beziehung Genüge zu leisten, waren demnach zu unterscheiden:

A. Fossilienhaltige Grundstücke überhaupt, mit Einschluss der nicht regenerationsfähigen Torfmoore, und zwar:

I. solche, die durch ihre Ausbeutung für immer in Unland übergehen,

II. solche, die nach ihrer Ausbeutung eine neue nutzbare Oberfläche darbieten, —

B. Regenerationsfähige Torfmoore:

I. ohne Oberflächen-Nutzung,

II. mit Oberflächen-Nutzung.

Für die Kapitalwerthe aller dieser Grundstücks - Gattungen sind die nöthigen allgemeinen Formeln gefunden. Um indess den Zusammenhang und die Uebersichtlichkeit dieser dem praktischen Gebrauche gewidmeten Abtheilung nicht zu stören, sind die umfangreicheren Auseinandersetzungen über die Herleitung der Formeln nebst den zugehörigen Rentenplänen und Skizzen in einem besondern Anhange am Schlusse des Ganzen beigefügt, hier dagegen nur die nackten Formeln in der nachfolgenden Zusammenstellung wiedergegeben, und mit den nöthigen Erläuterungen und Beispielen versehen worden.

Unter Bezugnahme auf die im Anhange enthaltenen Spezialien wird hier noch Folgendes bemerkt:

Die Werthe der ursprünglichen und der neuen Oberflächen-Nutzung können zwar gleich, ebensowohl aber auch von einander verschieden sein; sie sind daher in den Formeln ad A besonders bezeichnet worden. Eine Ausnahme davon machen die unter B erwähnten regenerationsfähigen Torfmoore, bei denen mit dem Nachwuchs der Substanz sich auch die nutzbare Oberfläche periodisch wiederkehrend für immerwährende Zeiten erneuert und daher eine solche Verschiedenheit nicht vorausgesetzt werden kann. Die Werthe beider Nutzungen haben dort die nämliche Bezeichnung.

Bei allen Werthermittlungen ist es übrigens selbstverständlich, dass ein Grundstück nur insoweit als ein Ganzes behandelt werden darf, als die Bonität der Oberfläche und des Untergrundes sich gleichbleibt, oder doch im Durchschnitt für gleichmässig erachtet werden kann. Bei erheblichen Ab-

weichungen müsste das Ganze in angemessene Bonitätsabschnitte zerlegt, und der Kapitalwerth eines jeden derselben besonders berechnet werden.

Kommt es endlich darauf an, die Werthe der einzelnen Nutzungen eines Grundstücks festzustellen, so sind die dazu nöthigen Formeln, mit denen die nachfolgende Zusammenstellung nicht hat beschwert werden sollen, aus dem Anhange zu entnehmen.



# Formeln

zur

## Berechnung des Kapitalwerths fossilienhaltiger Grundstücke.

---

### Allgemeine Bezeichnungen.

- In den nachfolgenden Formeln wird bezeichnet durch:
- c der Geldwerth der auszubeutenden Fossilienmasse nach Abzug aller Unkosten,
  - r der jährliche Geld-Reinertrag der ursprünglichen Oberfläche,
  - $r_1$  der jährliche Geld-Reinertrag der neuen Oberfläche,
  - n die Anzahl der Ausbeutungsjahre in vollen Einheiten,
  - m die Anzahl der der neuen Oberflächen-Nutzung vorausgehenden ertraglosen Jahre, mit Einschluss desjenigen der Ausbeutung, — oder die sogenannte Kulturperiode, — in vollen Einheiten,
  - N die Anzahl der Jahre der Torfregenerations-Periode, wie vor,
  - p der Zinsfuß,
  - w,  $w_1$ ,  $w_2$  die Kapitalwerthe der Renten einzelner Regenerations-Perioden,
  - W die Kapitalwerthe sämtlicher Renten des der Berechnung unterliegenden Terrains: „des betreffenden ganzen Grundstücks, beziehungsweise der Flächeneinheit, oder auch bestimmter Parzellen desselben“.

Alle in vorliegender Schrift sonst noch vorkommenden Bezeichnungen gelten nur für diejenigen Stellen, für welche sie als massgebend zu Grunde gelegt worden sind.

---

**A. Kapitalwerth fossilienhaltiger Grundstücke überhaupt, mit Einschluss der nicht regenerationsfähigen Torfmoore,**

und zwar:

- I. solcher Grundstücke mit nutzbarer Oberfläche, die durch ihre Ausbeutung für immer in Unland übergehen:

$$W = \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left( c - \frac{rp}{p-1} \right) + \frac{r}{p-1},$$

oder falls auch die ursprüngliche Oberfläche ertraglos wäre:

$$W = c \cdot \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}.$$

- II. solcher Grundstücke mit nutzbarer Oberfläche, die auch nach ihrer Ausbeutung eine neue nutzbare Oberfläche darbieten:

$$W = \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left[ c - \frac{p}{p-1} \left( r - \frac{r_1}{p^m} \right) \right] + \frac{r}{p-1}$$

**B. Kapitalwerth regenerationsfähiger Torfmoore,**

- I. ohne Oberflächen-Nutzung,

a. falls  $N \geq n$ :

$$W = \frac{c}{n(p-1)};$$

b. falls  $N > n$ :

$$W = \frac{w p^N}{p^N - 1}, \text{ worin } w = c \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}.$$

**B. Kapitalwerth regenerationsfähiger Torfmoore,**II.\*) mit Oberflächen-Nutzungen, wobei allemal  $r = r_1$ ,a. falls  $N \leq n$ , aber  $\geq m$ :

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{c}{n} + r \left( 1 - \frac{p}{n(p-1)} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right) \right]$$

b. falls  $N > n$ , aber  $< n + m - 1$ :

$$W = w_1 + \frac{w_n}{p^N - 1}, \text{ worin:}$$

$$w_1 = \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left( c - \frac{rp}{p-1} \right) + \frac{r}{p-1} \left[ 1 + \frac{1}{n} \left( \frac{p}{(p-1)p^m} - \frac{y}{p^N} \right) \right]$$

$$w_n = w_1 - \frac{r}{n(p-1)} \left( z - \frac{p^z - 1}{(p-1)p^z} \right)$$

wenn in  $w_1$ :  $y = N - m + \frac{p}{p-1}$ , undin  $w_n$ :  $z = n + m - N - 1$  gesetzt wird.c. falls  $N \geq n + m - 1$ :

$$W = \frac{w p^N}{p^N - 1}, \text{ worin:}$$

$$w = \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left[ c - \frac{rp}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right] + \frac{r}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^N} \right).$$

\*) Wäre bei einem derartigen Torfmoore z. B.  $n = 100$  und  $m = 6$  Jahre, so würde der Kapitalwerth  $W$  zu berechnen sein nach den Formeln:a. falls  $N \leq n$ , aber  $\geq m$ , also  $N = 6$  bis  $100$  Jahre,b. „  $N > n$ , aber  $< n + m - 1$ , also  $N = 101 - 104$  „c. „  $N \geq n + m - 1$ , also  $N$  105 Jahre und darüber.Da aber eine geringe Aenderung von  $N$  wegen seiner naturgemäss hohen Werthe keinen erheblichen Einfluss auf  $W$  mehr ausüben kann, jene Werthe auch stets nur auf ungefähre Schätzung beruhen, so wird  $N$  in der Regel in den Grenzen von a oder c festzusetzen, und dadurch die Anwendung der weitläufigern Formel b fast immer zu vermeiden sein.

### Erläuterungen zum Gebrauch der Formeln.

1. Die in den Potenzen von  $p$  enthaltenen Exponenten der Zeiten  $m$ ,  $n$  und  $N$  dürfen nur in ganzen, nicht in gebrochenen Zahlen bestehen, weil der Zinsfuß  $p = 1,04$  u. s. w. hier allemal auf die Dauer eines ganzen Jahres berechnet ist.

2. Diejenigen Formeln, in denen  $\frac{1}{p^m}$  vorkommt, beruhen auf der Voraussetzung, dass die neue Oberflächen-Nutzung nach Ablauf von  $m$  ertraglosen Jahren, einschliesslich des Ausbeutungsjahres, — unmittelbar in ihrer künftigen vollen Höhe eintritt. Sollte indess die vorhergehende Schätzung ergeben, dass innerhalb der sogenannten Kulturperiode  $m$  nur eine geringere Anzahl von  $x$  Jahren als völlig ertragslos anzunehmen sei, dagegen in den nächstfolgenden  $v$  Jahren der Ertrag jährlich um  $\frac{1}{v}$  zunehme, so ist nach Inhalt der der tabellarischen Uebersicht zu §. 23 beigefügten Erläuterungen,  $m$  näherungsweise zu bestimmen, und zwar:

$$\text{für } v \text{ in geraden Zahlen: } m = x - 1 + \frac{v}{2}$$

$$\text{für } v \text{ in ungeraden Zahlen: } m = x + \frac{v-1}{2},$$

beispielsweise also, wenn  $x = 2$ ,

$$\text{und } v = 4: \dots m = 2 - 1 + \frac{4}{2} = 3 \text{ Jahre,}$$

$$v = 5: \dots m = 2 + \frac{5-1}{2} = 4 \text{ Jahre,}$$

und  $m$  mit den so ermittelten Näherungswerthen in die vorhergehenden Formeln einzusetzen.

Wie in der Uebersicht zu §. 23 näher ausgeführt ist, darf dieses Näherungsverfahren unbeschadet der praktischen Angemessenheit der Resultate von  $W$  für durchaus zulässig erachtet werden, sofern  $v$  in den Grenzen von 2 bis 20 Jahren verbleibt; übersteigt dagegen  $v$  den Werth von 20, was in der Praxis kaum vorkommen dürfte, so sind statt der vorhergehenden Formeln, diejenigen Formeln anzuwenden, welche aus dem Anhange sich ergeben, und in denen

$$\frac{1}{p^m} \text{ durch } \frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m}$$

ersetzt wird.

3. Die innerhalb der praktischen Grenzen für den Zinsfuß von 5, 4,  $3\frac{3}{4}$ ,  $3\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{1}{4}$  und 3 Prozent ermittelten Zahlenwerthe und Logarithmen der in den Formeln vorkommenden Ableitungen von  $p$  sind aus den beigegebenen Hilfstafeln, und zwar:

aus Tabelle	I	von	$\frac{1}{p-1}$ ,	$\frac{p}{p-1}$	und	$\frac{1}{(p-1)^2}$ ,
" "	II	" "	$\frac{1}{p^m}$	oder	$\frac{1}{p^n}$	
" "	III	" "	$\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$			
" "	IV	" "	$p^v - 1$			

unmittelbar zu entnehmen, und daher die Formeln in der voraufgehenden Zusammenstellung so gestaltet worden, wie sie sich beim Gebrauch dieser Tabellen zur Berechnung am vortheilhaftesten eignen.

Wie sehr sich die Berechnung hiernach vereinfacht, möge folgendes Beispiel zeigen.

Angenommen  $c = 10000$  M. (1 *ha* bei 2 *m* Tiefe der Ausbeutung = 20000 *cbm* à 0,50 M.)

$$r = 10 \text{ M.}$$

$$r_1 = 10 \text{ „}$$

$$m = 3 \text{ Jahre}$$

$$n = 5 \text{ Jahre}$$

$$p = 1,04; \text{ —}$$

dann findet Formel A II Anwendung, und da hier  $r = r_1$ , so ist der Kapitalwerth:

$$W = \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left[ c - \frac{rp}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right] + \frac{r}{p-1}$$

$$= \frac{1,04^5 - 1}{5(1,04-1)1,04^5} \left[ 10000 - \frac{10 \cdot 1,04}{1,04-1} \left( 1 - \frac{1}{1,04^3} \right) \right] + \frac{10}{1,04-1}$$

wofür unter Benutzung der Hilfstafeln unmittelbar zu setzen:

$W = 0,890364 [10000 - 26 \cdot 10 (1 - 0,8889964)] + 25 \cdot 10$   
 und da  $\log. 0,890364$  nach Tabelle IIIb. =  $0,9495676 - 1$ , so ist  
 $W = 9127,95$  Mark.

In Ermangelung einer Logarithmen-Tabelle lässt sich die Aufgabe aber auch leicht in Zahlen lösen, wenn letztere den Ansprüchen der Praxis vollständig genügend, auf 4 Dezimalstellen beschränkt werden. Die Rechnung gestaltet sich dann folgendermassen:

1,0000	10000,00
— 0,8890	— 28,86
0,111	9971,14
260	0,8904
6660	79769 12
222	8974 02
28,860	39 88
	8878,302
	+ 250,
$W =$	9128,30
zuvor	9127,95
Differenz	0,35

Die Richtigkeit des Resultats und damit zugleich die der Formel im Allgemeinen lässt sich an dem nämlichen Beispiele erweisen.

Nach dem bei Entwicklung der Formel A II im Anhang aufgestellten allgemeingiltigen Plane ergeben sich für den vorliegenden Fall folgende Renten:

ultimo der Jahre.	von der Fossilien- ausbeute  M.	von den Nutzungen		in Summa.  M.
		der ursprüngl.	der neuen	
		Oberfläche.		
	M.	M.		
1	2000	8	0	2008
2	2000	6	0	2006
3	2000	4	0	2004
4	2000	2	2	2004
5	2000	0	4	2004
6	—	—	6	6
7	—	—	8	8
8	—	—	10	10
u. s. w. für alle folgenden Jahre			10	10

Wenn nun der an Stelle dieser Renten ermittelte Kapitalwerth von 9127,95 M. richtig wäre, so müsste derselbe bei 4prozentiger Verzinsung des jedesmaligen Bestandes zur Deckung der obenangegebenen Jahreserträge genügen, und am Schlusse des 7. Jahres einen Rest hinterlassen, der einer immerwährenden Rente von 10 Mark jährlich entspricht.

Dass das Resultat diesen Anforderungen genügt, zeigt die nachstehende Kontrolle.

Bestand anfangs

des 1. Jahres: 9127,95 M.	des 5. Jahres: 2161,84 M.
+ 4 % 365,1180 „	+ 4 % 86,4736 „
<u>9493,07 „</u>	<u>2248,31 „</u>
— 2008, „	— 2004, „
des 2. Jahres: 7485,07 „	des 6. Jahres: 244,31 „
+ 4 % 299,4028 „	+ 4 % 9,7724 „
<u>7784,47 „</u>	<u>254,08 „</u>
— 2006, „	— 6, „
des 3. Jahres: 5778,47 „	des 7. Jahres: 248,08 „
+ 4 % 231,1388 „	+ 4 % 9,9232 „
<u>6009,61 „</u>	<u>258,00 „</u>
— 2004, „	— 8, „
des 4. Jahres: 4005,61 „	des 8. Jahres: 250,00 „
+ 4 % 160,2244 „	+ 4 % 10, „
<u>4165,84 „</u>	<u>260,00 „</u>
— 2004, „	— 10,00 „
des 5. Jahres: 2161,84 „	des 9. Jahres: 250,00 „
	etc. etc.

In ähnlicher Weise sind auch die übrigen Formeln geprüft und für richtig befunden. Die nämliche Kontrolle würde sich auch in jedem besondern Falle führen lassen; doch dürfte die damit verbundene Mühe bei höheren Werthen von  $n$ ,  $m$  und  $N$  eine unverhältnissmässig grosse werden.

4. Nach den gegebenen Formeln lassen sich die Kapitalwerthe

- a. des ganzen Ausbeutungsterrains,
- b. der Flächeneinheit im Durchschnitt,
- c. jeder beliebigen Parzelle desselben

berechnen, doch sind in jedem dieser Fälle die zugehörigen Werthe von  $c$ ,  $r$  und  $r_1$  einzusetzen, und zwar:

für  $c$  der Reinwerth des der mittlern Tiefe entsprechenden Ausbeutungsquantums,

für  $r$  und  $r_1$  der jährliche Reinertrag der betreffenden Fläche, wie dies die nachfolgenden Beispiele zeigen.

Das der Berechnung zu Grunde liegende Terrain enthalte im Ganzen 10 *ha*, bei 2 *m* Tiefe der Fossilienschicht, also 200000 *cbm* à 0,50 M. Reinwerth. Der jährliche Reinertrag der ursprünglichen sowohl, als auch der neuen Oberfläche betrage 10 M. pro *ha*.

Es sollen die Kapitalwerthe des ganzen Terrains, der Flächeneinheit im Durchschnitt, also für die mittlere Tiefe von 2 *m*, ferner einer bestimmten Parzelle von 1 *ha* bei nur 1 *m* mittlerer Tiefe und endlich auch der des Restes von 9 *ha*, dessen mittlere Tiefe  $t = \frac{M}{F} = \frac{200000 - 10000}{90000} = 2\frac{1}{9} m$  ist, ermittelt werden.

Hiernach ergeben sich für:

	das ganze Terrain von 10 <i>ha</i>	die Flächeneinheit von 1 <i>ha</i>	die Parzelle von 1 <i>ha</i>	die Restfläche von 9 <i>ha</i>
die Masse	200000 <i>cbm</i>	20000 <i>cbm</i>	10000 <i>cbm</i>	190000 <i>cbm</i>
also $c =$	100000 M.	10000 M.	5000 M.	95000 M.
$r = r_1 =$	100 M.	10 M.	10 M.	90 M.

Ferner sei für das ganze Terrain, und somit auch für dessen Theile:

die Kulturperiode  $m = 3$  Jahre,

die Ausbeutungsperiode  $n = 100$  „

der Zinsfuß  $p = 1,04$ .

Unter diesen Verhältnissen findet Formel A II Anwendung, und da hier  $r = r_1$ , so ist der Kapitalwerth:

$$W = \frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n} \left[ c - \frac{rp}{p - 1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right] + \frac{r}{p - 1}$$

und zwar:



I. für das ganze Terrain von 10 *ha* bei 2 *m* mittl. Tiefe:

$$W = \frac{1,04^{100} - 1}{100 (1,04 - 1) 1,04^{100}} \left[ 100000 - 26 \cdot 100 \left( 1 - \frac{1}{1,04^3} \right) \right] + 25 \cdot 100$$

$$= 26934,28 \text{ M.}$$

II. für die Flächeneinheit von 1 *ha* bei 2 *m* mittl. Tiefe:

$$W = \div \left[ 10000 - 26 \cdot 10 \left( 1 - \frac{1}{1,04^3} \right) \right] + 25 \cdot 10$$

$$= 2693,428 \text{ M.}$$

III. für die Parzelle von 1 *ha* bei 1 *m* mittl. Tiefe:

$$W = \div \left[ 5000 - 26 \cdot 10 \left( 1 - \frac{1}{1,04^3} \right) \right] + 25 \cdot 10$$

$$= 1468,178 \text{ M.}$$

IV. für die Restfläche von 9 *ha* bei 2 $\frac{1}{10}$  *m* mittl. Tiefe:

$$W = \div \left[ 95000 - 26 \cdot 90 \left( 1 - \frac{1}{1,04^3} \right) \right] + 25 \cdot 90$$

$$= 25466,10 \text{ M.}$$

Hiernach betragen die Kapitalwerthe:

I. für das ganze Terrain von 10 <i>ha</i> à 2 <i>m</i> Tiefe	26934,28 M.,
II. für die Flächeneinheit von 1 <i>ha</i> à 2 <i>m</i> Tiefe	2693,428 „
woraus sich auch durch einfache Multiplikation der Werth des Ganzen ad I ergibt, —	
III. für die Parzelle von 1 <i>ha</i> à 1 <i>m</i> Tiefe	1468,178 M.,
IV. für die Restfläche von 9 <i>ha</i> à 2 $\frac{1}{10}$ <i>m</i> Tiefe	25466,10 „
ad III und IV zusammen	26934,28 M.,
wie oben ad I angegeben.	

Die Resultate zeigen also eine völlige Uebereinstimmung; gleiche Ergebnisse liefern aber auch die übrigen Formeln, und es ist daher deren Anwendbarkeit auf alle Fälle als zweifellos anzusehen.

5. Die Kapitalwerthe der einzelnen Nutzungen „c, r und r<sub>1</sub>“, sofern es darauf ankommt, ergeben sich aus den im Anhang entwickelten speziellen Formeln.

## §. 17.

**Beispiel der Werthermittlung eines Torfmoores.**

## Zu Abschnitt I und II.

Bei keiner andern Gattung der fossilienhaltigen Grundstücke sind die Werthermittlungen so mannigfaltige, wie bei den Torfmooren; es ist deshalb gerade ein solches zum Beispiele gewählt worden, um daran alle möglichen Vorkommnisse zu erläutern.

Obwohl es daher auf der Hand liegt, dass die darauf bezüglichen Ermittlungen umfangreicher als sonst ausfallen müssen, so wird dennoch ausdrücklich bemerkt, dass bei den in der Praxis vorkommenden Fällen, in denen eben nicht alle der hier angenommenen Momente zusammentreffen, das Verfahren in der Regel ein sehr viel einfacheres sein wird.

Das gewählte Beispiel soll in nachstehend bezeichneter Anordnung umfassen:

- I. die Ausmittlung der Reinerträge:
  1. der Torfausbeute,
  2. der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung,
  3. der neuen Oberflächen-Nutzung.
- II. die Kapitalisirung der Renten:
  1. der Torfausbeute,
  2. der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung,
  3. der neuen Oberflächen-Nutzung.
- III. die Kapitalabzüge, betreffend:
  - a. die Vorfluthbeschaffung,
  - b. den Differenzwerth der auf die Environs treffenden Trockenplätze,
  - c. die Kulturkosten der neuen Oberfläche,
  - d. die Abgaben und Lasten.
- IV. die Zusammenstellung der Werthe zu II und III.
- V. die Kapitalisirung der Renten zu II im Falle der Regeneration des Torfes, nebst anderweitiger Zusammenstellung der Werthe.

Durch die ausgeführten Vorarbeiten und Schätzungen seien ermittelt:

der Flächeninhalt des ganzen		
Torfmooses . . . . .	=	10 Hektar,
die Ausbeutungsmasse des		
ganzen Torfmooses . . . . .	„	200000 Kubikmeter,
die jährliche Ausbeutungsmasse	„	6666 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> do.
n oder die Dauer der Aus-		
beutungsperiode . . . . .	„	30 Jahre,
r oder der jährliche Reinertrag		
der ursprünglichen Ober-		
flächen-Nutzung . . . . .	„	10 Mark pro <i>ha</i> ,
r, oder desgleichen der neuen		
Oberflächen-Nutzung . . . . .	„	10 do.
m oder die Anzahl der der		
neuen Oberflächen-Nutzung		
vorausgehenden ertraglosen		
Jahre, mit Einschluss des Aus-		
beutungsjahres . . . . .	„	3 Jahre,
p oder der Zinsfuß . . . . .	„	1,04
t oder die mittlere Tiefe der		
Ausbeutungsschicht . . . . .	„	2 Meter,
k oder Trockenflächen - Bedarf		
pro <i>cbm</i> Rohtorf . . . . .	„	4 Quadratmeter,
$x = k \cdot t = 4 \cdot 2$ . . . . .	„	8 Quadratmeter.

Die übrigen Grundlagen ergeben sich aus den folgenden Anschlägen und den speziellen Berechnungen. Letztere beide beschränken sich der Vereinfachung halber auf die Flächeneinheit von

1 Hektar,

bei 2 *m* mittlerer Tiefe der Ausbeutungsschicht des Ganzen.

# I. Ausmittlung der Reinerträge: pro Hektar.

## 1. Der Torfnutzung. (§. 11.)

Bei 2 m mittlerer Tiefe der Ausbeutungsschicht ergeben sich  
 20000 *cbm* Rohmasse à 100 *kg* Trockensubstanz 2000000 *kg*  
 davon 10 % Bruchabfall . . . . . 200000 „  
 und es bleiben demnach an Trockensubstanz zur  
 Verwerthung . . . . . 1800000 *kg*  
 1800000 *kg* Stichtorf, wovon 100 *kg* = 1,00 Mark,  
 geben einen Rohertrag von . . . . . 18000,00 M.

### Abzüge vom Rohertrage:

1. Binnenentwässerung pro <i>ha</i> . . . . .	60,00 M.	
2. Werbung des Torfes 20000 <i>cbm</i> à 0,45 M. . . . .	9000,00 „	
3. Verwaltung und Aufsicht 20000 <i>cbm</i> à 0,05 M. . . . .	1000,00 „	
4. Trockenplätze 20000 <i>cbm</i> à 4 <i>qm</i> = 8 <i>ha</i> à 10,00 M. . . . .	80,00 „	
5. Betriebskapitalzinsen		
ad 1	60,00 M.	
„ 2	9000,00 „	
„ 3	1000,00 „	
	<u>10060,00 M.</u>	
10060,00 M. à 5 % auf ½ Jahr	251,50 „	
6. Risiko: 10 % von 18000,00 M. Rohertrag, einschliesslich der Abrundung . . . . .	1808,50 „	12200,00 „
bleibt Reinertrag pro <i>ha</i>	c	= 5800,00 M.

oder  $\left(\frac{5800}{20000}\right) = 0,29$  M. pro *cbm* roher Torfmasse.

## 2. Der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung. (§. 12.)

Dem Reinertrage nach unmittelbar eingeschätzt  $r = 10,00$  M. pro *ha*.

## 3. Der neuen Oberflächen-Nutzung. (§. 12.)

Dem Reinertrage nach unmittelbar eingeschätzt  $r_1 = 10,00$  M. pro *ha*.

Davon gehen die Kulturkosten mit 50,00 M. pro *ha* ab; dieselben sind jedoch nach §. 12 auf ihren Kapitalwerth zu reduzieren und dann von dem Kapitalwerth der Rente abzuziehen.

## II. Kapitalisierung der Renten:

### 1. Der Torfausbeute.

Die Formeln zur Kapitalisierung der einzelnen Nutzungen sind aus dem Anhang zu entnehmen.

Kapitalwerth hier nach A II des Anhanges:

$$\begin{aligned} w_1 &= c \cdot \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \\ &= 5800 \cdot \frac{1,04^{30} - 1}{30(1,04 - 1)1,04^{30}} \\ &= 3343,13 \text{ M. pro ha} \dots\dots\dots 3343,13 \text{ M.} \end{aligned}$$

### 2. Der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung.

Kapitalwerth nach A II des Anhanges:

$$\begin{aligned} w_2 &= \frac{r}{p-1} - \frac{rp}{p-1} \cdot \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \\ &= \frac{10}{1,04 - 1} - \frac{10 \cdot 1,04}{1,04 - 1} \cdot \frac{1,04^{30} - 1}{30(1,04 - 1)1,04^{30}} \\ &= 100,13 \text{ M. pro ha} \dots\dots\dots 100,13 \text{ M.} \end{aligned}$$

### 3. Der neuen Oberflächen-Nutzung.

Kapitalwerth nach A II des Anhanges:

$$\begin{aligned} w_3 &= \frac{r_1 p}{(p-1)p^m} \cdot \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \\ &= \frac{10 \cdot 1,04}{(1,04 - 1)1,04^3} \cdot \frac{1,04^{30} - 1}{30(1,04 - 1)1,04^{30}} \\ &= 133,23 \text{ M. pro ha} \dots\dots\dots 133,23 \text{ M.} \\ &\qquad\qquad\qquad \text{zusammen pro ha} \quad 3576,49 \text{ M.} \end{aligned}$$

oder summarisch:

der Kapitalwerth sämmtlicher Nutzungen pro ha des ganzen Grundstück, nach A II des Anhanges und §. 16 A II.

$$\begin{aligned} W &= \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left[ c - \frac{p}{p-1} \left( r - \frac{r_1}{p^m} \right) \right] + \frac{r}{p-1} \\ &= \frac{1,04^{30} - 1}{30(1,04 - 1)1,04^{30}} \left[ 5800 - \frac{1,04}{1,04 - 1} \left( 10 - \frac{10}{1,04^3} \right) \right] + \frac{10}{1,04 - 1} \\ &= 3576,49 \text{ M. pro ha, wie vor.} \end{aligned}$$

### III. Kapitalabzüge:

#### a. Vorfluthbeschaffung.

Kosten im letzten Jahre vor Beginn der Ausbeutung  
a = 1000 M.

Kosten im vorletzten Jahre vor Beginn der Ausbeutung  
b = 500 M.

Kapitalwerth nach §. 11. b. 1.

$$\begin{aligned}
 w &= a \cdot p + b \cdot p^2 \\
 &= 1000 \cdot 1,04 + 500 \cdot 1,04^2 \\
 &= 1580,80 \text{ M. für 10 } ha, \text{ macht pro } ha \quad . \quad 158,08 \text{ M.}
 \end{aligned}$$

#### b. Differenzwerth der Trockenplätze auf den Environs.

Nutzungswerth der Environs jährlich 70,00 M. pro *ha*  
do. des Ausbeutungsterrains 10,00 „ „  
Differenz z = 60,00 M. pro *ha*;

daher der Kapitalwerth nach §. 11. b. 4., und zwar da hier  
n = 30 und x = 8 *qm*, also (n - 1) > x ist:

$$\begin{aligned}
 w &= \frac{z}{n(p-1)p^n} \left[ \frac{p}{p-1}(p^x - 1) - x \right] \\
 &= \frac{60}{30(1,04-1)1,04^{30}} \left[ \frac{1,04}{1,04-1}(1,04^8 - 1) - 8 \right] \\
 &= 24,40 \text{ M. pro } ha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 24,40 \text{ M.}
 \end{aligned}$$

#### c. Kulturkosten der neuen Oberfläche.

Dieselben sind festgesetzt auf y = 50,00 M. pro *ha*;  
daher der Kapitalwerth nach §. 12

$$\begin{aligned}
 w &= \left[ \frac{r_1 p}{(p-1)p^m} - y \right] \cdot \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \\
 &= \left[ \frac{10 \cdot 1,04}{(1,04-1)1,04^3} - 50 \right] \cdot \frac{1,04^{30} - 1}{30 \cdot (1,04-1)1,04^{30}} \\
 &= 28,82 \text{ M. pro } ha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 28,82 \text{ M.}
 \end{aligned}$$

#### d. Abgaben und Lasten.

Dieselben betragen jährlich 10,00 M. pro *ha*, und ergeben  
als fortlaufende Ausgaben zum Zinsfusse von 4 % in Kapital  
250,00 M. pro *ha* . . . . . 250,00 M.

#### IV. Zusammenstellung der Werthe.

Kapitalwerth sämmtlicher Nutzungen für die Flächeneinheit  
des Grundstücks ad II: pro ha . . . 3576,49 M.

##### Kapitalabzüge:

a. Vorfluthbeschaffung . . . . .	158,08	
b. Differenzwerth der Trocken- plätze auf den Environs . . . . .	24,40	
c. Kulturkosten . . . . .	28,82	
d. Abgaben und Lasten . . . . .	250,00	461,30 „
		bleibt reiner Kapitalwerth pro ha
		3115,19 M.

## V. Kapitalisierung der Renten

im Falle der Regeneration des Torfes, und anderweitige  
Zusammenstellung der Werthe.

Die Regeneration des Torfes erfolgt in 100 Jahren.

Da hiernach  $N = 100$ ,  $n = 30$  und  $m = 3$  Jahre, — also  $N > n + m - 1$  ist, so ergibt sich der Kapitalwerth nach §. 16. B. II c.

für eine jede Regenerations-Periode:

$$\begin{aligned}
 w &= \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left[ c - \frac{r p}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right] + \frac{r}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^N} \right) \\
 &= \frac{1,04^{30} - 1}{30(1,04-1)1,04^{30}} \left[ 5800 - \frac{10 \cdot 1,04}{1,04-1} \left( 1 - \frac{1}{1,04^3} \right) \right] \\
 &\quad + \frac{10}{1,04-1} \left( 1 - \frac{1}{1,04^{100}} \right) \\
 &= 3571,54 \text{ pro } ha \quad . . . . . 3571,54 \text{ M.}
 \end{aligned}$$

Kapitalabzüge:

a. Vorfluthbeschaffung . . . . .	158,08	
b. Differenzwerth der Trockenplätze auf den Environs . . . . .	24,40	
c. Kulturkosten . . . . .	28,82	211,30 „
Rest von w für jede Regenerations-Periode		3360,24 M.

mithin für sämtliche Regenerations-Perioden der Kapitalwerth:

$$W = \frac{w}{1 - \frac{1}{p^n}} = \frac{3360,24}{1 - \frac{1}{1,04^{100}}} \text{ pro } ha \quad 3428,12 \text{ M.}$$

davon für Abgaben und Lasten . 250,00 „  
bleibt reiner Kapitalwerth pro *ha* 3178,12 M.

Das ganze Grundstück von 10 *ha* Flächeninhalt würde also einen Kapitalwerth besitzen:

im Falle der gänzlichen Erschöpfung des Torfes = 31151,90 M.

im Falle der Torfregeneration von 100 zu 100 Jahren = 31781,20 „



# Hilfstafeln

beständig vorkommender Koeffizienten und ihrer  
Logarithmen, — zu Abschnitt II:

	Seite
I. Zahlenwerthe von $\frac{1}{p-1}$ , $\frac{p}{p-1}$ und $\frac{1}{(p-1)^2}$ , nebst Logarithmen	79
II. desgleichen von $\frac{1}{p^m}$ oder $\frac{1}{p^x}$ desgleichen	81
III a. desgleichen von $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$ . . . . .	85
III b. Logarithmen von $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$ . . . . .	99
IV. Zahlenwerthe von $(p^v - 1)$ , nebst Logarithmen . . . . .	113

---

Die Bewegung eines Körpers in einem Medium ist durch die Gleichung  $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{g}{l}x$  beschrieben, wobei  $x$  die Auslenkung,  $g$  die Erdbeschleunigung und  $l$  die Pendellänge ist.

Die Lösung dieser Gleichung lautet  $x(t) = A \cos(\omega t + \phi)$ , wobei  $A$  die Amplitude,  $\omega$  die Kreisfrequenz und  $\phi$  die Phase ist. Die Periodendauer  $T$  ist durch  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  gegeben.

# Hilfsformeln

Die folgenden Formeln sind für die Berechnung von Pendelbewegungen nützlich:

I. Kreisfrequenz  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$   
II. Periodendauer  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$   
III. Amplitude  $A = \sqrt{x_{max}^2 + v_{max}^2 / \omega^2}$

IV. Phase  $\phi = \arctan\left(\frac{v_{max}}{\omega x_{max}}\right)$   
V. Geschwindigkeit  $v = -\omega A \sin(\omega t + \phi)$   
VI. Beschleunigung  $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \phi)$

Die Winkelgeschwindigkeit  $\dot{\alpha}$  ist durch  $\dot{\alpha} = \omega \sin(\omega t + \phi)$  gegeben.

Die Winkelbeschleunigung  $\ddot{\alpha}$  ist durch  $\ddot{\alpha} = \omega^2 \cos(\omega t + \phi)$  gegeben.

Die Winkel  $\alpha$  ist durch  $\alpha = A \cos(\omega t + \phi)$  gegeben.

Die Winkel  $\alpha$  ist durch  $\alpha = \arccos\left(\frac{x}{A}\right)$  gegeben.

Die Winkel  $\alpha$  ist durch  $\alpha = \arcsin\left(\frac{v}{-\omega A}\right)$  gegeben.

I.

# Tafel

der Koeffizienten  $\frac{1}{p-1}$ ,  $\frac{p}{p-1}$  und  $\frac{1}{(p-1)^2}$  nebst  
 ihren zugehörigen Logarithmen für den Zinsfuß  $p$  von  
 5, 4,  $3\frac{3}{4}$ ,  $3\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{1}{4}$  und 3 Prozent.

$\frac{1}{p-1}$	$\frac{p}{p-1}$	$\frac{1}{(p-1)^2}$	Logarithmen
1.200 000	1.250 000	0.694 444	0.087 000
1.500 000	1.500 000	0.444 444	0.176 091
2.000 000	2.000 000	0.250 000	0.301 030
3.000 000	3.000 000	0.111 111	0.477 121
4.000 000	4.000 000	0.062 500	0.602 060
5.000 000	5.000 000	0.040 000	0.698 970
6.000 000	6.000 000	0.027 778	0.774 150
7.000 000	7.000 000	0.020 408	0.845 098
8.000 000	8.000 000	0.015 625	0.903 090
9.000 000	9.000 000	0.012 346	0.950 049
10.000 000	10.000 000	0.010 000	0.997 033

p	$\frac{1}{p-1}$	$\frac{p}{p-1}$	$\frac{1}{(p-1)^2}$
<b>Zahlenwerthe.</b>			
1,05	20	21	400
1,04	25	26	625
1,0375	$26\frac{2}{3} = \frac{80}{3}$	$27\frac{2}{3} = \frac{83}{3}$	$711\frac{1}{9} = \frac{6400}{9}$
1,035	$28\frac{4}{7} = \frac{200}{7}$	$29\frac{4}{7} = \frac{207}{7}$	$816\frac{16}{49} = \frac{40000}{49}$
1,0325	$30\frac{10}{13} = \frac{400}{13}$	$31\frac{10}{13} = \frac{413}{13}$	$946\frac{126}{169} = \frac{160000}{169}$
1,03	$33\frac{1}{3} = \frac{100}{3}$	$34\frac{1}{3} = \frac{103}{3}$	$1111\frac{1}{9} = \frac{10000}{9}$
<b>Logarithmen.</b>			
1,05	1.301 0300	1.322 2193	2.602 0600
1,04	1.397 9400	1.414 9733	2.795 8800
1,0375	1.425 9687	1.441 9568	2.851 9375
1,035	1.455 9320	1.470 8723	2.911 8639
1,0325	1.488 1166	1.502 0066	2.976 2333
1,03	1.522 8787	1.535 7160	3.045 7574





m Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
1	0.978 81—1	0.982 97—1	0.984 01—1	0.985 06—1	0.986 11—1	0.987 16—1
2		0.965 93—1	0.968 02—1	0.970 12—1	0.972 22—1	0.974 33—1
3		0.948 90—1	0.952 04—1	0.955 18—1	0.958 33—1	0.961 49—1
4		0.931 87—1	0.936 05—1	0.940 24—1	0.944 44—1	0.948 65—1
5		0.914 83—1	0.920 06—1	0.925 30—1	0.930 55—1	0.935 81—1
6		0.897 80—1	0.904 07—1	0.910 36—1	0.916 66—1	0.922 98—1
7		0.880 77—1	0.888 08—1	0.895 42—1	0.902 77—1	0.910 14—1
8		0.863 73—1	0.872 10—1	0.880 48—1	0.888 88—1	0.897 30—1
9		0.846 70—1	0.856 11—1	0.865 54—1	0.874 99—1	0.884 47—1
10	0.788 11—1	0.829 67—1	0.840 12—1	0.850 60—1	0.861 10—1	0.871 63—1
11		0.812 63—1	0.824 13—1	0.835 66—1	0.847 21—1	0.858 79—1
12		0.795 60—1	0.808 14—1	0.820 72—1	0.833 32—1	0.845 95—1
13		0.778 57—1	0.792 15—1	0.805 78—1	0.819 43—1	0.833 12—1
14		0.761 53—1	0.776 17—1	0.790 84—1	0.805 54—1	0.820 28—1
15		0.744 50—1	0.760 18—1	0.775 89—1	0.791 65—1	0.807 44—1
16		0.727 47—1	0.744 19—1	0.760 95—1	0.777 76—1	0.794 60—1
17		0.710 43—1	0.728 20—1	0.746 01—1	0.763 87—1	0.781 77—1
18		0.693 40—1	0.712 21—1	0.731 07—1	0.749 98—1	0.768 93—1
19		0.676 37—1	0.696 23—1	0.716 13—1	0.736 09—1	0.756 09—1
20	0.576 21—1	0.659 33—1	0.680 24—1	0.701 19—1	0.722 20—1	0.743 26—1
25	0.470 27—1	0.574 17—1	0.600 30—1	0.626 49—1	0.652 75—1	0.679 07—1

N Jahre.	Logarithmen der Werthe von $\frac{1}{p^N}$					
	50	0.940 54—2	0.148 33—1	0.200 59—1	0.252 98—1	0.305 50—1
100	0.881 07—3	0.296 67—2	0.401 19—2	0.505 97—2	0.610 99—2	0.716 28—2
110		0.126 33—2	0.241 31—2	0.356 56—2	0.472 09—2	0.587 91—2
120		0.956 00—3	0.081 43—2	0.207 16—2	0.333 19—2	0.459 53—2
130		0.785 67—3	0.921 55—3	0.057 75—2	0.194 29—2	0.331 16—2
140		0.615 33—3	0.761 66—3	0.908 35—3	0.055 39—2	0.202 79—2
150		0.445 00—3	0.601 78—3	0.758 95—3	0.916 49—3	0.074 42—2
160		0.274 67—3	0.441 90—3	0.609 54—3	0.777 59—3	0.946 04—3
170		0.104 33—3	0.282 02—3	0.460 14—3	0.638 69—3	0.817 67—3
180		0.934 00—4	0.122 14—3	0.310 74—3	0.499 79—3	0.689 30—3
190		0.763 67—4	0.962 26—4	0.161 33—3	0.360 89—3	0.560 93—3
200	0.762 14—5	0.593 33—4	0.802 38—4	0.011 93—3	0.221 99—3	0.432 56—3
210		0.423 00—4	0.642 50—4	0.862 53—4	0.083 09—3	0.304 18—3
220		0.252 67—4	0.482 62—4	0.713 12—4	0.944 19—4	0.175 81—3
230		0.082 33—4	0.322 73—4	0.563 72—4	0.805 29—4	0.047 44—3
240		0.912 00—5	0.162 85—4	0.414 32—4	0.666 39—4	0.919 07—4
250		0.741 67—5	0.002 97—4	0.264 91—4	0.527 49—4	0.790 70—4
260		0.571 33—5	0.843 09—5	0.115 51—4	0.388 58—4	0.662 32—4
270		0.401 00—5	0.683 21—5	0.966 11—5	0.249 68—4	0.533 95—4
280		0.230 66—5	0.523 33—5	0.816 70—5	0.110 78—4	0.405 58—4
290		0.060 33—5	0.363 45—5	0.667 30—5	0.971 88—5	0.277 21—4
300	0.643 21—7	0.890 00—6	0.203 57—5	0.517 90—5	0.832 98—5	0.148 83—4
400		0.186 66—7	0.604 76—7	0.023 86—6	0.443 98—6	0.865 11—6
500						0.581 39—7





III a.

## Tafel

der Werthe von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$

für die Ausbeutungsperioden „n“ von 1 bis 1000 Jahren und

für den Zinsfuß „p“ von 5, 4,  $3\frac{3}{4}$ ,  $3\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{1}{4}$  und 3 Prozent,

nebst

nachfolgender Tabelle der zu jenen Werthen gehörigen

Logarithmen.

---

## Bemerkungen.

Inhalt und Umfang der Tabelle für die Zahlenwerthe und Logarithmen von

$$\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$$

werden selbstverständlich einmal durch den Zinsfuß  $p$ , zum andern durch die Dauer der Ausbeutungs-Periode  $n$  bestimmt.

Unter den gegenwärtigen Geldverhältnissen dürfte aber der Kapitalwerth fossilienhaltiger Grundstücke nur dann ein genügendes Aequivalent bilden, wenn der Discountirung der Renten je nach Umständen ein Zinsfuß von 3 bis höchstens 4 Prozent zu Grunde gelegt wird. Die vorliegende Tabelle ist daher für den Zinsfuß von 3,  $3\frac{1}{4}$ ,  $3\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{3}{4}$  und 4 Prozent speziell, dagegen für 5 Prozent lediglich der vergleichenden Uebersicht halber von 10 zu 10 Jahren berechnet.

Ferner kommt in Betracht, dass wenn  $n$  oder die Anzahl der Ausbeutungsjahre als unendlich gross angesehen wird, sich in dem Ausdruck  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$  der Bruch  $\frac{p^n - 1}{p^n}$  in 1 verwandelt. Bei Anwendung 7 stelliger Logarithmen tritt aber dieser Fall für den Zinsfuß

$p = 1,04$	schon mit $n = 397$ Jahren,
$p = 1,0375$	- - - = 423 -
$p = 1,035$	- - - = 453 -
$p = 1,0325$	- - - = 487 -
$p = 1,03$	- - - = 527 -

ein, und es verwandelt sich von da ab der ursprüngliche Ausdruck

$$\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n} \text{ in } \frac{1}{n(p - 1)}.$$

Es ist daher die Tabelle speziell nur für die vorbezeichneten Zeiträume aufgestellt.

Für die folgenden Jahrgänge von  $n$  lässt sich der Werth von  $\frac{1}{n(p - 1)}$  in jedem vorkommenden Falle leicht berechnen.

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
1	0,952 3810	0,961 5385	0,963 8554	0,966 1836	0,968 5230	0,970 8738
2		0,943 0474	0,946 4362	0,949 8472	0,953 2800	0,956 7350
3		0,925 0300	0,929 4370	0,933 8790	0,938 3557	0,942 8699
4		0,907 4732	0,912 8460	0,918 2702	0,923 7469	0,929 2749
5		0,890 3640	0,896 6522	0,903 0108	0,909 4399	0,915 9412
6		0,873 6894	0,880 8460	0,888 0922	0,895 4316	0,902 8650
7		0,857 4368	0,865 4150	0,873 5088	0,881 7146	0,890 0396
8		0,841 5936	0,850 3350	0,859 2448	0,868 2808	0,877 4612
9		0,826 1480	0,835 6408	0,845 2988	0,855 1252	0,865 1230
10	0,772 1735	0,811 0896	0,821 2786	0,831 6608	0,842 2392	0,853 0200
11		0,796 4070	0,807 2542	0,818 3228	0,829 6184	0,841 1476
12		0,782 0897	0,793 5580	0,805 2780	0,817 2566	0,829 5000
13		0,768 1267	0,780 1814	0,792 5184	0,805 1464	0,818 0728
14		0,754 5090	0,767 1160	0,780 0372	0,793 2825	0,806 8619
15		0,741 2257	0,754 3532	0,767 8274	0,781 6600	0,795 8620
16		0,728 2689	0,741 8854	0,755 8825	0,770 2725	0,785 0684
17		0,715 6275	0,729 7047	0,744 1953	0,759 1174	0,774 4775
18		0,703 2943	0,717 8035	0,732 7602	0,748 1810	0,764 0839
19		0,691 2598	0,706 1745	0,721 5703	0,737 4672	0,753 8839
20	0,623 1106	0,679 5163	0,694 8103	0,710 6205	0,726 9673	0,743 8733
21		0,668 0550	0,683 7045	0,699 9037	0,716 6768	0,734 0487
22		0,656 8690	0,672 8492	0,689 4148	0,706 5908	0,724 4052
23		0,645 9496	0,662 2395	0,679 1485	0,696 7050	0,714 9392
24		0,635 2903	0,651 8677	0,669 0988	0,687 0142	0,705 6475
25		0,624 8831	0,641 7284	0,659 2608	0,677 5143	0,696 5258
26		0,614 7220	0,631 8149	0,649 6290	0,668 2012	0,687 5710
27		0,604 7994	0,622 1217	0,640 1987	0,659 0703	0,678 7786
28		0,595 1096	0,612 6434	0,630 9650	0,650 1107	0,670 1466
29		0,585 6454	0,603 3738	0,621 9231	0,641 3390	0,661 6708
30	0,512 4150	0,576 4010	0,594 3083	0,613 0682	0,632 7304	0,653 3477
31		0,567 3708	0,585 4410	0,604 3958	0,624 2884	0,645 1747
32		0,558 5485	0,576 7671	0,595 9020	0,616 0090	0,637 1487
33		0,549 9288	0,568 2820	0,587 5823	0,607 8891	0,629 2663
34		0,541 5058	0,559 9803	0,579 4320	0,599 9241	0,621 5246
35		0,533 2747	0,551 8578	0,571 4477	0,592 1111	0,613 9204
36		0,525 2301	0,543 9094	0,563 6249	0,584 4469	0,606 4513
37		0,517 3670	0,536 1314	0,555 9604	0,576 9281	0,599 1144
38		0,509 6806	0,528 5187	0,548 4499	0,569 5509	0,591 9068
39		0,502 1662	0,521 0681	0,541 0898	0,562 3130	0,584 8260
40	0,428 9772	0,494 8195	0,513 7747	0,533 8769	0,555 2108	0,577 8691
41		0,487 6354	0,506 6351	0,526 8075	0,548 2415	0,571 0341
42		0,480 6102	0,499 6451	0,519 8784	0,541 4020	0,564 3179
43		0,473 7392	0,492 8012	0,513 0857	0,534 6895	0,557 7186
44		0,467 0191	0,486 0999	0,506 4272	0,528 1016	0,551 2334
45		0,460 4452	0,479 5372	0,499 8990	0,521 6350	0,544 8601
46		0,454 0143	0,473 1100	0,493 4983	0,515 2875	0,538 5966
47		0,447 7221	0,466 8148	0,487 2221	0,509 0561	0,532 4405
48		0,441 5651	0,460 6485	0,481 0677	0,502 9386	0,526 3897
49		0,435 5403	0,454 6079	0,475 0321	0,496 9326	0,520 4417
50	0,365 1185	0,429 6438	0,448 6899	0,469 1124	0,491 0352	0,514 5951

Werthe von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
51		0,423 8723	0,442 8913	0,463 3069	0,485 2444	0,508 8475
52		0,418 2228	0,437 2098	0,457 6109	0,479 5579	0,503 1970
53		0,412 6921	0,431 6418	0,452 0237	0,473 9734	0,497 6411
54		0,407 2770	0,426 1850	0,446 5426	0,468 4888	0,492 1788
55		0,401 9749	0,420 8367	0,441 1645	0,463 1019	0,486 8077
56		0,396 7826	0,415 5941	0,435 8878	0,457 8105	0,481 5260
57		0,391 6973	0,410 4548	0,430 7096	0,452 6126	0,476 3321
58		0,386 7167	0,405 4162	0,425 6280	0,447 5065	0,471 2242
59		0,381 8378	0,400 4761	0,420 6407	0,442 4897	0,466 2003
60	0,315 4881	0,377 0581	0,395 6319	0,415 7456	0,437 5608	0,461 2591
61		0,372 3754	0,390 8816	0,410 9407	0,432 7179	0,456 3992
62		0,367 7868	0,386 2227	0,406 2238	0,427 9589	0,451 6183
63		0,363 2904	0,381 6533	0,401 5932	0,423 2824	0,446 9154
64		0,358 8836	0,377 1709	0,397 0466	0,418 6862	0,442 2886
65		0,354 5643	0,372 7739	0,392 5823	0,414 1694	0,437 7367
66		0,350 3305	0,368 4602	0,388 1986	0,409 7290	0,433 2582
67		0,346 1798	0,364 2275	0,383 8938	0,405 3647	0,428 8514
68		0,342 1103	0,360 0744	0,379 6658	0,401 0745	0,424 5151
69		0,338 1202	0,355 9987	0,375 5132	0,396 8566	0,420 2474
70	0,276 3240	0,334 2075	0,351 9987	0,371 4343	0,392 7100	0,416 0489
71		0,330 3700	0,348 0728	0,367 4273	0,388 6328	0,411 9160
72		0,326 6061	0,344 2192	0,363 4909	0,384 6236	0,407 8484
73		0,322 9140	0,340 4360	0,359 6234	0,380 6813	0,403 8447
74		0,319 2923	0,336 7220	0,355 8232	0,376 8043	0,399 9037
75		0,315 7389	0,333 0753	0,352 0892	0,372 9913	0,396 0242
76		0,312 2521	0,329 4946	0,348 4196	0,369 2413	0,392 2051
77		0,308 8306	0,325 9783	0,344 8132	0,365 5524	0,388 4453
78		0,305 4729	0,322 5249	0,341 2686	0,361 9238	0,384 7434
79		0,302 1773	0,319 1331	0,337 7847	0,358 3543	0,381 0984
80	0,245 9557	0,298 9424	0,315 8014	0,334 3598	0,354 8424	0,377 5094
81		0,295 7667	0,312 5285	0,330 9928	0,351 3872	0,373 9753
82		0,292 6490	0,309 3130	0,327 6825	0,347 9874	0,370 4949
83		0,289 5878	0,306 1538	0,324 4277	0,344 6422	0,367 0673
84		0,286 5818	0,303 0557	0,321 2273	0,341 3502	0,363 6913
85		0,283 6298	0,300 0306	0,318 0801	0,338 1105	0,360 3664
86		0,280 7304	0,297 0009	0,314 9848	0,334 9219	0,357 0913
87		0,277 8826	0,294 0543	0,311 9407	0,331 7835	0,353 8650
88		0,275 0851	0,291 1581	0,308 9464	0,328 6943	0,350 6870
89		0,272 3368	0,288 3109	0,306 0011	0,325 6534	0,347 5559
90	0,219 4696	0,269 6364	0,285 5119	0,303 1036	0,322 6596	0,344 4711
91		0,266 9831	0,282 7598	0,300 2529	0,319 7123	0,341 4318
92		0,264 3756	0,280 0539	0,297 4481	0,316 8104	0,338 4370
93		0,261 8131	0,277 3931	0,294 6884	0,313 9531	0,335 4861
94		0,259 2942	0,274 7763	0,291 9726	0,311 1394	0,332 5780
95		0,256 8185	0,272 2026	0,289 3001	0,308 3686	0,329 7122
96		0,254 3845	0,269 6712	0,286 6698	0,305 6398	0,326 8877
97		0,251 9917	0,267 1811	0,284 0809	0,302 9522	0,324 1039
98		0,249 6388	0,264 7313	0,281 5325	0,300 3050	0,321 3599
99		0,247 3252	0,262 3212	0,279 0239	0,297 6975	0,318 6552
100	0,198 4791	0,245 0500	0,259 9500	0,276 5543	0,295 1288	0,315 9891

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
101		0,242 8122	0,257 6165	0,274 1228	0,292 5983	0,313 3605
102		0,240 6112	0,255 3203	0,271 7288	0,290 1051	0,310 7681
103		0,238 4462	0,253 0603	0,269 3714	0,287 6487	0,308 2144
104		0,236 3161	0,250 8362	0,267 0499	0,285 2284	0,305 6954
105		0,234 2204	0,248 6468	0,264 7636	0,282 8433	0,303 2114
106		0,232 1584	0,246 4916	0,262 5118	0,280 4929	0,300 7619
107		0,230 1294	0,244 3699	0,260 2940	0,278 1765	0,298 3466
108		0,228 1324	0,242 2808	0,258 1094	0,275 8935	0,295 9643
109		0,226 1672	0,240 2241	0,255 9572	0,273 6433	0,293 6151
110	0,180 9693	0,224 2327	0,238 1987	0,253 8367	0,271 4253	0,291 2977
111		0,222 3284	0,236 2041	0,251 7479	0,269 2386	0,289 0120
112		0,220 4538	0,234 2397	0,249 6896	0,267 0832	0,286 7575
113		0,218 6081	0,232 3050	0,247 6613	0,264 9581	0,284 5334
114		0,216 7907	0,230 3991	0,245 6627	0,262 8627	0,282 3392
115		0,215 0012	0,228 5217	0,243 6929	0,260 7968	0,280 1745
116		0,213 2389	0,226 6722	0,241 7514	0,258 7595	0,278 0387
117		0,211 5032	0,224 8499	0,239 8378	0,256 7504	0,275 9314
118		0,209 7937	0,223 0545	0,237 9516	0,254 7692	0,273 8520
119		0,208 1097	0,221 2852	0,236 0921	0,252 8152	0,271 8001
120	0,166 1890	0,206 4507	0,219 5418	0,234 2590	0,250 8879	0,269 7751
121		0,204 8163	0,217 8234	0,232 4515	0,248 9867	0,267 7768
122		0,203 2060	0,216 1298	0,230 6696	0,247 1115	0,265 8045
123		0,201 6192	0,214 4605	0,228 9124	0,245 2615	0,263 8578
124		0,200 0556	0,212 8149	0,227 1795	0,243 4364	0,261 9363
125		0,198 5145	0,211 1926	0,225 4706	0,241 6358	0,260 0397
126		0,196 9957	0,209 5933	0,223 7852	0,239 8592	0,258 1674
127		0,195 4986	0,208 0164	0,222 1228	0,238 1061	0,256 3190
128		0,194 0229	0,206 4614	0,220 4831	0,236 3761	0,254 4942
129		0,192 5680	0,204 9281	0,218 8656	0,234 6690	0,252 6925
130	0,153 5751	0,191 1337	0,203 4159	0,217 2698	0,232 9841	0,250 9136
131		0,189 7195	0,201 9246	0,215 6955	0,231 3213	0,249 1572
132		0,188 3250	0,200 4536	0,214 1423	0,229 6800	0,247 4226
133		0,186 9481	0,199 0026	0,212 6096	0,228 0599	0,245 7099
134		0,185 5936	0,197 5713	0,211 0972	0,226 4607	0,244 0183
135		0,184 2560	0,196 1591	0,209 6048	0,224 8820	0,242 3477
136		0,182 9367	0,194 7660	0,208 1319	0,223 3234	0,240 6977
137		0,181 6352	0,193 3915	0,206 6782	0,221 7845	0,239 0681
138		0,180 3514	0,192 0322	0,205 2434	0,220 2652	0,237 4583
139		0,179 0847	0,190 6967	0,203 8272	0,218 7649	0,235 8682
140	0,142 7028	0,177 8350	0,189 3759	0,202 4291	0,217 2835	0,234 2973
141		0,176 6019	0,188 0723	0,201 0489	0,215 8204	0,232 7454
142		0,175 3851	0,186 7856	0,199 6864	0,214 3756	0,231 2124
143		0,174 1842	0,185 5156	0,198 3410	0,212 9487	0,229 6976
144		0,172 9991	0,184 2619	0,197 0126	0,211 5392	0,228 2008
145		0,171 8293	0,183 0243	0,195 7009	0,210 1471	0,226 7219
146		0,170 6747	0,181 7605	0,194 4056	0,208 7720	0,225 2605
147		0,169 5350	0,180 5961	0,193 1265	0,207 4136	0,223 8164
148		0,168 4099	0,179 4049	0,191 8631	0,206 0716	0,222 3892
149		0,167 2991	0,178 2287	0,190 6153	0,204 7457	0,220 9787
150	0,133 2449	0,166 2023	0,177 0670	0,189 3828	0,203 4357	0,219 5829

Werthe von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$ 

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
151		0,165 1193	0,175 9200	0,188 1654	0,202 1415	0,218 2068
152		0,164 0500	0,174 7870	0,186 9626	0,200 8624	0,216 8448
153		0,162 9940	0,173 6680	0,185 7745	0,199 5986	0,215 4984
154		0,161 9510	0,172 5628	0,184 6007	0,198 3496	0,214 1676
155		0,160 9210	0,171 4709	0,183 4409	0,197 1153	0,212 8519
156		0,159 9035	0,170 3922	0,182 2949	0,195 8954	0,211 5512
157		0,158 8985	0,169 3266	0,181 1625	0,194 6897	0,210 2652
158		0,157 9058	0,168 2738	0,180 0435	0,193 4979	0,208 9938
159		0,156 9249	0,167 2335	0,178 9377	0,192 3199	0,207 7365
160	0,124 9491	0,155 9559	0,166 2056	0,177 8447	0,191 1553	0,206 4933
161		0,154 9985	0,165 1898	0,176 7645	0,190 0040	0,205 2640
162		0,154 0525	0,164 1860	0,175 6967	0,188 8659	0,204 0484
163		0,153 1176	0,163 1938	0,174 6413	0,187 7406	0,202 8461
164		0,152 1937	0,162 2134	0,173 5985	0,186 6280	0,201 6571
165		0,151 2808	0,161 2442	0,172 5668	0,185 5279	0,200 4811
166		0,150 3784	0,160 2862	0,171 5471	0,184 4400	0,199 3180
167		0,149 4865	0,159 3392	0,170 5390	0,183 3643	0,198 1675
168		0,148 6049	0,158 4031	0,169 5424	0,182 3004	0,197 0294
169		0,147 7334	0,157 4775	0,168 5568	0,181 2483	0,195 9035
170	0,117 6176	0,146 8718	0,156 5625	0,167 5824	0,180 2077	0,194 7899
171		0,146 0201	0,155 6577	0,166 6187	0,179 1786	0,193 6880
172		0,145 1780	0,154 7630	0,165 6656	0,178 1606	0,192 5980
173		0,144 3454	0,153 8783	0,164 7231	0,177 1536	0,191 5194
174		0,143 5220	0,153 0035	0,163 7908	0,176 1575	0,190 4523
175		0,142 7079	0,152 1383	0,162 8687	0,175 1721	0,189 3964
176		0,141 9027	0,151 2826	0,161 9566	0,174 1972	0,188 3516
177		0,141 1064	0,150 4362	0,161 0545	0,173 2326	0,187 3176
178		0,140 3189	0,149 5991	0,160 1620	0,172 2784	0,186 2944
179		0,139 5401	0,148 7710	0,159 2790	0,171 3341	0,185 2818
180	0,111 0941	0,138 7695	0,147 9519	0,158 4055	0,170 3999	0,184 2796
181		0,138 0074	0,147 1414	0,157 5413	0,169 4753	0,183 2877
182		0,137 2535	0,146 3398	0,156 6861	0,168 5604	0,182 3060
183		0,136 5077	0,145 5466	0,155 8400	0,167 6550	0,181 3342
184		0,135 7698	0,144 7618	0,155 0028	0,166 7590	0,180 3724
185		0,135 0397	0,143 9853	0,154 1743	0,165 8722	0,179 4201
186		0,134 3173	0,143 2169	0,153 3543	0,164 9944	0,178 4775
187		0,133 6026	0,142 4565	0,152 5428	0,164 1256	0,177 5444
188		0,132 8952	0,141 7040	0,151 7397	0,163 2656	0,176 6206
189		0,132 1953	0,140 9593	0,150 9448	0,162 4143	0,175 7058
190	0,105 2532	0,131 5026	0,140 2222	0,150 1579	0,161 5716	0,174 8002
191		0,130 8170	0,139 4927	0,149 3791	0,160 7372	0,173 9035
192		0,130 1385	0,138 7706	0,148 6081	0,159 9113	0,173 0157
193		0,129 4669	0,138 0555	0,147 8449	0,159 0936	0,172 1365
194		0,128 8021	0,137 3482	0,147 0893	0,158 2839	0,171 2659
195		0,128 1440	0,136 6479	0,146 3413	0,157 4822	0,170 4036
196		0,127 4925	0,135 9544	0,145 6006	0,156 6884	0,169 5498
197		0,126 8476	0,135 2678	0,144 8674	0,155 9024	0,168 7041
198		0,126 2091	0,134 5882	0,144 1413	0,155 1240	0,167 8666
199		0,125 5769	0,133 9151	0,143 4223	0,154 3531	0,167 0370
200	0,099 9942	0,124 9510	0,133 2488	0,142 7103	0,153 5897	0,166 2155

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
201		0,124 3312	0,132 5888	0,142 0053	0,152 8336	0,165 4015
202		0,123 7175	0,131 9354	0,141 3070	0,152 0847	0,164 5953
203		0,123 1098	0,131 2883	0,140 6155	0,151 3430	0,163 7968
204		0,122 5080	0,130 6474	0,139 9306	0,150 6083	0,163 0056
205		0,121 9119	0,130 0126	0,139 2522	0,149 8806	0,162 2218
206		0,121 3216	0,129 3840	0,138 5803	0,149 1597	0,161 4454
207		0,120 7370	0,128 7613	0,137 9147	0,148 4455	0,160 6761
208		0,120 1579	0,128 1445	0,137 2554	0,147 7381	0,159 9139
209		0,119 5842	0,127 5336	0,136 6023	0,147 0371	0,159 1587
210	0,095 2347	0,119 0161	0,126 9284	0,135 9553	0,146 3427	0,158 4104
211		0,118 4532	0,126 3288	0,135 3143	0,145 6547	0,157 6688
212		0,117 8957	0,125 7349	0,134 6792	0,144 9730	0,156 9341
213		0,117 3432	0,125 1464	0,134 0500	0,144 2976	0,156 2060
214		0,116 7960	0,124 5633	0,133 4266	0,143 6282	0,155 4844
215		0,116 2537	0,123 9857	0,132 8088	0,142 9650	0,154 7693
216		0,115 7165	0,123 4133	0,132 1967	0,142 3078	0,154 0606
217		0,115 1842	0,122 8462	0,131 5902	0,141 6564	0,153 3582
218		0,114 6567	0,122 2842	0,130 9891	0,141 0109	0,152 6620
219		0,114 1340	0,121 7272	0,130 3934	0,140 3712	0,151 9720
220	0,090 9071	0,113 6160	0,121 1753	0,129 8031	0,139 7372	0,151 2880
221		0,113 1027	0,120 6283	0,129 2080	0,139 1087	0,150 6100
222		0,112 5940	0,120 0862	0,128 6381	0,138 4858	0,149 9380
223		0,112 0898	0,119 5489	0,128 0633	0,137 8683	0,149 2718
224		0,111 5901	0,119 0164	0,127 4936	0,137 2563	0,148 6113
225		0,111 0948	0,118 4885	0,126 9289	0,136 6497	0,147 9565
226		0,110 6038	0,117 9654	0,126 3691	0,136 0483	0,147 3075
227		0,110 1172	0,117 4467	0,125 8142	0,135 4520	0,146 6638
228		0,109 6348	0,116 9326	0,125 2641	0,134 8609	0,146 0258
229		0,109 1566	0,116 4229	0,124 7188	0,134 2748	0,145 3931
230	0,086 9554	0,108 6826	0,115 9176	0,124 1781	0,133 6938	0,144 7659
231		0,108 2125	0,115 4167	0,123 6421	0,133 1177	0,144 1439
232		0,107 7465	0,114 9201	0,123 1106	0,132 5465	0,143 5271
233		0,107 2846	0,114 4277	0,122 5837	0,131 9802	0,142 9155
234		0,106 8265	0,113 9394	0,122 0612	0,131 4185	0,142 3089
235		0,106 3724	0,113 4553	0,121 5431	0,130 8616	0,141 7075
236		0,105 9221	0,112 9753	0,121 0293	0,130 3094	0,141 1110
237		0,105 4756	0,112 4993	0,120 5199	0,129 7617	0,140 5194
238		0,105 0327	0,112 0273	0,120 0146	0,129 2185	0,139 9327
239		0,104 5936	0,111 5592	0,119 5136	0,128 6799	0,139 3507
240	0,083 3327	0,104 1581	0,111 0949	0,119 0168	0,128 1457	0,138 7736
241		0,103 7263	0,110 6346	0,118 5240	0,127 6158	0,138 2011
242		0,103 2980	0,110 1779	0,118 0352	0,127 0902	0,137 6333
243		0,102 8732	0,109 7251	0,117 5504	0,126 5690	0,137 0700
244		0,102 4519	0,109 2759	0,117 0695	0,126 0519	0,136 5113
245		0,102 0340	0,108 8304	0,116 5926	0,125 5391	0,135 9570
246		0,101 6195	0,108 3884	0,116 1195	0,125 0303	0,135 4072
247		0,101 2083	0,107 9501	0,115 6502	0,124 5256	0,134 8617
248		0,100 8004	0,107 5152	0,115 1847	0,124 0249	0,134 3205
249		0,100 3959	0,107 0838	0,114 7229	0,123 5281	0,133 7836
250	0,079 9996	0,099 9945	0,106 6559	0,114 2647	0,123 0354	0,133 2510

Werthe von  $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
251		0,099 5963	0,106 2314	0,113 8102	0,122 5466	0,132 7225
252		0,099 2013	0,105 8102	0,113 3592	0,122 0615	0,132 1981
253		0,098 8094	0,105 3924	0,112 9118	0,121 5803	0,131 6778
254		0,098 4206	0,104 9777	0,112 4679	0,121 1028	0,131 1616
255		0,098 0347	0,104 5664	0,112 0275	0,120 6290	0,130 6493
256		0,097 6520	0,104 1582	0,111 5904	0,120 1589	0,130 1410
257		0,097 2722	0,103 7533	0,111 1568	0,119 6924	0,129 6366
258		0,096 8953	0,103 3514	0,110 7265	0,119 2295	0,129 1360
259		0,096 5213	0,102 9526	0,110 2995	0,118 7701	0,128 6392
260	0,076 9229	0,096 1503	0,102 5569	0,109 8758	0,118 3142	0,128 1462
261		0,095 7820	0,102 1643	0,109 4553	0,117 8618	0,127 6570
262		0,095 4165	0,101 7746	0,109 0380	0,117 4128	0,127 1714
263		0,095 0539	0,101 3878	0,108 6239	0,116 9672	0,126 6894
264		0,094 6940	0,101 0040	0,108 2128	0,116 5250	0,126 2111
265		0,094 3367	0,100 6230	0,107 8049	0,116 0861	0,125 7363
266		0,093 9822	0,100 2450	0,107 4000	0,115 6504	0,125 2651
267		0,093 6303	0,099 8698	0,106 9981	0,115 2180	0,124 7973
268		0,093 2810	0,099 4973	0,106 5993	0,114 7888	0,124 3330
269		0,092 9344	0,099 1276	0,106 2033	0,114 3628	0,123 8721
270	0,074 0739	0,092 5902	0,098 7607	0,105 8103	0,113 9398	0,123 4145
271		0,092 2487	0,098 3964	0,105 4202	0,113 5201	0,122 9604
272		0,091 9096	0,098 0348	0,105 0329	0,113 1033	0,122 5095
273		0,091 5731	0,097 6759	0,104 6486	0,112 6896	0,122 0619
274		0,091 2389	0,097 3195	0,104 2669	0,112 2789	0,121 6175
275		0,090 9072	0,096 9658	0,103 8880	0,111 8712	0,121 1764
276		0,090 5779	0,096 6146	0,103 5119	0,111 4664	0,120 7383
277		0,090 2510	0,096 2659	0,103 1385	0,111 0645	0,120 3035
278		0,089 9264	0,095 9198	0,102 7677	0,110 6655	0,119 8717
279		0,089 6041	0,095 5761	0,102 3996	0,110 2735	0,119 4430
280	0,071 4285	0,089 2842	0,095 2349	0,102 0341	0,109 8759	0,119 0173
281		0,088 9665	0,094 8961	0,101 6713	0,109 4853	0,118 5947
282		0,088 6511	0,094 5597	0,101 3109	0,109 0975	0,118 1750
283		0,088 3379	0,094 2257	0,100 9532	0,108 7125	0,117 7582
284		0,088 0269	0,093 8940	0,100 5979	0,108 3301	0,117 3444
285		0,087 7181	0,093 5647	0,100 2451	0,107 9503	0,116 9333
286		0,087 4114	0,093 2376	0,099 8948	0,107 5732	0,116 5253
287		0,087 1069	0,092 9128	0,099 5469	0,107 1988	0,116 1200
288		0,086 8045	0,092 5903	0,099 2014	0,106 8269	0,115 7175
289		0,086 5042	0,092 2700	0,098 8584	0,106 4576	0,115 3178
290	0,068 9655	0,086 2059	0,091 9519	0,098 5176	0,106 0909	0,114 9208
291		0,085 9097	0,091 6360	0,098 1792	0,105 7266	0,114 5265
292		0,085 6155	0,091 3222	0,097 8431	0,105 3648	0,114 1348
293		0,085 3234	0,091 0106	0,097 5093	0,105 0055	0,113 7459
294		0,085 0332	0,090 7011	0,097 1778	0,104 6486	0,113 3596
295		0,084 7450	0,090 3938	0,096 8485	0,104 2941	0,112 9759
296		0,084 4587	0,090 0884	0,096 5215	0,103 9421	0,112 5948
297		0,084 1744	0,089 7852	0,096 1966	0,103 5924	0,112 2162
298		0,083 8919	0,089 4839	0,095 8739	0,103 2450	0,111 8401
299		0,083 6114	0,089 1847	0,095 5534	0,102 8999	0,111 4665
300	0,066 6666	0,083 3327	0,088 8875	0,095 2350	0,102 5571	0,111 0954



n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
301		0,083 0559	0,088 5922	0,094 9187	0,102 2166	0,110 7268
302		0,082 7809	0,088 2989	0,094 6045	0,101 8784	0,110 3606
303		0,082 5077	0,088 0075	0,094 2924	0,101 5423	0,109 9968
304		0,082 2363	0,087 7181	0,093 9823	0,101 2085	0,109 6354
305		0,081 9667	0,087 4305	0,093 6742	0,100 8768	0,109 2763
306		0,081 6989	0,087 1449	0,093 3682	0,100 5474	0,108 9196
307		0,081 4327	0,086 8610	0,093 0641	0,100 2200	0,108 5652
308		0,081 1684	0,086 5790	0,092 7621	0,099 8948	0,108 2131
309		0,080 9057	0,086 2989	0,092 4619	0,099 5717	0,107 8632
310	0,064 5161	0,080 6447	0,086 0205	0,092 1638	0,099 2507	0,107 5156
311		0,080 3854	0,085 7440	0,091 8675	0,098 9317	0,107 1702
312		0,080 1278	0,085 4692	0,091 5731	0,098 6148	0,106 8270
313		0,079 8718	0,085 1962	0,091 2806	0,098 2998	0,106 4860
314		0,079 6175	0,084 9249	0,090 9915	0,097 9869	0,106 1472
315		0,079 3647	0,084 6553	0,090 7011	0,097 6759	0,105 8105
316		0,079 1136	0,084 3874	0,090 4142	0,097 3670	0,105 4760
317		0,078 8640	0,084 1213	0,090 1290	0,097 0599	0,105 1435
318		0,078 6161	0,083 8568	0,089 8457	0,096 7549	0,104 8131
319		0,078 3696	0,083 5939	0,089 5641	0,096 4517	0,104 4848
320	0,062 5000	0,078 1247	0,083 3327	0,089 2842	0,096 1504	0,104 1585
321		0,077 8814	0,083 0731	0,089 0062	0,095 8509	0,103 8343
322		0,077 6395	0,082 8152	0,088 7298	0,095 5534	0,103 5120
323		0,077 3992	0,082 5588	0,088 4551	0,095 2577	0,103 1918
324		0,077 1603	0,082 3040	0,088 1822	0,094 9638	0,102 8735
325		0,076 9228	0,082 0508	0,087 9109	0,094 6717	0,102 5572
326		0,076 6869	0,081 7991	0,087 6412	0,094 3814	0,102 2428
327		0,076 4524	0,081 5489	0,087 3733	0,094 0928	0,101 9303
328		0,076 2193	0,081 3004	0,087 1069	0,093 8060	0,101 6197
329		0,075 9877	0,081 0532	0,086 8422	0,093 5210	0,101 3110
330	0,060 6061	0,075 7574	0,080 8077	0,086 5791	0,093 2377	0,101 0042
331		0,075 5285	0,080 5635	0,086 3175	0,092 9560	0,100 6992
332		0,075 3010	0,080 3209	0,086 0576	0,092 6761	0,100 3961
333		0,075 0749	0,080 0797	0,085 7992	0,092 3979	0,100 0948
334		0,074 8501	0,079 8400	0,085 5423	0,092 1213	0,099 7952
335		0,074 6267	0,079 6017	0,085 2870	0,091 8464	0,099 4975
336		0,074 4046	0,079 3647	0,085 0332	0,091 5731	0,099 2015
337		0,074 1839	0,079 1293	0,084 7809	0,091 3015	0,098 9073
338		0,073 9644	0,078 8951	0,084 5301	0,091 0314	0,098 6148
339		0,073 7462	0,078 6624	0,084 2808	0,090 7629	0,098 3240
340	0,058 8235	0,073 5293	0,078 4311	0,084 0329	0,090 4960	0,098 0349
341		0,073 3137	0,078 2011	0,083 7865	0,090 2307	0,097 8106
342		0,073 0993	0,077 9725	0,083 5416	0,089 9669	0,097 4619
343		0,072 8862	0,077 7451	0,083 2980	0,089 7047	0,097 1779
344		0,072 6743	0,077 5191	0,083 0559	0,089 4440	0,096 8955
345		0,072 4637	0,077 2945	0,082 8152	0,089 1847	0,096 6147
346		0,072 2542	0,077 0711	0,082 5758	0,088 9270	0,096 3356
347		0,072 0460	0,076 8490	0,082 3379	0,088 6708	0,096 0581
348		0,071 8390	0,076 6281	0,082 1013	0,088 4160	0,095 7822
349		0,071 6332	0,076 4086	0,081 8661	0,088 1627	0,095 5078
350	0,057 1429	0,071 4285	0,076 1903	0,081 6322	0,087 9109	0,095 2350

Werthe von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$ 

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
351		0,071 2250	0,075 9732	0,081 3996	0,087 6604	0,094 9638
352		0,071 0226	0,075 7574	0,081 1684	0,087 4114	0,094 6941
353		0,070 8215	0,075 5428	0,080 9385	0,087 1639	0,094 4259
354		0,070 6214	0,075 3294	0,080 7099	0,086 9177	0,094 1593
355		0,070 4225	0,075 1172	0,080 4825	0,086 6729	0,093 8941
356		0,070 2247	0,074 9062	0,080 2565	0,086 4294	0,093 6304
357		0,070 0280	0,074 6964	0,080 0317	0,086 1874	0,093 3682
358		0,069 8324	0,074 4877	0,079 8081	0,085 9467	0,093 1075
359		0,069 6378	0,074 2803	0,079 5858	0,085 7073	0,092 8482
360	0,055 5556	0,069 4444	0,074 0739	0,079 3648	0,085 4692	0,092 5904
361		0,069 2520	0,073 8688	0,079 1449	0,085 2335	0,092 3339
362		0,069 0607	0,073 6647	0,078 9263	0,084 9971	0,092 0789
363		0,068 8705	0,073 4618	0,078 7089	0,084 7630	0,091 8253
364		0,068 6813	0,073 2600	0,078 4927	0,084 5301	0,091 5731
365		0,068 4931	0,073 0592	0,078 2776	0,084 2985	0,091 3223
366		0,068 3060	0,072 8596	0,078 0638	0,084 0682	0,091 0728
367		0,068 1199	0,072 6611	0,077 8511	0,083 8392	0,090 8247
368		0,067 9348	0,072 4637	0,077 6395	0,083 6114	0,090 5780
369		0,067 7507	0,072 2673	0,077 4291	0,083 3848	0,090 3326
370	0,054 0541	0,067 5675	0,072 0720	0,077 2199	0,083 1595	0,090 0885
371		0,067 3854	0,071 8777	0,077 0117	0,082 9354	0,089 8457
372		0,067 2043	0,071 6845	0,076 8047	0,082 7124	0,089 6042
373		0,067 0241	0,071 4923	0,076 5988	0,082 4907	0,089 3640
374		0,066 8449	0,071 3012	0,076 3940	0,082 2702	0,089 1252
375		0,066 6667	0,071 1110	0,076 1903	0,082 0508	0,088 8875
376		0,066 4894	0,070 9219	0,075 9877	0,081 8326	0,088 6512
377		0,066 3130	0,070 7338	0,075 7861	0,081 6155	0,088 4160
378		0,066 1376	0,070 5467	0,075 5856	0,081 3996	0,088 1822
379		0,065 9631	0,070 3606	0,075 3862	0,081 1849	0,087 9495
380	0,052 6316	0,065 7895	0,070 1754	0,075 1878	0,080 9712	0,087 7181
381		0,065 6168	0,069 9912	0,074 9905	0,080 7587	0,087 4879
382		0,065 4450	0,069 8080	0,074 7942	0,080 5473	0,087 2589
383		0,065 2741	0,069 6257	0,074 5989	0,080 3370	0,087 0311
384		0,065 1042	0,069 4444	0,074 4046	0,080 1279	0,086 8045
385		0,064 9351	0,069 2640	0,074 2114	0,079 9197	0,086 5791
386		0,064 7668	0,069 0846	0,074 0191	0,079 7127	0,086 3548
387		0,064 5995	0,068 9061	0,073 8279	0,079 5067	0,086 1317
388		0,064 4330	0,068 7285	0,073 6376	0,079 3018	0,085 9098
389		0,064 2673	0,068 5518	0,073 4483	0,079 0980	0,085 6889
390	0,051 2821	0,064 1025	0,068 3760	0,073 2600	0,078 8952	0,085 4693
391		0,063 9386	0,068 2012	0,073 0726	0,078 6934	0,085 2507
392		0,063 7755	0,068 0272	0,072 8862	0,078 4927	0,085 0332
393		0,063 6132	0,067 8541	0,072 7007	0,078 2929	0,084 8169
394		0,063 4518	0,067 6819	0,072 5162	0,078 0942	0,084 6016
395		0,063 2911	0,067 5105	0,072 3326	0,077 8965	0,084 3875
396		0,063 1313	0,067 3400	0,072 1500	0,077 6998	0,084 1744
397		0,062 9723	0,067 1704	0,071 9683	0,077 5041	0,083 9624
398			0,067 0016	0,071 7874	0,077 3094	0,083 7514
399			0,066 8337	0,071 6075	0,077 1156	0,083 5416
400	0,050 0000	0,062 5000	0,066 6667	0,071 4285	0,076 9229	0,083 3327

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
401			0,066 5004	0,071 2504	0,076 7310	0,083 1249
402			0,066 3350	0,071 0732	0,076 5402	0,082 9182
403			0,066 1704	0,070 8968	0,076 3503	0,082 7124
404			0,066 0066	0,070 7213	0,076 1613	0,082 5077
405			0,065 8436	0,070 5467	0,075 9732	0,082 3040
406			0,065 6814	0,070 3729	0,075 7861	0,082 1013
407			0,065 5200	0,070 2000	0,075 5999	0,081 8996
408			0,065 3595	0,070 0280	0,075 4146	0,081 6989
409			0,065 1997	0,069 8568	0,075 2302	0,081 4991
410	0,048 7805	0,060 9756	0,065 0406	0,069 6864	0,075 0467	0,081 3004
411			0,064 8824	0,069 5168	0,074 8642	0,081 1026
412			0,064 7249	0,069 3481	0,074 6824	0,080 9057
413			0,064 5682	0,069 1802	0,074 5016	0,080 7099
414			0,064 4122	0,069 0131	0,074 3217	0,080 5149
415			0,064 2570	0,068 8468	0,074 1426	0,080 3209
416			0,064 1025	0,068 6813	0,073 9644	0,080 1279
417			0,063 9488	0,068 5166	0,073 7870	0,079 9357
418			0,063 7958	0,068 3527	0,073 6105	0,079 7445
419			0,063 6436	0,068 1896	0,073 4348	0,079 5542
420	0,047 6190	0,059 5238	0,063 4920	0,068 0272	0,073 2600	0,079 3648
421			0,063 3412	0,067 8656	0,073 0860	0,079 1762
422			0,063 1911	0,067 7048	0,072 9128	0,078 9886
423			0,063 0418	0,067 5447	0,072 7404	0,078 8019
424				0,067 3854	0,072 5688	0,078 6161
425				0,067 2269	0,072 3981	0,078 4311
426				0,067 0691	0,072 2281	0,078 2470
427				0,066 9120	0,072 0590	0,078 0638
428				0,066 7557	0,071 8906	0,077 8813
429				0,066 6001	0,071 7231	0,077 6998
430	0,046 5116	0,058 1395	0,062 0155	0,066 4452	0,071 5563	0,077 5191
431				0,066 2910	0,071 3902	0,077 3393
432				0,066 1376	0,071 2250	0,077 1603
433				0,065 9848	0,071 0605	0,076 9821
434				0,065 8328	0,070 8968	0,076 8047
435				0,065 6814	0,070 7338	0,076 6281
436				0,065 5308	0,070 5716	0,076 4524
437				0,065 3808	0,070 4101	0,076 2775
438				0,065 2316	0,070 2493	0,076 1033
439				0,065 0830	0,070 0893	0,075 9300
440	0,045 4545	0,056 8182	0,060 6061	0,064 9351	0,069 9300	0,075 7574
441				0,064 7878	0,069 7714	0,075 5856
442				0,064 6412	0,069 6136	0,075 4146
443				0,064 4953	0,069 4565	0,075 2444
444				0,064 3500	0,069 3000	0,075 0749
445				0,064 2054	0,069 1443	0,074 9062
446				0,064 0615	0,068 9893	0,074 7382
447				0,063 9182	0,068 8349	0,074 5711
448				0,063 7755	0,068 6813	0,074 4046
449				0,063 6335	0,068 5283	0,074 2389
450	0,044 4444	0,055 5556	0,059 2593	0,063 4921	0,068 3760	0,074 0739

Werthe von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
451				0,063 3513	0,068 2244	0,073 9097
452				0,063 2111	0,068 0735	0,073 7462
453				0,063 0716	0,067 9232	0,073 5834
454					0,067 7736	0,073 4213
455					0,067 6246	0,073 2600
456					0,067 4764	0,073 0993
457					0,067 3287	0,072 9394
458					0,067 1817	0,072 7801
459					0,067 0353	0,072 6215
460	0,043 4783	0,054 3478	0,057 9710	0,062 1118	0,066 8896	0,072 4637
461					0,066 7445	0,072 3065
462					0,066 6000	0,072 1500
463					0,066 4562	0,071 9942
464					0,066 3130	0,071 8390
465					0,066 1704	0,071 6845
466					0,066 0284	0,071 5307
467					0,065 8870	0,071 3775
468					0,065 7462	0,071 2250
469					0,065 6060	0,071 0732
470	0,042 5532	0,053 1915	0,056 7376	0,060 7903	0,065 4664	0,070 9219
471					0,065 3274	0,070 7713
472					0,065 1890	0,070 6214
473					0,065 0512	0,070 4721
474					0,064 9140	0,070 3234
475					0,064 7773	0,070 1754
476					0,064 6412	0,070 0280
477					0,064 5057	0,069 8812
478					0,064 3708	0,069 7350
479					0,064 2364	0,069 5894
480	0,041 6667	0,052 0833	0,055 5556	0,059 5238	0,064 1025	0,069 4444
481					0,063 9693	0,069 3000
482					0,063 8366	0,069 1563
483					0,063 7044	0,069 0131
484					0,063 5728	0,068 8705
485					0,063 4417	0,068 7285
486					0,063 3111	0,068 5871
487					0,063 1812	0,068 4462
488						0,068 3060
489						0,068 1663
490	0,040 8163	0,051 0204	0,054 4218	0,058 3090	0,062 7943	0,068 0272
491						0,067 8886
492						0,067 7507
493						0,067 6132
494						0,067 4764
495						0,067 3245
496						0,067 2043
497						0,067 0691
498						0,066 9344
499						0,066 8003
500	0,040 0000	0,050 0000	0,053 3333	0,057 1429	0,061 5385	0,066 6666

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
501						0,066 5336
502						0,066 4011
503						0,066 2690
504						0,066 1376
505						0,066 0066
506						0,065 8761
507						0,065 7462
508						0,065 6168
509						0,065 4879
510	0,039 2157	0,049 0196	0,052 2876	0,056 0224	0,060 3318	0,065 3595
511						0,065 2315
512						0,065 1041
513						0,064 9772
514						0,064 8508
515						0,064 7249
516						0,064 5995
517						0,064 4745
518						0,064 3500
519						0,064 2260
520	0,038 4615	0,048 0769	0,051 2821	0,054 9451	0,059 1716	0,064 1025
521						0,063 9795
522						0,063 8569
523						0,063 7348
524						0,063 6132
525						0,063 4920
526						0,063 3713
527						0,063 2511
600	0,033 3333	0,041 6667	0,044 4444	0,047 6190	0,051 2820	0,055 5556
700	0,028 5714	0,035 7143	0,038 0952	0,040 8163	0,043 9560	0,047 6190
800	0,025 0000	0,031 2500	0,033 3333	0,035 7143	0,038 4615	0,041 6667
900	0,022 2222	0,027 7778	0,029 6296	0,031 7460	0,034 1880	0,037 0370
1000	0,020 0000	0,025 0000	0,026 6667	0,028 5714	0,030 7692	0,033 3333



### III b.

## Tafel

der Logarithmen von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$

für die Ausbeutungsperioden „n“ von 1 bis 1000 Jahren und  
für den Zinsfuß „p“ von 5, 4,  $3\frac{3}{4}$ ,  $3\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{1}{4}$  und 3 Prozent.

## Bemerkungen.

Man vergleiche die Bemerkungen im Eingange der Tabelle III a., betreffend die Begrenzung der Zahlenwerthe von  $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$ , welchen hier noch Folgendes hinzuzufügen ist:

Die Logarithmen von  $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$  sind auf 7 Dezimalstellen berechnet, von den Resultaten jedoch die zwei letzten Stellen abgestrichen worden. Die hiernach verbleibenden 5 Dezimalstellen dürften für die Praxis vollkommen genügen. Falls es ausnahmsweise einmal auf grössere Genauigkeit ankommen sollte, sind die 7 stelligen Logarithmen leicht aus den correspondirenden Zahlenwerthen der vorhergehenden Tabelle III a. zu finden.



n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
1	0.978 81—1	0.982 97—1	0.984 01—1	0.985 06—1	0.986 11—1	0.987 16—1
2		0.974 53—1	0.976 09—1	0.977 65—1	0.979 22—1	0.980 79—1
3		0.966 16—1	0.968 22—1	0.970 29—1	0.972 37—1	0.974 45—1
4		0.957 83—1	0.960 40—1	0.962 97—1	0.965 55—1	0.968 14—1
5		0.949 57—1	0.952 62—1	0.955 69—1	0.958 77—1	0.961 87—1
6		0.941 36—1	0.944 90—1	0.948 46—1	0.952 03—1	0.955 62—1
7		0.933 20—1	0.937 22—1	0.941 27—1	0.945 33—1	0.949 41—1
8		0.925 10—1	0.929 59—1	0.934 12—1	0.938 66—1	0.943 23—1
9		0.917 06—1	0.922 02—1	0.927 01—1	0.932 03—1	0.937 08—1
10	0.887 71—1	0.909 07—1	0.914 49—1	0.919 95—1	0.925 44—1	0.930 96—1
11		0.901 14—1	0.907 01—1	0.912 92—1	0.918 88—1	0.924 87—1
12		0.893 26—1	0.899 58—1	0.905 95—1	0.912 36—1	0.918 82—1
13		0.885 43—1	0.892 20—1	0.899 01—1	0.905 87—1	0.912 79—1
14		0.877 66—1	0.884 86—1	0.892 12—1	0.899 43—1	0.906 80—1
15		0.869 95—1	0.877 57—1	0.885 26—1	0.893 02—1	0.900 84—1
16		0.862 29—1	0.870 34—1	0.878 45—1	0.886 64—1	0.894 91—1
17		0.854 69—1	0.863 15—1	0.871 69—1	0.880 31—1	0.889 01—1
18		0.847 14—1	0.856 01—1	0.864 96—1	0.874 01—1	0.883 14—1
19		0.839 64—1	0.848 91—1	0.858 28—1	0.867 74—1	0.877 30—1
20	0.794 57—1	0.832 20—1	0.841 87—1	0.851 64—1	0.861 51—1	0.871 50—1
21		0.824 81—1	0.834 87—1	0.845 04—1	0.855 32—1	0.865 72—1
22		0.817 48—1	0.827 92—1	0.838 48—1	0.849 17—1	0.859 98—1
23		0.810 20—1	0.821 02—1	0.831 96—1	0.843 05—1	0.854 27—1
24		0.802 97—1	0.814 16—1	0.825 49—1	0.836 97—1	0.848 59—1
25		0.795 80—1	0.807 35—1	0.819 06—1	0.830 92—1	0.842 94—1
26		0.788 68—1	0.800 59—1	0.812 67—1	0.824 91—1	0.837 32—1
27		0.781 61—1	0.793 88—1	0.806 31—1	0.818 93—1	0.831 73—1
28		0.774 60—1	0.787 21—1	0.800 01—1	0.812 99—1	0.826 17—1
29		0.767 63—1	0.780 59—1	0.793 74—1	0.807 09—1	0.820 64—1
30	0.709 62—1	0.760 72—1	0.774 01—1	0.787 51—1	0.801 22—1	0.815 14—1
31		0.753 87—1	0.767 48—1	0.781 32—1	0.795 39—1	0.809 68—1
32		0.747 06—1	0.761 00—1	0.775 17—1	0.789 59—1	0.804 24—1
33		0.740 31—1	0.754 56—1	0.769 07—1	0.783 82—1	0.798 83—1
34		0.733 60—1	0.748 17—1	0.763 00—1	0.778 10—1	0.793 46—1
35		0.726 95—1	0.741 83—1	0.756 98—1	0.772 40—1	0.788 11—1
36		0.720 35—1	0.735 53—1	0.750 99—1	0.766 75—1	0.782 80—1
37		0.713 80—1	0.729 27—1	0.745 04—1	0.761 12—1	0.777 51—1
38		0.707 30—1	0.723 06—1	0.739 14—1	0.755 53—1	0.772 25—1
39		0.700 85—1	0.716 89—1	0.733 27—1	0.749 98—1	0.767 03—1
40	0.632 43—1	0.694 45—1	0.710 77—1	0.727 44—1	0.744 46—1	0.761 83—1
41		0.688 10—1	0.704 70—1	0.721 65—1	0.738 97—1	0.756 66—1
42		0.681 79—1	0.698 66—1	0.715 90—1	0.733 52—1	0.751 52—1
43		0.675 54—1	0.692 67—1	0.710 19—1	0.728 10—1	0.746 42—1
44		0.669 33—1	0.686 73—1	0.704 52—1	0.722 72—1	0.741 34—1
45		0.663 18—1	0.680 82—1	0.698 88—1	0.717 37—1	0.736 29—1
46		0.657 07—1	0.674 96—1	0.693 29—1	0.712 05—1	0.731 26—1
47		0.651 01—1	0.669 14—1	0.687 73—1	0.706 77—1	0.726 27—1
48		0.644 99—1	0.663 37—1	0.682 21—1	0.701 52—1	0.721 31—1
49		0.639 03—1	0.657 64—1	0.676 72—1	0.696 30—1	0.716 37—1
50	0.562 43—1	0.633 11—1	0.651 95—1	0.671 28—1	0.691 11—1	0.711 47—1

Logarithmen von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$ 

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
51		0.627 24—1	0.646 30—1	0.665 87—1	0.685 96—1	0.706 59—1
52		0.621 41—1	0.640 69—1	0.660 50—1	0.680 84—1	0.701 74—1
53		0.615 63—1	0.635 12—1	0.655 16—1	0.675 75—1	0.696 92—1
54		0.609 89—1	0.629 60—1	0.649 86—1	0.670 70—1	0.692 12—1
55		0.604 20—1	0.624 11—1	0.644 60—1	0.665 68—1	0.687 36—1
56		0.598 55—1	0.618 67—1	0.639 37—1	0.660 69—1	0.682 62—1
57		0.592 95—1	0.613 27—1	0.634 18—1	0.655 73—1	0.677 91—1
58		0.587 39—1	0.607 90—1	0.629 03—1	0.650 80—1	0.673 23—1
59		0.581 88—1	0.602 58—1	0.623 91—1	0.645 90—1	0.668 57—1
60	0.498 98—1	0.576 41—1	0.597 29—1	0.618 83—1	0.641 04—1	0.663 95—1
61		0.570 98—1	0.592 05—1	0.613 78—1	0.636 20—1	0.659 34—1
62		0.565 60—1	0.586 84—1	0.608 77—1	0.631 40—1	0.654 77—1
63		0.560 25—1	0.581 67—1	0.603 79—1	0.626 63—1	0.650 23—1
64		0.554 95—1	0.576 54—1	0.598 84—1	0.621 89—1	0.645 71—1
65		0.549 70—1	0.571 45—1	0.593 93—1	0.617 18—1	0.641 21—1
66		0.544 48—1	0.566 39—1	0.589 05—1	0.612 50—1	0.636 75—1
67		0.539 30—1	0.561 37—1	0.584 21—1	0.607 85—1	0.632 31—1
68		0.534 17—1	0.556 39—1	0.579 40—1	0.603 23—1	0.627 89—1
69		0.529 07—1	0.551 45—1	0.574 63—1	0.598 63—1	0.623 51—1
70	0.441 42—1	0.524 02—1	0.546 54—1	0.569 88—1	0.594 07—1	0.619 14—1
71		0.519 00—1	0.541 67—1	0.565 17—1	0.589 54—1	0.614 81—1
72		0.514 02—1	0.536 84—1	0.560 49—1	0.585 04—1	0.610 50—1
73		0.509 09—1	0.532 04—1	0.555 85—1	0.580 56—1	0.606 21—1
74		0.504 19—1	0.527 27—1	0.551 23—1	0.576 12—1	0.601 96—1
75		0.499 33—1	0.522 54—1	0.546 65—1	0.571 70—1	0.597 72—1
76		0.494 51—1	0.517 85—1	0.542 10—1	0.567 31—1	0.593 51—1
77		0.489 72—1	0.513 19—1	0.537 58—1	0.562 95—1	0.589 33—1
78		0.484 97—1	0.508 56—1	0.533 10—1	0.558 62—1	0.585 17—1
79		0.480 26—1	0.503 97—1	0.528 64—1	0.554 31—1	0.581 04—1
80	0.389 09—1	0.475 59—1	0.499 41—1	0.524 21—1	0.550 04—1	0.576 93—1
81		0.470 95—1	0.494 89—1	0.519 82—1	0.545 79—1	0.572 84—1
82		0.466 35—1	0.490 40—1	0.515 45—1	0.541 56—1	0.568 78—1
83		0.461 78—1	0.485 94—1	0.511 12—1	0.537 37—1	0.564 75—1
84		0.457 25—1	0.481 52—1	0.506 81—1	0.533 20—1	0.560 73—1
85		0.452 75—1	0.477 17—1	0.502 54—1	0.529 06—1	0.556 74—1
86		0.448 29—1	0.472 76—1	0.498 29—1	0.524 94—1	0.552 78—1
87		0.443 86—1	0.468 43—1	0.494 07—1	0.520 85—1	0.548 84—1
88		0.439 47—1	0.464 13—1	0.489 88—1	0.516 79—1	0.544 92—1
89		0.435 11—1	0.459 86—1	0.485 72—1	0.512 76—1	0.541 02—1
90	0.341 37—1	0.430 78—1	0.455 62—1	0.481 59—1	0.508 74—1	0.537 15—1
91		0.426 48—1	0.451 42—1	0.477 49—1	0.504 76—1	0.533 30—1
92		0.422 22—1	0.447 24—1	0.473 41—1	0.500 80—1	0.529 48—1
93		0.417 99—1	0.443 10—1	0.469 36—1	0.496 86—1	0.525 67—1
94		0.413 79—1	0.438 98—1	0.465 34—1	0.492 95—1	0.521 89—1
95		0.409 63—1	0.434 89—1	0.461 35—1	0.489 07—1	0.518 13—1
96		0.405 49—1	0.430 83—1	0.457 38—1	0.485 21—1	0.514 40—1
97		0.401 39—1	0.426 81—1	0.453 44—1	0.481 37—1	0.510 68—1
98		0.397 31—1	0.422 81—1	0.449 53—1	0.477 56—1	0.506 99—1
99		0.393 27—1	0.418 83—1	0.445 64—1	0.473 78—1	0.503 32—1
100	0.297 71—1	0.389 25—1	0.414 89—1	0.441 78—1	0.470 01—1	0.499 67—1

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
101		0.385 27—1	0.410 97—1	0.437 95—1	0.466 27—1	0.496 04—1
102		0.381 32—1	0.407 09—1	0.434 14—1	0.462 56—1	0.492 44—1
103		0.377 39—1	0.403 22—1	0.430 35—1	0.458 86—1	0.488 85—1
104		0.373 49—1	0.399 39—1	0.426 59—1	0.455 19—1	0.485 29—1
105		0.369 62—1	0.395 58—1	0.422 86—1	0.451 55—1	0.481 75—1
106		0.365 78—1	0.391 80—1	0.419 15—1	0.447 92—1	0.478 22—1
107		0.361 97—1	0.388 05—1	0.415 46—1	0.444 32—1	0.474 72—1
108		0.358 19—1	0.384 32—1	0.411 80—1	0.440 74—1	0.471 24—1
109		0.354 43—1	0.380 62—1	0.408 17—1	0.437 18—1	0.467 78—1
110	0.257 61—1	0.350 70—1	0.376 94—1	0.404 55—1	0.433 65—1	0.464 34—1
111		0.347 00—1	0.373 29—1	0.400 97—1	0.430 14—1	0.460 92—1
112		0.343 32—1	0.369 66—1	0.397 40—1	0.426 65—1	0.457 51—1
113		0.339 67—1	0.366 06—1	0.393 86—1	0.423 18—1	0.454 13—1
114		0.336 04—1	0.362 48—1	0.390 34—1	0.419 73—1	0.450 77—1
115		0.332 44—1	0.358 93—1	0.386 84—1	0.416 30—1	0.447 43—1
116		0.328 87—1	0.355 40—1	0.383 37—1	0.412 90—1	0.444 11—1
117		0.325 32—1	0.351 89—1	0.379 92—1	0.409 51—1	0.440 80—1
118		0.321 79—1	0.348 41—1	0.376 49—1	0.406 15—1	0.437 52—1
119		0.318 29—1	0.344 95—1	0.373 08—1	0.402 80—1	0.434 25—1
120	0.220 60—1	0.314 82—1	0.341 52—1	0.369 70—1	0.399 48—1	0.431 00—1
121		0.311 36—1	0.338 10—1	0.366 33—1	0.396 18—1	0.427 77—1
122		0.307 94—1	0.334 71—1	0.362 99—1	0.392 89—1	0.424 56—1
123		0.304 53—1	0.331 35—1	0.359 67—1	0.389 63—1	0.421 37—1
124		0.301 15—1	0.328 00—1	0.356 37—1	0.386 39—1	0.418 20—1
125		0.297 79—1	0.324 68—1	0.353 09—1	0.383 16—1	0.415 04—1
126		0.294 46—1	0.321 38—1	0.349 83—1	0.379 96—1	0.411 90—1
127		0.291 14—1	0.318 10—1	0.346 59—1	0.376 77—1	0.408 78—1
128		0.287 85—1	0.314 84—1	0.343 38—1	0.373 60—1	0.405 68—1
129		0.284 58—1	0.311 60—1	0.340 18—1	0.370 46—1	0.402 59—1
130	0.186 32—1	0.281 34—1	0.308 38—1	0.337 00—1	0.367 33—1	0.399 52—1
131		0.278 11—1	0.305 19—1	0.333 84—1	0.364 22—1	0.396 47—1
132		0.274 91—1	0.302 01—1	0.330 70—1	0.361 12—1	0.393 44—1
133		0.271 72—1	0.298 86—1	0.327 58—1	0.358 05—1	0.390 42—1
134		0.268 56—1	0.295 72—1	0.324 48—1	0.354 99—1	0.387 42—1
135		0.265 42—1	0.292 61—1	0.321 40—1	0.351 95—1	0.384 44—1
136		0.262 30—1	0.289 51—1	0.318 34—1	0.348 93—1	0.381 47—1
137		0.259 20—1	0.286 44—1	0.315 29—1	0.345 93—1	0.378 52—1
138		0.256 12—1	0.283 38—1	0.312 27—1	0.342 95—1	0.375 59—1
139		0.253 06—1	0.280 34—1	0.309 26—1	0.339 98—1	0.372 67—1
140	0.154 43—1	0.250 02—1	0.277 32—1	0.306 27—1	0.337 03—1	0.369 77—1
141		0.247 00—1	0.274 32—1	0.303 30—1	0.334 09—1	0.366 88—1
142		0.243 99—1	0.271 34—1	0.300 35—1	0.331 18—1	0.364 01—1
143		0.241 01—1	0.268 38—1	0.297 41—1	0.328 28—1	0.361 16—1
144		0.238 04—1	0.265 44—1	0.294 49—1	0.325 39—1	0.358 32—1
145		0.235 10—1	0.262 51—1	0.291 59—1	0.322 52—1	0.355 49—1
146		0.232 17—1	0.259 50—1	0.288 71—1	0.319 67—1	0.352 69—1
147		0.229 26—1	0.256 71—1	0.285 84—1	0.316 84—1	0.349 89—1
148		0.226 37—1	0.253 83—1	0.282 99—1	0.314 02—1	0.347 11—1
149		0.223 49—1	0.250 98—1	0.280 16—1	0.311 21—1	0.344 35—1
150	0.124 65—1	0.220 64—1	0.248 14—1	0.277 34—1	0.308 43—1	0.341 60—1

Logarithmen von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$ 

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
151		0.217 80—1	0.245 32—1	0.274 54—1	0.305 66—1	0.338 87—1
152		0.214 98—1	0.242 51—1	0.271 75—1	0.302 90—1	0.336 15—1
153		0.212 17—1	0.239 72—1	0.268 99—1	0.300 16—1	0.333 44—1
154		0.209 38—1	0.236 95—1	0.266 23—1	0.297 43—1	0.330 75—1
155		0.206 61—1	0.234 19—1	0.263 50—1	0.294 72—1	0.328 08—1
156		0.203 86—1	0.231 45—1	0.260 77—1	0.292 02—1	0.325 42—1
157		0.201 12—1	0.228 73—1	0.258 07—1	0.289 34—1	0.322 77—1
158		0.198 40—1	0.226 02—1	0.255 38—1	0.286 68—1	0.320 13—1
159		0.195 69—1	0.223 32—1	0.252 70—1	0.284 02—1	0.317 51—1
160	0.096 73—1	0.193 00—1	0.220 65—1	0.250 04—1	0.281 39—1	0.314 91—1
161		0.190 33—1	0.217 98—1	0.247 40—1	0.278 76—1	0.312 31—1
162		0.187 67—1	0.215 34—1	0.244 76—1	0.276 15—1	0.309 73—1
163		0.185 03—1	0.212 70—1	0.242 15—1	0.273 56—1	0.307 17—1
164		0.182 40—1	0.210 09—1	0.239 55—1	0.270 98—1	0.304 61—1
165		0.179 78—1	0.207 48—1	0.236 96—1	0.268 41—1	0.302 07—1
166		0.177 19—1	0.204 90—1	0.234 38—1	0.265 86—1	0.299 55—1
167		0.174 60—1	0.202 32—1	0.231 82—1	0.263 31—1	0.297 03—1
168		0.172 03—1	0.199 76—1	0.229 28—1	0.260 79—1	0.294 53—1
169		0.169 48—1	0.197 22—1	0.226 75—1	0.258 27—1	0.292 04—1
170	0.070 47—1	0.166 94—1	0.194 69—1	0.224 23—1	0.255 77—1	0.289 57—1
171		0.164 41—1	0.192 17—1	0.221 72—1	0.253 29—1	0.287 10—1
172		0.161 90—1	0.189 67—1	0.219 23—1	0.250 81—1	0.284 65—1
173		0.159 40—1	0.187 18—1	0.216 75—1	0.248 35—1	0.282 21—1
174		0.156 92—1	0.184 70—1	0.214 29—1	0.245 90—1	0.279 79—1
175		0.154 45—1	0.182 24—1	0.211 84—1	0.243 46—1	0.277 37—1
176		0.151 99—1	0.179 79—1	0.209 40—1	0.241 04—1	0.274 97—1
177		0.149 55—1	0.177 35—1	0.206 97—1	0.238 63—1	0.272 58—1
178		0.147 12—1	0.174 93—1	0.204 56—1	0.236 23—1	0.270 20—1
179		0.144 70—1	0.172 52—1	0.202 16—1	0.233 84—1	0.267 83—1
180	0.045 69—1	0.142 29—1	0.170 12—1	0.199 77—1	0.231 47—1	0.265 48—1
181		0.139 90—1	0.167 74—1	0.197 39—1	0.229 11—1	0.263 13—1
182		0.137 52—1	0.165 36—1	0.195 03—1	0.226 76—1	0.260 80—1
183		0.135 16—1	0.163 00—1	0.192 68—1	0.224 42—1	0.258 48—1
184		0.132 80—1	0.160 65—1	0.190 34—1	0.222 09—1	0.256 17—1
185		0.130 46—1	0.158 32—1	0.188 01—1	0.219 77—1	0.253 87—1
186		0.128 13—1	0.155 99—1	0.185 70—1	0.217 47—1	0.251 58—1
187		0.125 81—1	0.153 68—1	0.183 39—1	0.215 18—1	0.249 31—1
188		0.123 51—1	0.151 38—1	0.181 10—1	0.212 89—1	0.247 04—1
189		0.121 22—1	0.149 09—1	0.178 82—1	0.210 62—1	0.244 79—1
190	0.022 24—1	0.118 93—1	0.146 82—1	0.176 55—1	0.208 36—1	0.242 54—1
191		0.116 66—1	0.144 55—1	0.174 29—1	0.206 12—1	0.240 31—1
192		0.114 41—1	0.142 30—1	0.172 04—1	0.203 88—1	0.238 09—1
193		0.112 16—1	0.140 05—1	0.169 81—1	0.201 65—1	0.235 87—1
194		0.109 92—1	0.137 82—1	0.167 58—1	0.199 44—1	0.233 67—1
195		0.107 70—1	0.135 60—1	0.165 37—1	0.197 23—1	0.231 48—1
196		0.105 48—1	0.133 39—1	0.163 16—1	0.195 04—1	0.229 30—1
197		0.103 28—1	0.131 19—1	0.160 97—1	0.192 85—1	0.227 13—1
198		0.101 09—1	0.129 01—1	0.158 79—1	0.190 68—1	0.224 96—1
199		0.098 91—1	0.126 83—1	0.156 62—1	0.188 52—1	0.222 81—1
200	0.999 97—2	0.096 74—1	0.124 66—1	0.154 46—1	0.186 36—1	0.220 67—1

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
201		0.094 58—1	0.122 51—1	0.152 30—1	0.184 22—1	0.218 54—1
202		0.092 43—1	0.120 36—1	0.150 16—1	0.182 09—1	0.216 42—1
203		0.090 29—1	0.118 23—1	0.148 03—1	0.179 96—1	0.214 31—1
204		0.088 16—1	0.116 10—1	0.145 91—1	0.177 85—1	0.212 20—1
205		0.086 05—1	0.113 99—1	0.143 80—1	0.175 75—1	0.210 11—1
206		0.083 94—1	0.111 88—1	0.141 70—1	0.173 65—1	0.208 03—1
207		0.081 84—1	0.109 79—1	0.139 61—1	0.171 57—1	0.205 95—1
208		0.079 75—1	0.107 70—1	0.137 53—1	0.169 49—1	0.203 89—1
209		0.077 67—1	0.105 62—1	0.135 46—1	0.167 43—1	0.201 83—1
210	0.978 80—2	0.075 61—1	0.103 56—1	0.133 40—1	0.165 37—1	0.199 78—1
211		0.073 55—1	0.101 50—1	0.131 34—1	0.163 32—1	0.197 75—1
212		0.071 50—1	0.099 46—1	0.129 30—1	0.161 29—1	0.195 72—1
213		0.069 46—1	0.097 42—1	0.127 27—1	0.159 26—1	0.193 70—1
214		0.067 43—1	0.095 39—1	0.125 24—1	0.157 24—1	0.191 69—1
215		0.065 41—1	0.093 37—1	0.123 23—1	0.155 23—1	0.189 68—1
216		0.063 40—1	0.091 36—1	0.121 22—1	0.153 23—1	0.187 69—1
217		0.061 39—1	0.089 36—1	0.119 22—1	0.151 24—1	0.185 71—1
218		0.059 40—1	0.087 37—1	0.117 24—1	0.149 25—1	0.183 73—1
219		0.057 42—1	0.085 39—1	0.115 26—1	0.147 28—1	0.181 76—1
220	0.958 60—2	0.055 44—1	0.083 41—1	0.113 28—1	0.145 31—1	0.179 80—1
221		0.053 47—1	0.081 45—1	0.111 32—1	0.143 35—1	0.177 85—1
222		0.051 52—1	0.079 49—1	0.109 37—1	0.141 41—1	0.175 91—1
223		0.049 57—1	0.077 55—1	0.107 42—1	0.139 46—1	0.173 98—1
224		0.047 63—1	0.075 61—1	0.105 49—1	0.137 53—1	0.172 05—1
225		0.045 69—1	0.073 68—1	0.103 56—1	0.135 61—1	0.170 13—1
226		0.043 77—1	0.071 75—1	0.101 64—1	0.133 69—1	0.168 22—1
227		0.041 86—1	0.069 84—1	0.099 73—1	0.131 79—1	0.166 32—1
228		0.039 95—1	0.067 94—1	0.097 83—1	0.129 89—1	0.164 43—1
229		0.038 05—1	0.066 04—1	0.095 93—1	0.127 99—1	0.162 54—1
230	0.939 30—2	0.036 16—1	0.064 15—1	0.094 05—1	0.126 11—1	0.160 67—1
231		0.034 28—1	0.062 27—1	0.092 17—1	0.124 24—1	0.158 80—1
232		0.032 40—1	0.060 40—1	0.090 30—1	0.122 37—1	0.156 93—1
233		0.030 54—1	0.058 53—1	0.088 43—1	0.120 51—1	0.155 08—1
234		0.028 68—1	0.056 67—1	0.086 58—1	0.118 66—1	0.153 23—1
235		0.026 83—1	0.054 82—1	0.084 73—1	0.116 81—1	0.151 39—1
236		0.024 99—1	0.052 98—1	0.082 89—1	0.114 98—1	0.149 56—1
237		0.023 15—1	0.051 15—1	0.081 06—1	0.113 15—1	0.147 74—1
238		0.021 32—1	0.049 32—1	0.079 23—1	0.111 32—1	0.145 92—1
239		0.019 51—1	0.047 51—1	0.077 42—1	0.109 51—1	0.144 11—1
240	0.920 82—2	0.017 69—1	0.045 69—1	0.075 61—1	0.107 70—1	0.142 31—1
241		0.015 89—1	0.043 89—1	0.073 81—1	0.105 90—1	0.140 51—1
242		0.014 09—1	0.042 09—1	0.072 01—1	0.104 11—1	0.138 72—1
243		0.012 30—1	0.040 31—1	0.070 22—1	0.102 33—1	0.136 94—1
244		0.010 52—1	0.038 52—1	0.068 44—1	0.100 55—1	0.135 17—1
245		0.008 74—1	0.036 75—1	0.066 67—1	0.098 78—1	0.133 40—1
246		0.006 98—1	0.034 98—1	0.064 91—1	0.097 02—1	0.131 64—1
247		0.005 22—1	0.033 22—1	0.063 15—1	0.095 26—1	0.129 89—1
248		0.003 46—1	0.031 47—1	0.061 39—1	0.093 51—1	0.128 14—1
249		0.001 72—1	0.029 72—1	0.059 65—1	0.091 77—1	0.126 40—1
250	0.903 09—2	0.999 98—2	0.027 99—1	0.057 91—1	0.090 03—1	0.124 67—1

Logarithmen von  $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$ 

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
251		0.998 24—2	0.026 25—1	0.056 18—1	0.088 30—1	0.122 94—1
252		0.996 52—2	0.024 53—1	0.054 46—1	0.086 58—1	0.121 23—1
253		0.994 80—2	0.022 81—1	0.052 74—1	0.084 86—1	0.119 51—1
254		0.993 09—2	0.021 10—1	0.051 03—1	0.083 15—1	0.117 81—1
255		0.991 38—2	0.019 39—1	0.049 32—1	0.081 45—1	0.116 11—1
256		0.989 68—2	0.017 69—1	0.047 63—1	0.079 76—1	0.114 41—1
257		0.987 99—2	0.016 00—1	0.045 94—1	0.078 07—1	0.112 73—1
258		0.986 30—2	0.014 32—1	0.044 25—1	0.076 38—1	0.111 05—1
259		0.984 62—2	0.012 64—1	0.042 57—1	0.074 71—1	0.109 37—1
260	0.886 06—2	0.982 95—2	0.010 97—1	0.040 90—1	0.073 04—1	0.107 71—1
261		0.981 28—2	0.009 30—1	0.039 24—1	0.071 37—1	0.106 04—1
262		0.979 62—2	0.007 64—1	0.037 58—1	0.069 72—1	0.104 39—1
263		0.977 97—2	0.005 99—1	0.035 93—1	0.068 06—1	0.102 74—1
264		0.976 32—2	0.004 34—1	0.034 28—1	0.066 42—1	0.101 10—1
265		0.974 68—2	0.002 70—1	0.032 64—1	0.064 78—1	0.099 46—1
266		0.973 05—2	0.001 06—1	0.031 00—1	0.063 15—1	0.097 83—1
267		0.971 42—2	0.999 43—2	0.029 38—1	0.061 52—1	0.096 21—1
268		0.969 79—2	0.997 81—2	0.027 75—1	0.059 90—1	0.094 59—1
269		0.968 18—2	0.996 19—2	0.026 14—1	0.058 28—1	0.092 97—1
270	0.869 67—2	0.966 57—2	0.994 58—2	0.024 53—1	0.056 68—1	0.091 37—1
271		0.964 96—2	0.992 98—2	0.022 92—1	0.055 07—1	0.089 77—1
272		0.963 36—2	0.991 38—2	0.021 33—1	0.053 48—1	0.088 17—1
273		0.961 77—2	0.989 79—2	0.019 73—1	0.051 88—1	0.086 58—1
274		0.960 18—2	0.988 20—2	0.018 15—1	0.050 30—1	0.085 00—1
275		0.958 60—2	0.986 62—2	0.016 57—1	0.048 72—1	0.083 42—1
276		0.957 02—2	0.985 04—2	0.014 99—1	0.047 14—1	0.081 85—1
277		0.955 45—2	0.983 47—2	0.013 42—1	0.045 58—1	0.080 28—1
278		0.953 89—2	0.981 91—2	0.011 86—1	0.044 01—1	0.078 72—1
279		0.952 33—2	0.980 35—2	0.010 30—1	0.042 45—1	0.077 16—1
280	0.853 87—2	0.950 77—2	0.978 80—2	0.008 75—1	0.040 90—1	0.075 61—1
281		0.949 23—2	0.977 25—2	0.007 20—1	0.039 36—1	0.074 07—1
282		0.947 68—2	0.975 71—2	0.005 66—1	0.037 81—1	0.072 53—1
283		0.946 15—2	0.974 17—2	0.004 12—1	0.036 28—1	0.070 99—1
284		0.944 62—2	0.972 64—2	0.002 59—1	0.034 75—1	0.069 46—1
285		0.943 09—2	0.971 11—2	0.001 06—1	0.033 22—1	0.067 94—1
286		0.941 57—2	0.969 59—2	0.999 54—2	0.031 70—1	0.066 42—1
287		0.940 05—2	0.968 08—2	0.998 03—2	0.030 19—1	0.064 91—1
288		0.938 54—2	0.966 57—2	0.996 52—2	0.028 68—1	0.063 40—1
289		0.937 04—2	0.965 06—2	0.995 01—2	0.027 18—1	0.061 90—1
290	0.838 63—2	0.935 54—2	0.963 56—2	0.993 51—2	0.025 68—1	0.060 40—1
291		0.934 04—2	0.962 07—2	0.992 02—2	0.024 18—1	0.058 91—1
292		0.932 55—2	0.960 58—2	0.990 53—2	0.022 70—1	0.057 42—1
293		0.931 07—2	0.959 09—2	0.989 05—2	0.021 21—1	0.055 94—1
294		0.929 59—2	0.957 61—2	0.987 57—2	0.019 73—1	0.054 46—1
295		0.928 11—2	0.956 14—2	0.986 09—2	0.018 26—1	0.052 99—1
296		0.926 64—2	0.954 67—2	0.984 62—2	0.016 79—1	0.051 52—1
297		0.925 18—2	0.953 20—2	0.983 16—2	0.015 33—1	0.050 06—1
298		0.923 72—2	0.951 75—2	0.981 70—2	0.013 87—1	0.048 60—1
299		0.922 27—2	0.950 29—2	0.980 25—2	0.012 41—1	0.047 14—1
300	0.823 91—2	0.920 82—2	0.948 84—2	0.978 80—2	0.010 97—1	0.045 70—1

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
301		0.919 37-2	0.947 40-2	0.977 35-2	0.009 52-1	0.044 25-1
302		0.917 93-2	0.945 96-2	0.975 91-2	0.008 08-1	0.042 81-1
303		0.916 49-2	0.944 52-2	0.974 48-2	0.006 65-1	0.041 38-1
304		0.915 06-2	0.943 09-2	0.973 05-2	0.005 22-1	0.039 95-1
305		0.913 64-2	0.941 66-2	0.971 62-2	0.003 79-1	0.038 53-1
306		0.912 22-2	0.940 24-2	0.970 20-2	0.002 37-1	0.037 11-1
307		0.910 80-2	0.938 83-2	0.968 78-2	0.000 95-1	0.035 69-1
308		0.909 39-2	0.937 41-2	0.967 37-2	0.999 54-2	0.034 28-1
309		0.907 98-2	0.936 01-2	0.965 96-2	0.998 14-2	0.032 87-1
310	0.809 67-2	0.906 58-2	0.934 60-2	0.964 56-2	0.996 73-2	0.031 47-1
311		0.905 18-2	0.933 20-2	0.963 16-2	0.995 34-2	0.030 07-1
312		0.903 78-2	0.931 81-2	0.961 77-2	0.993 94-2	0.028 68-1
313		0.902 39-2	0.930 42-2	0.960 38-2	0.992 55-2	0.027 29-1
314		0.901 01-2	0.929 04-2	0.959 00-2	0.991 17-2	0.025 91-1
315		0.899 63-2	0.927 65-2	0.957 61-2	0.989 79-2	0.024 53-1
316		0.898 25-2	0.926 28-2	0.956 24-2	0.988 41-2	0.023 15-1
317		0.896 88-2	0.924 91-2	0.954 86-2	0.987 04-2	0.021 78-1
318		0.895 51-2	0.923 54-2	0.953 50-2	0.985 67-2	0.020 42-1
319		0.894 15-2	0.922 17-2	0.952 13-2	0.984 31-2	0.019 05-1
320	0.795 88-2	0.892 79-2	0.920 82-2	0.950 77-2	0.982 95-2	0.017 69-1
321		0.891 43-2	0.919 46-2	0.949 42-2	0.981 60-2	0.016 34-1
322		0.890 08-2	0.918 11-2	0.948 07-2	0.980 25-2	0.014 99-1
323		0.888 74-2	0.916 76-2	0.946 72-2	0.978 90-2	0.013 65-1
324		0.887 39-2	0.915 42-2	0.945 38-2	0.977 56-2	0.012 30-1
325		0.886 06-2	0.914 08-2	0.944 04-2	0.976 22-2	0.010 97-1
326		0.884 72-2	0.912 75-2	0.942 71-2	0.974 89-2	0.009 63-1
327		0.883 39-2	0.911 42-2	0.941 38-2	0.973 56-2	0.008 30-1
328		0.882 07-2	0.910 09-2	0.940 05-2	0.972 23-2	0.006 98-1
329		0.880 74-2	0.908 77-2	0.938 73-2	0.970 91-2	0.005 66-1
330	0.782 52-2	0.879 43-2	0.907 45-2	0.937 41-2	0.969 59-2	0.004 34-1
331		0.878 11-2	0.906 14-2	0.936 10-2	0.968 28-2	0.003 03-1
332		0.876 80-2	0.904 83-2	0.934 79-2	0.966 97-2	0.001 72-1
333		0.875 49-2	0.903 52-2	0.933 48-2	0.965 66-2	0.000 41-1
334		0.874 19-2	0.902 22-2	0.932 18-2	0.964 36-2	0.999 11-2
335		0.872 89-2	0.900 92-2	0.930 88-2	0.963 06-2	0.997 81-2
336		0.871 60-2	0.899 63-2	0.929 59-2	0.961 77-2	0.996 52-2
337		0.870 31-2	0.898 34-2	0.928 30-2	0.960 48-2	0.995 23-2
338		0.869 02-2	0.897 05-2	0.927 01-2	0.959 19-2	0.993 94-2
339		0.867 74-2	0.895 77-2	0.925 73-2	0.957 91-2	0.992 66-2
340	0.769 55-2	0.866 46-2	0.894 49-2	0.924 45-2	0.956 63-2	0.991 38-2
341		0.865 18-2	0.893 21-2	0.923 17-2	0.955 35-2	0.990 09-2
342		0.863 91-2	0.891 94-2	0.921 90-2	0.954 08-2	0.988 83-2
343		0.862 65-2	0.890 67-2	0.920 63-2	0.952 82-2	0.987 57-2
344		0.861 38-2	0.889 41-2	0.919 37-2	0.951 55-2	0.986 30-2
345		0.860 12-2	0.888 15-2	0.918 11-2	0.950 29-2	0.985 04-2
346		0.858 86-2	0.886 89-2	0.916 85-2	0.949 03-2	0.983 79-2
347		0.857 61-2	0.885 64-2	0.915 60-2	0.947 78-2	0.982 53-2
348		0.856 36-2	0.884 39-2	0.914 35-2	0.946 53-2	0.981 28-2
349		0.855 11-2	0.883 14-2	0.913 10-2	0.945 29-2	0.980 04-2
350	0.756 96-2	0.853 87-2	0.881 90-2	0.911 86-2	0.944 04-2	0.978 80-2

Logarithmen von  $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$ 

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
351		0.852 63—2	0.880 66—2	0.910 62—2	0.942 80—2	0.977 56—2
352		0.851 40—2	0.879 43—2	0.909 39—2	0.941 57—2	0.976 32—2
353		0.850 17—2	0.878 19—2	0.908 16—2	0.940 34—2	0.975 09—2
354		0.848 94—2	0.876 96—2	0.906 93—2	0.939 11—2	0.973 86—2
355		0.847 71—2	0.875 74—2	0.905 70—2	0.937 88—2	0.972 64—2
356		0.846 49—2	0.874 52—2	0.904 48—2	0.936 66—2	0.971 42—2
357		0.845 27—2	0.873 30—2	0.903 26—2	0.935 44—2	0.970 20—2
358		0.844 06—2	0.872 08—2	0.902 05—2	0.934 23—2	0.968 98—2
359		0.842 85—2	0.870 87—2	0.900 84—2	0.933 02—2	0.967 77—2
360	0.744 73—2	0.841 64—2	0.869 67—2	0.899 63—2	0.931 81—2	0.966 57—2
361		0.840 43—2	0.868 46—2	0.898 42—2	0.930 61—2	0.965 36—2
362		0.839 23—2	0.867 26—2	0.897 22—2	0.929 40—2	0.964 16—2
363		0.838 03—2	0.866 06—2	0.896 02—2	0.928 21—2	0.962 96—2
364		0.836 84—2	0.864 87—2	0.894 83—2	0.927 01—2	0.961 77—2
365		0.835 65—2	0.863 68—2	0.893 64—2	0.925 82—2	0.960 58—2
366		0.834 46—2	0.862 49—2	0.892 45—2	0.924 63—2	0.959 39—2
367		0.833 27—3	0.861 30—2	0.891 26—2	0.923 45—2	0.958 20—2
368		0.832 09—2	0.860 12—2	0.890 08—2	0.922 27—2	0.957 02—2
369		0.830 91—2	0.858 94—2	0.888 90—2	0.921 09—2	0.955 84—2
370	0.732 83—2	0.829 74—2	0.857 77—2	0.887 73—2	0.919 91—2	0.954 67—2
371		0.828 57—2	0.856 59—2	0.886 56—2	0.918 74—2	0.953 50—2
372		0.827 40—2	0.855 43—2	0.885 39—2	0.917 57—2	0.952 33—2
373		0.826 23—2	0.854 26—2	0.884 22—2	0.916 41—2	0.951 16—2
374		0.825 07—2	0.853 10—2	0.883 06—2	0.915 24—2	0.950 00—2
375		0.823 91—2	0.851 94—2	0.881 90—2	0.914 08—2	0.948 84—2
376		0.822 75—2	0.850 78—2	0.880 74—2	0.912 93—2	0.947 68—2
377		0.821 60—2	0.849 63—2	0.879 59—2	0.911 77—2	0.946 53—2
378		0.820 45—2	0.848 48—2	0.878 44—2	0.910 62—2	0.945 38—2
379		0.819 30—2	0.847 33—2	0.877 29—2	0.909 48—2	0.944 23—2
380	0.721 25—2	0.818 16—2	0.846 18—2	0.876 15—2	0.908 33—2	0.943 09—2
381		0.817 01—2	0.845 04—2	0.875 01—2	0.907 19—2	0.941 95—2
382		0.815 88—2	0.843 91—2	0.873 87—2	0.906 05—2	0.940 81—2
383		0.814 74—2	0.842 77—2	0.872 73—2	0.904 92—2	0.939 67—2
384		0.813 61—2	0.841 64—2	0.871 60—2	0.903 78—2	0.938 54—2
385		0.812 48—2	0.840 51—2	0.870 47—2	0.902 65—2	0.937 41—2
386		0.811 35—2	0.839 38—2	0.869 34—2	0.901 53—2	0.936 29—2
387		0.810 23—2	0.838 26—2	0.868 22—2	0.900 40—2	0.935 16—2
388		0.809 11—2	0.837 14—2	0.867 10—2	0.899 28—2	0.934 04—2
389		0.807 99—2	0.836 02—2	0.865 98—2	0.898 17—2	0.932 92—2
390	0.709 97—2	0.806 88—2	0.834 90—2	0.864 87—2	0.897 05—2	0.931 81—2
391		0.805 76—2	0.833 79—2	0.863 75—2	0.895 94—2	0.930 70—2
392		0.804 65—2	0.832 68—2	0.862 65—2	0.894 83—2	0.929 59—2
393		0.803 55—2	0.831 58—2	0.861 54—2	0.893 72—2	0.928 48—2
394		0.802 44—2	0.830 47—2	0.860 44—2	0.892 62—2	0.927 38—2
395		0.801 34—2	0.829 37—2	0.859 33—2	0.891 52—2	0.926 28—2
396		0.800 24—2	0.828 27—2	0.858 24—2	0.890 42—2	0.925 18—2
397		0.799 15—2	0.827 18—2	0.857 14—2	0.889 32—2	0.924 08—2
398			0.826 09—2	0.856 05—2	0.888 23—2	0.922 99—2
399			0.825 00—2	0.854 96—2	0.887 14—2	0.921 90—2
400	0.698 97—2	0.795 88—2	0.823 91—2	0.853 87—2	0.886 06—2	0.920 82—2



n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
401			0.822 82—2	0.852 79—2	0.884 97—2	0.919 73—2
402			0.821 74—2	0.851 71—2	0.883 89—2	0.918 65—2
403			0.820 66—2	0.850 63—2	0.882 81—2	0.917 57—2
404			0.819 59—2	0.849 55—2	0.881 73—2	0.916 49—2
405			0.818 51—2	0.848 48—2	0.880 66—2	0.915 42—2
406			0.817 44—2	0.847 41—2	0.879 59—2	0.914 35—2
407			0.816 37—2	0.846 34—2	0.878 52—2	0.913 28—2
408			0.815 31—2	0.845 27—2	0.877 46—2	0.912 22—2
409			0.814 25—2	0.844 21—2	0.876 39—2	0.911 15—2
410	0.688 25—2	0.785 16—2	0.813 18—2	0.843 15—2	0.875 33—2	0.910 09—2
411			0.812 13—2	0.842 09—2	0.874 27—2	0.909 03—2
412			0.811 07—2	0.841 03—2	0.873 22—2	0.907 98—2
413			0.810 02—2	0.839 98—2	0.872 17—2	0.906 93—2
414			0.808 97—2	0.838 93—2	0.871 12—2	0.905 88—2
415			0.807 92—2	0.837 88—2	0.870 07—2	0.904 83—2
416			0.806 88—2	0.836 84—2	0.869 02—2	0.903 78—2
417			0.805 83—2	0.835 80—2	0.867 98—2	0.902 74—2
418			0.804 79—2	0.834 76—2	0.866 94—2	0.901 70—2
419			0.803 75—2	0.833 72—2	0.865 90—2	0.900 66—2
420	0.677 78—2	0.774 69—2	0.802 72—2	0.832 68—2	0.864 87—2	0.899 63—2
421			0.801 69—2	0.831 65—2	0.863 83—2	0.898 59—2
422			0.800 66—2	0.830 62—2	0.862 80—2	0.897 56—2
423			0.799 63—2	0.829 59—2	0.861 78—2	0.896 54—2
424				0.828 57—2	0.860 75—2	0.895 51—2
425				0.827 54—2	0.859 73—2	0.894 49—2
426				0.826 52—2	0.858 71—2	0.893 47—2
427				0.825 50—2	0.857 69—2	0.892 45—2
428				0.824 49—2	0.856 67—2	0.891 43—2
429				0.823 47—2	0.855 66—2	0.890 42—2
430	0.667 56—2	0.764 47—2	0.792 50—2	0.822 46—2	0.854 65—2	0.889 41—2
431				0.821 45—2	0.853 64—2	0.888 40—2
432				0.820 45—6	0.852 63—2	0.887 39—2
433				0.819 44—2	0.851 63—2	0.886 39—2
434				0.818 44—2	0.850 63—2	0.885 39—2
435				0.817 44—2	0.849 63—2	0.884 39—2
436				0.816 45—2	0.848 63—2	0.883 39—2
437				0.815 45—2	0.847 63—2	0.882 40—2
438				0.814 46—2	0.846 64—2	0.881 40—2
439				0.813 47—2	0.845 65—2	0.880 41—2
440	0.657 58—2	0.754 49—2	0.782 52—2	0.812 48—2	0.844 66—2	0.879 43—2
441				0.811 49—2	0.843 68—2	0.878 44—2
442				0.810 51—2	0.842 69—2	0.877 46—2
443				0.809 53—2	0.841 71—2	0.876 47—2
444				0.808 55—2	0.840 73—2	0.875 49—2
445				0.807 57—2	0.839 76—2	0.874 52—2
446				0.806 60—2	0.838 78—2	0.873 54—2
447				0.805 62—2	0.837 81—2	0.872 57—2
448				0.804 65—2	0.836 84—2	0.871 60—2
449				0.803 69—2	0.835 87—2	0.870 63—2
450	0.647 82—2	0.744 73—2	0.772 76—2	0.802 72—2	0.834 90—2	0.869 67—2

Logarithmen von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$ 

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
451				0.801 76—2	0.833 94—2	0.868 70—2
452				0.800 79—2	0.832 98—2	0.867 74—2
453				0.799 83—2	0.832 02—2	0.866 78—2
454					0.831 06—2	0.865 82—2
455					0.830 11—2	0.864 87—2
456					0.829 15—2	0.863 91—2
457					0.828 20—2	0.862 96—2
458					0.827 25—2	0.862 01—2
459					0.826 30—2	0.861 07—2
460	0.638 27—2	0.735 18—2	0.763 21—2	0.793 17—2	0.825 36—2	0.860 12—2
461					0.824 42—2	0.859 18—2
462					0.823 47—2	0.858 24—2
463					0.822 54—2	0.857 30—2
464					0.821 60—2	0.856 36—2
465					0.820 66—2	0.855 43—2
466					0.819 73—2	0.854 49—2
467					0.818 80—2	0.853 56—2
468					0.817 87—2	0.852 63—2
469					0.816 94—2	0.851 71—2
470	0.628 93—2	0.725 84—2	0.753 87—2	0.783 83—2	0.816 02—2	0.850 78—2
471					0.815 10—2	0.849 86—2
472					0.814 17—2	0.848 94—2
473					0.813 26—2	0.848 02—2
474					0.812 34—2	0.847 10—2
475					0.811 42—2	0.846 18—2
476					0.810 51—2	0.845 27—2
477					0.809 60—2	0.844 36—2
478					0.808 69—2	0.843 45—2
479					0.807 78—2	0.842 54—2
480	0.619 79—2	0.716 70—2	0.744 73—2	0.774 69—2	0.806 88—2	0.841 64—2
481					0.805 97—2	0.840 73—2
482					0.805 07—2	0.839 83—2
483					0.804 17—2	0.838 93—2
484					0.803 27—2	0.838 03—2
485					0.802 37—2	0.837 14—2
486					0.801 48—2	0.836 24—2
487					0.800 59—2	0.835 35—2
488						0.834 46—2
489						0.833 57—2
490	0.610 83—2	0.707 74—2	0.735 77—2	0.765 74—2	0.797 92—2	0.832 68—2
491						0.831 80—2
492						0.830 91—2
493						0.830 03—2
494						0.829 15—2
495						0.828 17—2
496						0.827 40—2
497						0.826 52—2
498						0.825 65—2
499						0.824 78—2
500	0.602 06—2	0.698 97—2	0.727 00—2	0.756 96—2	0.789 15—2	0.823 91—2

n Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
501						0.823 04—2
502						0.822 17—2
503						0.821 31—2
504						9.820 45—2
505						0.819 59—2
506						0.818 73—2
507						0.817 87—2
508						0.817 01—2
509						0.816 16—2
510	0.593 46—2	0.690 37—2	0.718 40—2	0.748 36—2	0.780 55—2	0.815 31—2
511						0.814 46—2
512						0.813 61—2
513						0.812 76—2
514						0.811 92—2
515						0.811 07—2
516						0.810 23—2
517						0.809 39—2
518						0.808 55—2
519						0.807 71—2
520	0.585 03—2	0.681 94—2	0.709 97—2	0.739 93—2	0.772 11—2	0.806 88—2
521						0.806 04—2
522						0.805 21—2
523						0.804 38—2
524						0.803 55—2
525						0.802 72—2
526						0.801 89—2
527						0.801 07—2
600	0.522 88—2	0.619 79—2	0.647 82—2	0.677 78—2	0.709 97—2	0.744 73—2
700	0.455 93—2	0.552 84—2	0.580 87—2	0.610 83—2	0.643 02—2	0.677 78—2
800	0.397 94—2	0.494 85—2	0.522 88—2	0.552 84—2	0.585 03—2	0.619 79—2
900	0.346 79—2	0.443 70—2	0.471 73—2	0.501 69—2	0.533 87—2	0.568 64—2
1000	0.301 03—2	0.397 94—2	0.425 97—2	0.455 93—2	0.488 12—2	0.522 88—2



Werte von (p^v - 1)						Jahre
5%	4%	3 3/4%	3 1/2%	3 1/4%	3%	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	2
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	3
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	4
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	5
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	6
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	7
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	8
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	9
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	10
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	11
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	12
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	13
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	14
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	15
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	16
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	17
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	18
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	19
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	20

IV.

Tafel

der Werthe von (p^v - 1)

nebst ihren zugehörigen Logarithmen für die Ausbildungsperioden „v“ der neuen Oberflächenenerträge von 1 bis 20 Jahren und für den Zinsfuß „p“ von 5, 4, 3 3/4, 3 1/2, 3 1/4 und 3 Prozent.

Logarithmen der Werthe von (p^v - 1)						Jahre
5%	4%	3 3/4%	3 1/2%	3 1/4%	3%	
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	2
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	3
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	4
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	5
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	6
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	7
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	8
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	9
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	10
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	11
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	12
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	13
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	14
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	15
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	16
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	17
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	18
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	19
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	20

Werthe von $p^v - 1$						
v Jahre.	beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
1	0,050 000	0,040 000	0,037 500	0,035 000	0,032 500	0,030 000
2		0,081 600	0,076 406	0,071 225	0,066 056	0,060 900
3		0,124 864	0,116 772	0,108 718	0,100 703	0,092 727
4		0,169 859	0,158 650	0,147 523	0,136 476	0,125 509
5		0,216 653	0,202 100	0,187 686	0,173 411	0,159 274
6		0,265 320	0,247 178	0,229 255	0,211 547	0,194 052
7		0,315 932	0,293 948	0,272 279	0,250 923	0,229 874
8		0,368 569	0,342 471	0,316 809	0,291 578	0,266 770
9		0,423 312	0,392 814	0,362 897	0,333 554	0,304 773
10	0,628 895	0,480 244	0,445 044	0,410 599	0,376 894	0,343 916
11		0,539 454	0,499 233	0,459 970	0,421 643	0,384 234
12		0,601 032	0,555 454	0,511 069	0,467 847	0,425 761
13		0,665 073	0,613 784	0,563 956	0,515 552	0,468 533
14		0,731 676	0,674 301	0,618 694	0,564 807	0,512 589
15		0,800 944	0,737 087	0,675 349	0,615 664	0,557 967
16		0,872 981	0,802 228	0,733 986	0,668 173	0,604 706
17		0,947 900	0,869 812	0,794 676	0,722 388	0,652 847
18		1,025 817	0,939 930	0,857 489	0,778 366	0,702 433
19		1,106 850	1,012 677	0,922 502	0,836 163	0,753 506
20	1,653 297	1,191 123	1,088 152	0,989 789	0,895 838	0,806 111
v Jahre.	Logarithmen der Werthe von $p^v - 1$ .					
1	0.698 97—2	0.602 06—2	0.574 03—2	0.544 07—2	0.511 88—2	0.477 12—2
2		0.911 69—2	0.883 13—2	0.852 63—2	0.819 91—2	0.784 62—2
3		0.096 44—1	0.067 34—1	0.036 30—1	0.003 04—1	0.967 21—2
4		0.230 09—1	0.200 44—1	0.168 86—1	0.135 06—1	0.098 67—1
5		0.335 76—1	0.305 57—1	0.273 43—1	0.239 08—1	0.202 14—1
6		0.423 77—1	0.393 01—1	0.360 32—1	0.325 41—1	0.287 92—1
7		0.499 59—1	0.468 27—1	0.435 01—1	0.399 54—1	0.361 49—1
8		0.566 52—1	0.534 62—1	0.500 80—1	0.464 75—1	0.426 14—1
9		0.626 66—1	0.594 19—1	0.559 78—1	0.523 17—1	0.483 98—1
10	0.798 58—1	0.681 46—1	0.648 40—1	0.613 42—1	0.576 22—1	0.536 45—1
11		0.731 95—1	0.698 30—1	0.662 73—1	0.624 94—1	0.584 60—1
12		0.778 90—1	0.744 65—1	0.708 48—1	0.670 10—1	0.629 17—1
13		0.822 87—1	0.788 02—1	0.751 25—1	0.712 27—1	0.670 74—1
14		0.864 32—1	0.828 85—1	0.791 48—1	0.751 90—1	0.709 77—1
15		0.903 60—1	0.867 52—1	0.829 53—1	0.789 34—1	0.746 61—1
16		0.941 00—1	0.904 30—1	0.865 69—1	0.824 89—1	0.781 54—1
17		0.976 76—1	0.939 43—1	0.900 19—1	0.858 77—1	0.814 81—1
18		0.011 07	0.973 10—1	0.933 23—1	0.891 18—1	0.846 60—1
19		0.044 09	0.005 47	0.964 97—1	0.922 29—1	0.877 09—1
20	0.218 35	0.075 96	0.036 69	0.995 54—1	0.952 23—1	0.906 39—1

Zweite Abtheilung.



# Werthverhältnisse.







## Zweite Abtheilung.

### Werthverhältnisse.

#### §. 19.

##### Allgemeines.

Während die Kapitalwerthe aller derjenigen Grundstücke, welche der alleinigen Nutzung ihrer Oberfläche unterliegen, als „Aecker, Gärten, Wiesen, Hütungen und Forsten“, sich in jedem fraglichen Falle durch Vergleichung mit bekannten Kauf- und Taxpreisen überschläglich leicht bestimmen lassen, fehlt es für die fossilienhaltigen Grundstücke, die bei der Besonderheit ihres Betriebes durch Ausbeutung des Untergrundes, abweichend von jenen, allemal einen Verlust an der Substanz erleiden, meistens an jedem Massstabe, um deren Werth von vorn herein auch nur annähernd schätzen zu können.

Es soll daher im Nachfolgenden versucht werden, zur Orientirung über diese Werthverhältnisse möglichst allgemeine Anhaltspunkte zu gewinnen, und in Verbindung damit zugleich gewisse offene Fragen der Beantwortung näher zu bringen.

#### §. 20.

##### Kapitalwerthe der Fossilienausbeute nach ihren Abstufungen in bildlicher Darstellung.

Nach den im Anhange enthaltenen Ausführungen ist der Kapitalwerth des Fossiliengewinns mit Ausschluss der Oberflächen-Nutzungen

$$w_1 = c \cdot \frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$$

oder wenn hier der Abkürzung wegen  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$  durch K bezeichnet, und ausserdem  $c = 1$  gesetzt wird, — der zur Einheit von  $c$  gehörige Kapitalwerth allgemein:  $w = K$ .

Diese für die Ausbeutungsperioden  $n$  von 1—1000 Jahren, zum Zinsfuss  $p$  von 1,05 bis 1,03 ermittelten Werthe von  $K = \frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$  sind in der Hilfstafel Nro III zusammengestellt und bilden die Grundlage der beiliegenden Skizze. Die zur Auftragung derselben gewählte Horizontale liegt auf  $K = 0$ ; ihre zehntheiligen Abscissen bezeichnen die Ausbeutungsperioden  $n$  von 1 bis 1000 Jahren; die darauf errichteten Ordinaten, deren erste das Maximum von 1,000 erreicht, ergeben die der Einheit von  $c$  entsprechenden Kapitalwerthe  $w$ .

Die aufgetragenen Kurven verbinden die an den Ordinaten abgemessenen Höhen von  $w$  und beziehen sich auf die verschiedenen Normen des Zinsfusses:

die 1 <sup>te</sup>	Kurve von oben	auf den Zinsfuss	$p = 1,03$
„ 2 <sup>te</sup>	„	„	1,0325
„ 3 <sup>te</sup>	„	„	1,035
„ 4 <sup>te</sup>	„	„	1,0375
„ 5 <sup>te</sup>	„	„	1,04
„ 6 <sup>te</sup>	unterste	„	1,05

Die Beträge der Kapitalwerthe sind also in jedem Falle abzulesen, wo die Kurven durch die Ordinaten hindurchgehen.

Wäre bei einem abzuschätzenden Grundstücke z. B. die Ausbeutungszeit  $n = 100$  Jahre und der Zinsfuss  $p = 1,04$ , so ergäbe die Ablesung auf Grund der Skizze den zu  $c = 1$  gehörigen ungefähren Kapitalwerth:  $w = 0,245$ .

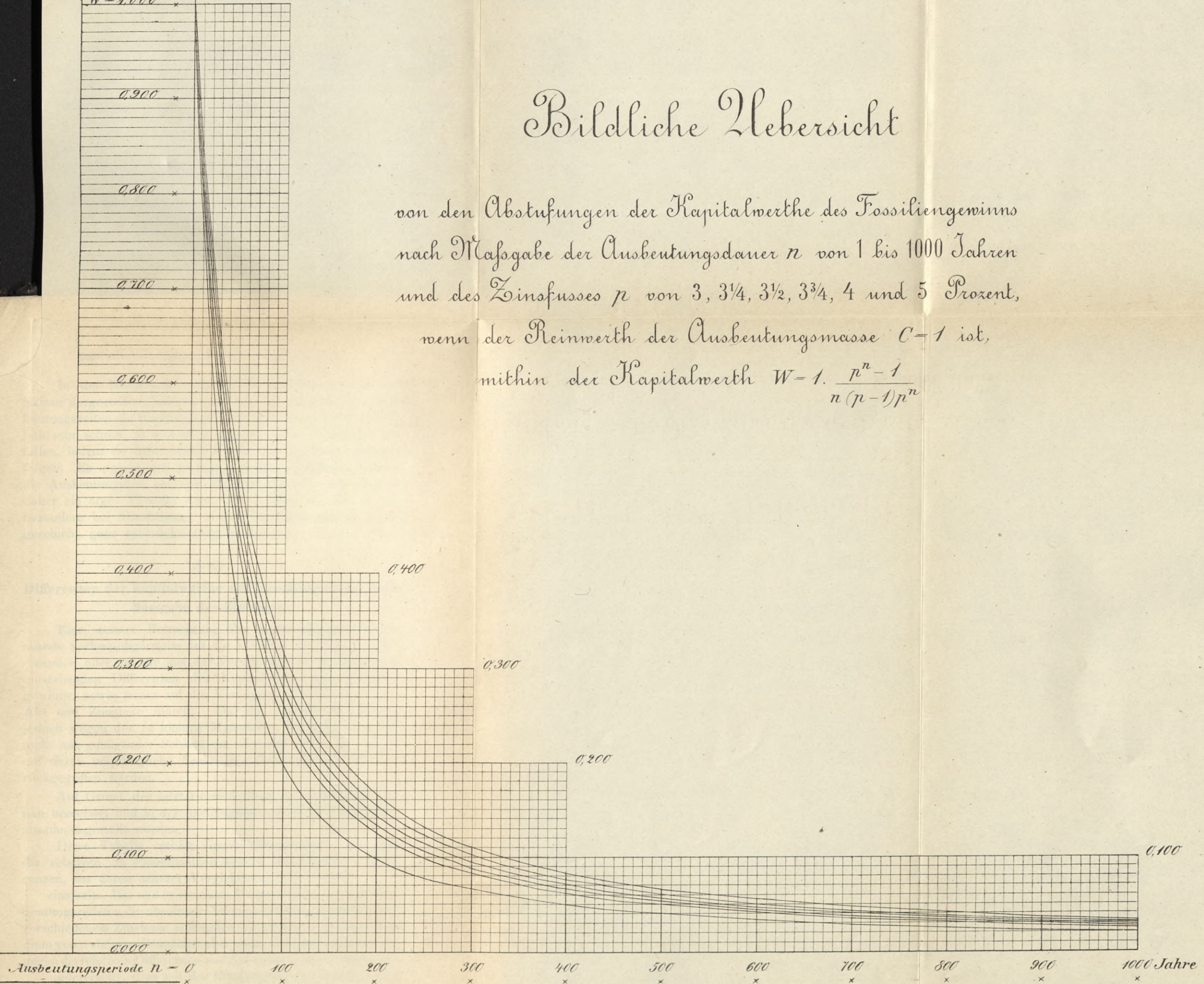
Nähme man ferner an, dass 1 *ha* dieses Grundstücks bei 2 *m* durchschnittlicher Ausbeutungstiefe, also bei 20000 *cbm* à 0,50 M. einen Reingewinn von  $c = 10000$  M. liefere, so würde der Kapitalwerth der Flächeneinheit  $w_1 = c \cdot w = 10000 \cdot 0,245 = 2450,00$  M. betragen. Aehnlich lässt sich der Kapitalwerth der Fossilienausbeute in jedem Falle annähernd aus der Skizze entnehmen; kommt es dagegen auf genauere Resultate an, so sind diese eben so leicht aus der Hilfstafel Nro. III zu ermitteln. Für das obige Beispiel, in welchem  $n = 100$  und  $p = 1,04$  waren, findet sich dort der zu  $c = 1$  gehörige Werth  $w = 0,24505$ ; es ist also der genauere Kapitalwerth für  $c = 10000$  M.

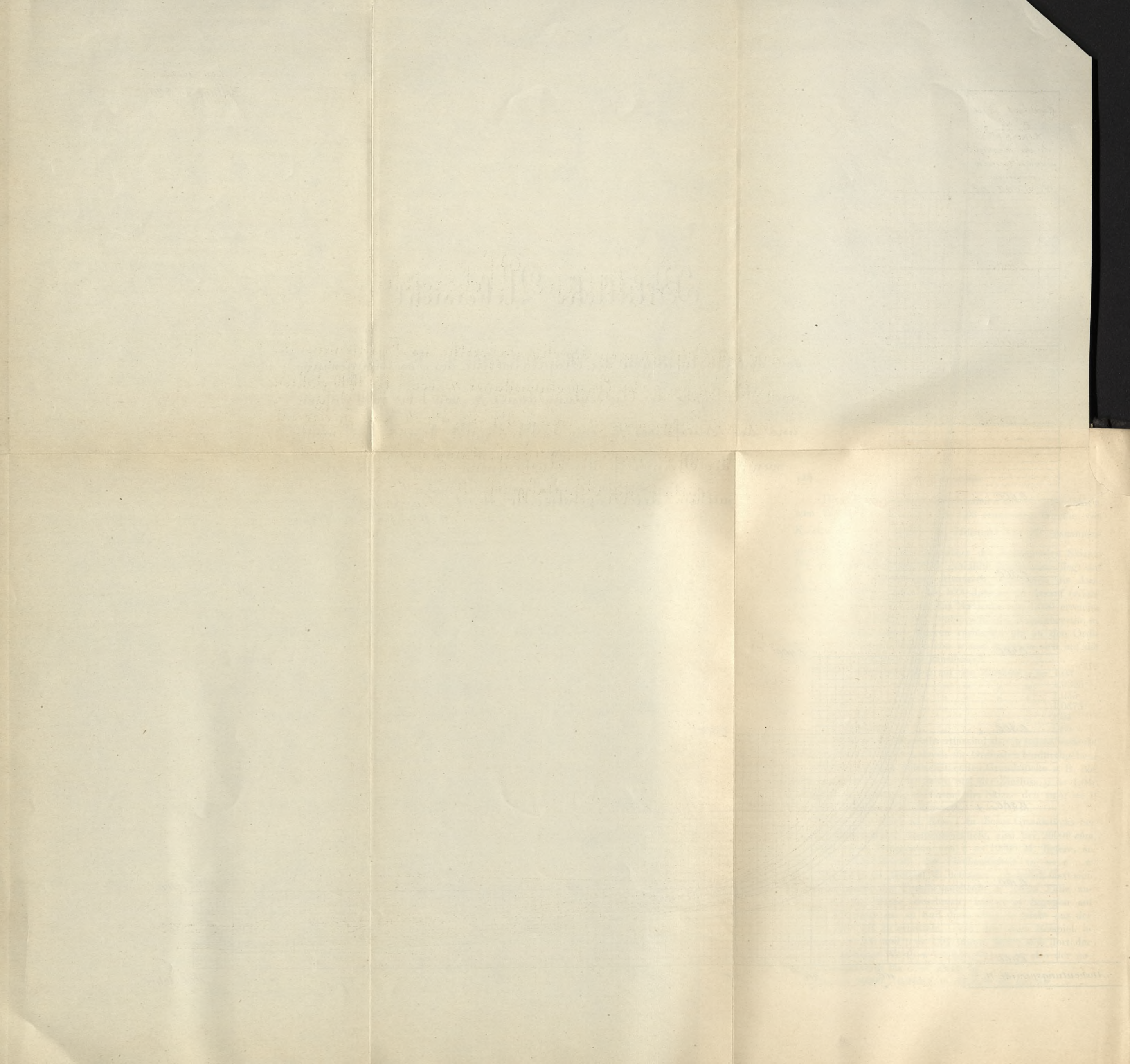
$$w_1 = 10000 \cdot 0,24505 = 2450,50 \text{ M. pro ha.}$$

Wenn  $C=1$ , so ist  
 $\frac{r^n - 1}{n(r-1)r^n}$   
 oder der Kapital-  
 werth des Fossilien-  
 gewinnes  
 $W = 1.000 \times$

## Bildliche Uebersicht

von den Abstufungen der Kapitalwerthe des Fossiliengewinns  
 nach Maßgabe der Ausbeutungsdauer  $n$  von 1 bis 1000 Jahren  
 und des Zinsfußes  $r$  von 3,  $3\frac{1}{4}$ ,  $3\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{3}{4}$ , 4 und 5 Prozent,  
 wenn der Reinwerth der Ausbeutungsmasse  $C=1$  ist,  
 mithin der Kapitalwerth  $W = 1. \frac{r^n - 1}{n(r-1)r^n}$





In der Hauptsache aber veranschaulichen die in der Skizze dargestellten Kurven, wie mit der Zunahme der Ausbeutungszeiten die Kapitalwerthe des Fossiliengewinns anfänglich sehr schroff, je weiterhin dagegen desto allmählicher abfallen, indem sie dabei übrigens alle dem nämlichen Gesetze folgen. Es ergibt sich hieraus, welchen erheblichen Einfluss die Ausbeutungszeit auf den Kapitalwerth übt, und dass es daher ein arger Verstoss wäre, dieses Moment, wie es insbesondere bei Abschätzung kleiner Parzellen nur zu häufig geschieht, ganz unberücksichtigt zu lassen.

### §. 21.

#### Differenzen der Kapitalwerthe des Fossiliengewinns nach Massgabe des Zinsfusses.

Eine weitere Betrachtung der vorhergedachten Skizze musste nothwendigerweise auf die Abstände der Kurven untereinander, oder auf die aus der Verschiedenheit des Zinsfusses entstehenden Differenzen der Kapitalwerthe des Fossiliengewinns, sowie ferner auf die Verfolgung des Gesetzes ihrer Ab- und Zunahme führen. Da die betreffenden Werthe jedoch wegen des zu kleinen Massstabes der Zeichnung dort nicht mit genügender Schärfe zu erkennen waren, so musste auf deren ursprüngliche Basis „die Hilfstafel Nro. III“ zurückgegriffen werden.

Auf Grund der letztern sind denn die Differenzen genau berechnet und in der nachfolgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt worden.

Diese Tabelle enthält sowohl die absoluten, als auch die relativen, in Prozentsätzen von  $w$  ausgedrückten Differenzen, aus deren näherer Vergleichung sich ergibt:

einerseits, dass und in welchem Masse mit Zunahme der Ausbeutungszeiten  $n$  die absoluten Differenzen der Kapitalwerthe bei verschiedenem Zinsfusse anfänglich bis zu einem gewissen Stadium von  $n$  steigen, demnächst aber mehr und mehr abfallen, dagegen die relativen Differenzen von Anbeginn stetig wachsen, und andererseits, dass mit der Ermässigung des Zinsfusses bei

gleichen Ausbeutungszeiten sowohl die absoluten, als auch die relativen Differenzen von Anfang bis zu Ende gradatim zunehmen.

So betragen nach der beiliegenden Tabelle beim Zinsfusse  $p$  zwischen 1,04 und 1,03 die Differenzen der Kapitalwerthe, wenn  $c = 1$  ist, für die Ausbeutungsdauer

$n =$	1 Jahr:	absolut	0,009 3353,	relativ	0,971 %
$n =$	50	„	0,084 9513,	„	19,773 „
$n =$	1000	„	0,008 3333,	„	33,333 „

Wenn demnach bei einem Grundstück der Reinwerth der Fossilienausbeute  $c = 10000$  M. pro  $ha$  wäre, so würde der Kapitalwerth unter Zugrundelegung des Zinsfusses von 3 Prozent im Vergleiche mit dem von 4 Prozent,

falls $n =$	1 um	93,353 M.	$=$	0,971 %
„	$n =$ 50	„ 849,513	„	19,773 „
„	$n =$ 1000	„ 83,333	„	33,333 „

auf die Fläche von 1  $ha$  zunehmen.

Nach fernerm Ausweis der Tabelle würden sich aber beispielsweise bei der gleichen Ausbeutungszeit von  $n = 50$  Jahren die zuvor angegebenen Differenzen von  $w$ , für  $c = 1$ , folgendermassen vertheilen, und zwar auf die Ermässigung des Zinsfusses:

von 4	auf $3\frac{3}{4}$ %	.	0,019 0461	$=$	4,433 %
„	$3\frac{3}{4}$ „ $3\frac{1}{2}$ „	.	0,020 4225	$=$	4,753 „
„	$3\frac{1}{2}$ „ $3\frac{1}{4}$ „	.	0,021 9228	$=$	5,103 „
„	$3\frac{1}{4}$ „ 3 „	.	0,023 5599	$=$	5,484 „
zusammen wie vor			0,084 9513	$=$	19,773 %

Aehnlich verhält es sich mit den Differenzen überhaupt, und wengleich die Tabelle nur für gewisse Werthe von  $n$  berechnet ist, so wird dieselbe doch genügen, um in jedem vorkommenden Falle beurtheilen zu können, welchen Effekt die Wahl dieses oder jenes Zinsfusses auf das Endresultat oder den Kapitalwerth der Fossilienausbeute haben würde.

Die absoluten Differenzen der Kapitalwerthe lassen sich übrigens in den mit den Voraussetzungen der Tabelle übereinstimmenden Fällen unmittelbar berechnen, wenn man die entsprechenden Tabellenwerthe mit dem gegebenen Reinwerth der Fossilienausbeute  $c$  multipliziert.

# Tabelle

der Werthdifferenzen von  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$

für die Ausbeutungsperioden  $n$  von 1 bis 1000 Jahren und  
für den Zinsfuß  $p$  von 5, 4,  $3\frac{3}{4}$ ,  $3\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{1}{4}$  und 3 Prozent.

Differenzen der						
n Jahre.	absolute					
	bei absteigendem					
	1,05 nach 1,04	1,04 nach 1,03, und zwar:				
		im Ganzen	insbesondere von			
		1,04 nach 1,0375	1,0375 nach 1,035	1,035 nach 1,0325	1,0325 nach 1,03	
1	0,009 1575	0,009 3353	0,002 3169	0,002 3282	0,002 3394	0,002 3508
10	0,038 9161	0,041 9304	0,010 1890	0,010 3822	0,010 5784	0,010 7808
20	0,056 4057	0,064 3570	0,015 2940	0,015 8102	0,016 3468	0,016 9060
30	0,063 9860	0,076 9467	0,017 9073	0,018 7599	0,019 6622	0,020 6173
40*	<b>0,065 8423</b>	0,083 0496	0,018 9552	0,020 1022	0,021 3339	0,022 6583
50*	0,064 5253	<b>0,084 9513</b>	<b>0,019 0461</b>	<b>0,020 4225</b>	<b>0,021 9228</b>	0,023 5599
60*	0,061 5700	0,084 2010	0,018 5738	0,020 1137	0,021 8152	<b>0,023 6983</b>
70	0,057 8835	0,081 8414	0,017 7912	0,019 4356	0,021 2757	0,023 3389
80	0,052 9867	0,078 5670	0,016 8590	0,018 5584	0,020 4826	0,022 6670
90	0,050 1668	0,074 8347	0,015 8755	0,017 5917	0,019 5560	0,021 8115
100	0,046 5709	0,070 9391	0,014 9000	0,016 6043	0,018 5745	0,020 8603
110	0,043 2634	0,067 0650	0,013 9660	0,015 6380	0,017 5886	0,019 8724
120	0,040 2617	0,063 3244	0,013 0911	0,014 7172	0,016 6289	0,018 8872
130	0,037 5586	0,059 7799	0,012 2822	0,013 8539	0,015 7143	0,017 9295
140	0,035 1322	0,056 4623	0,011 5409	0,013 0532	0,014 8544	0,017 0138
150	0,032 9574	0,053 3806	0,010 8647	0,012 3158	0,014 0529	0,016 1472
160	0,031 0068	0,050 5374	0,010 2497	0,011 6391	0,013 3106	0,015 3380
170	0,029 2542	0,047 9181	0,009 6907	0,011 0199	0,012 6253	0,014 5822
180	0,027 6754	0,045 5101	0,009 1824	0,010 4536	0,011 9944	0,013 8797
190	0,026 2494	0,043 2976	0,008 7196	0,009 9357	0,011 4137	0,013 2286
200	0,024 9568	0,041 2645	0,008 2978	0,009 4615	0,010 8794	0,012 6258
210	0,023 7814	0,039 3943	0,007 9123	0,009 0269	0,010 3874	0,012 0677
220	0,022 7089	0,037 6720	0,007 5593	0,008 6278	0,009 9341	0,011 5508
230	0,021 7272	0,036 0833	0,007 2350	0,008 2605	0,009 5157	0,011 0721
240	0,020 8254	0,034 6155	0,006 9368	0,007 9219	0,009 1289	0,010 6279
250	0,019 9949	0,033 2565	0,006 6614	0,007 6688	0,008 7707	0,010 2156
260	0,019 2274	0,031 9959	0,006 4066	0,007 3189	0,008 4384	0,009 8320
270	0,018 5163	0,030 8243	0,006 1705	0,007 0496	0,008 1295	0,009 4747
280	0,017 8557	0,029 7331	0,005 9507	0,006 7992	0,007 8418	0,009 1414
290	0,017 2404	0,028 7149	0,005 7460	0,006 5657	0,007 5733	0,008 8299
300	0,016 6661	0,027 7627	0,005 5548	0,006 3475	0,007 3221	0,008 5383

\* Maximal-Differenzen bei 40, 50 und resp. 60 Jahren.

Werthe von $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n}$						
relative (in Prozenten)						
n Jahre.	Zinsfusse p von					
	1,04 nach 1,03, und zwar:					
	1,05 nach 1,04	insbesondere von				
		im Ganzen.	1,04 nach 1,0375	1,0375 nach 1,035	1,035 nach 1,0325	1,0325 nach 1,03
1	0,962 %	0,971 %	0,241 %	0,242 %	0,243 %	0,245 %
10	5,040	5,170	1,256	1,280	1,304	1,330
20	9,052	9,471	2,251	2,326	2,406	2,488
30	12,487	13,350	3,107	3,254	3,412	3,577
40	15,349	16,784	3,831	4,062	4,312	4,579
50	17,672	19,773	4,433	4,753	5,103	5,484
60	19,516	22,331	4,926	5,334	5,786	6,285
70	20,948	24,488	5,323	5,816	6,366	6,983
80	22,039	26,282	5,640	6,208	6,851	7,583
90	22,858	27,754	5,888	6,524	7,253	8,089
100	23,464	28,949	6,080	6,776	7,580	8,513
110	23,906	29,909	6,228	6,974	7,844	8,863
120	24,226	30,673	6,341	7,129	8,054	9,149
130	24,456	31,276	6,426	7,248	8,222	9,380
140	24,619	31,750	6,490	7,340	8,353	9,567
150	24,734	32,119	6,537	7,410	8,455	9,717
160	24,816	32,405	6,572	7,463	8,535	9,835
170	24,872	32,626	6,598	7,503	8,596	9,929
180	24,912	32,795	6,617	7,533	8,643	10,002
190	24,939	32,925	6,631	7,555	8,680	10,059
200	24,958	33,025	6,641	7,572	8,707	10,105
210	24,971	33,100	6,648	7,585	8,727	10,140
220	24,980	33,157	6,653	7,594	8,744	10,166
230	24,987	33,201	6,657	7,601	8,755	10,188
240	24,991	33,234	6,660	7,605	8,765	10,204
250	24,994	33,258	6,662	7,609	8,771	10,216
260	24,996	33,277	6,663	7,612	8,776	10,226
270	24,997	33,291	6,664	7,614	8,780	10,233
280	24,998	33,302	6,665	7,615	8,783	10,239
290	24,999	33,310	6,665	7,617	8,785	10,243
300	24,999	33,316	6,666	7,617	8,786	10,247



Differenzen der						
absolute						
bei absteigendem						
n Jahre.	1,05 nach 1,04	1,04 nach 1,03, und zwar:				
		im Ganzen	insbesondere von			
			1,04 nach 1,0375	1,0375 nach 1,035	1,035 nach 1,0325	1,0325 nach 1,03
310	0,016 1286	0,026 8709	0,005 3758	0,006 1433	0,007 0869	0,008 2649
320	0,015 6247	0,026 0338	0,005 2080	0,005 9515	0,006 8662	0,008 0081
330	0,015 1513	0,025 2468	0,005 0503	0,005 7714	0,006 6586	0,007 7665
340	0,014 7058	0,024 5056	0,004 9018	0,005 6018	0,006 4631	0,007 5389
350	0,014 2856	0,023 8065	0,004 7618	0,005 4419	0,006 2787	0,007 3241
360	0,013 8888	0,023 1460	0,004 6295	0,005 2909	0,006 1044	0,007 1212
370	0,013 5134	0,022 5210	0,004 5045	0,005 1479	0,005 9396	0,006 9290
380	0,013 1579	0,021 9286	0,004 3859	0,005 0124	0,005 7834	0,006 7469
390	0,012 8204	0,021 3668	0,004 2735	0,004 8840	0,005 6352	0,006 5741
400	0,012 5000	0,020 8327	0,004 1667	0,004 7618	0,005 4944	0,006 4098
410	0,012 1951	0,020 3248	0,004 0650	0,004 6458	0,005 3603	0,006 2537
420	0,011 9048	0,019 8410	0,003 9682	0,004 5352	0,005 2328	0,006 1048
430	0,011 6279	0,019 3796	0,003 8760	0,004 4297	0,005 1111	0,005 9628
440	0,011 3637	0,018 9392	0,003 7879	0,004 3290	0,004 9949	0,005 8274
450	0,011 1112	0,018 5183	0,003 7037	0,004 2328	0,004 8839	0,005 6979
460	0,010 8695	0,018 1159	0,003 6232	0,004 1408	0,004 7778	0,005 5741
470	0,010 6383	0,017 7304	0,003 5461	0,004 0527	0,004 6761	0,005 4555
480	0,010 4166	0,017 3611	0,003 4723	0,003 9682	0,004 5787	0,005 3419
490	0,010 2041	0,017 0068	0,003 4014	0,003 8872	0,004 4853	0,005 2329
500	0,010 0000	0,016 6666	0,003 3333	0,003 8096	0,004 3956	0,005 1281
600	0,008 3334	0,013 8889	0,002 7777	0,003 1746	0,003 6630	0,004 2736
700	0,007 1429	0,011 9047	0,002 3809	0,002 7211	0,003 1397	0,003 6630
800	0,006 2500	0,010 4167	0,002 0833	0,002 3810	0,002 7472	0,003 2052
900	0,005 5556	0,009 2592	0,001 8518	0,002 1164	0,002 4420	0,002 8490
1000	0,005 0000	0,008 3333	0,001 6667	0,001 9047	0,002 1978	0,002 5641

Werthe von $\frac{p^n - 1}{n \cdot (p - 1) p^n}$						
relative (in Prozenten)						
Zinsfusse p von						
n Jahre.	1,05 nach 1,04	1,04 nach 1,03, und zwar:				
		im Ganzen.	insbesondere von			
			1,04 nach 1,0375	1,0375 nach 1,035	1,035 nach 1,0325	1,0325 nach 1,03
24,999	33,320	6,666	7,618	8,787	10,249	310
25,000	33,323	6,666	7,618	8,789	10,250	320
25,000	33,326	6,666	7,618	8,790	10,252	330
25,000	33,328	6,666	7,618	8,790	10,254	340
25,000	33,329	6,667	7,618	8,790	10,254	350
25,000	33,330	6,667	7,618	8,791	10,254	360
25,000	33,331	6,667	7,618	8,791	10,255	370
25,000	33,332	6,667	7,619	8,791	10,255	380
25,000	33,332	6,667	7,619	8,791	10,255	390
25,000	33,332	6,667	7,619	8,791	10,255	400
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	410
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	420
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	430
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	440
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	450
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	460
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	470
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	480
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	490
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	500
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	600
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	700
25,000	33,333	6,667	7,919	8,791	10,256	800
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	900
25,000	33,333	6,667	7,619	8,791	10,256	1000

## §. 22.

**Kapitalwerthe der Oberflächen-Nutzungen.**

Nach den im Anhange entwickelten Formeln sind die Kapitalwerthe

a. der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung r:

$$w_2 = \frac{r}{p-1} - \frac{r p}{p-1} \cdot \frac{p^n - 1}{n (p-1) p^n},$$

b. der etwaigen neuen Oberflächen-Nutzung  $r_1$ :

$$w_3 = \frac{p^n - 1}{n (p-1) p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m},$$

oder wenn auch hier der für jeden Fall aus Hilfstafel Nro. III zu entnehmende Werth von  $\frac{p^n - 1}{n (p-1) p^n}$  durch K bezeichnet, und ausserdem

$$r = 1 \text{ und } r_1 = 1$$

gesetzt werden, — die zu den Einheiten von r und  $r_1$  gehörigen Kapitalwerthe:

a. der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung r:

$$w_2 = \frac{1}{p-1} - K \cdot \frac{p}{p-1},$$

b. der neuen Oberflächen-Nutzung  $r_1$ :

$$w_3 = K \frac{p}{(p-1) p^m}.$$

Diese Werthe sind in gewissen Abständen auf die Ausbeutungsperioden n von 1 bis 1000 Jahren, zum Zinsfusse p von 1,05 bis 1,03 und zwar

für  $w_2$  allgemein,

dagegen für  $w_3$  beispielsweise auf die Kulturperioden von 3, 5 und 10 Jahren speziell berechnet, und in der tabellarischen Uebersicht S. 131 — 135 zusammengestellt worden. Daraus ist zunächst im allgemeinen ersichtlich, dass mit der Zunahme der Ausbeutungszeiten n die Werthe der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung stetig wachsen, dagegen die der neuen Oberflächen-Nutzung in ähnlicher Weise abnehmen, während mit der Ermässigung des Zinsfusses beide Werthe gradatim steigen.

Wie die beiderseitigen Werthe sich zu einander und in ihren summarischen Beträgen verhalten, lässt sich nur für spezielle Fälle zeigen, und ergibt sich, wenn der Zinsfuss  $p = 1,04$ , ferner die Kulturperiode der neuen Oberfläche  $m = 3$  Jahre angenommen wird, aus der auf Grund der Tabelle angelegten, nachfolgenden Zusammenstellung.

### Zusammenstellung

der Kapitalwerthe von den Oberflächen-Nutzungen und zwar

bei einer Ausbeutungszeit von n Jahren.	der ursprüngl.	der neuen	in Summa.  Mark.
	Oberfläche, wenn $p = 1,04$		
	$r = 1$	$r_1 = 1$ $m = 3$	
<b>1</b>	0,00	222,3	22,23
<b>5</b>	1,85	20,58	22,43
<b>10</b>	3,91	18,75	22,66
<b>20</b>	7,33	15,71	23,04
<b>30</b>	10,01	13,32	23,33
<b>40</b>	12,13	11,44	23,57
<b>50</b>	13,83	9,93	23,76
<b>60</b>	15,20	8,72	23,92
<b>70</b>	16,31	7,72	24,03
<b>80</b>	17,23	6,91	24,14
<b>90</b>	17,99	6,23	24,22
<b>100</b>	18,63	5,66	24,29
<b>120</b>	19,63	4,77	24,40
<b>140</b>	20,38	4,11	24,49
<b>160</b>	20,95	3,60	24,55
<b>180</b>	21,39	3,21	24,60
<b>200</b>	21,75	2,89	24,64
<b>300</b>	22,83	1,93	24,76
<b>400</b>	23,38	1,44	24,82
<b>500</b>	23,70	1,16	24,86
<b>600</b>	23,92	0,96	24,88
<b>1000</b>	24,35	0,58	24,93

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die in entgegengesetzter Richtung steigenden und fallenden Kapitalwerthe der einzelnen Nutzungen sich dergestalt ergänzen, dass dem Minimum der einen das Maximum der andern gegenübertritt, und dass ferner die Summen beider, bei verhältnissmässig geringen Abweichungen von einander, mit  $n$  steigend, sich dem Kapitalwerthe der immerwährenden Rente von  $r = 1$ ,

hier  $\frac{1}{1,04 - 1} = 25$  mehr und mehr nähern, ohne denselben

jemals ganz erreichen zu können.

Die nämlichen Erscheinungen würden sich in allen übrigen Fällen zeigen, nur mit dem Unterschiede, dass beide Kapitalwerthe mit der Ermässigung des Zinsfusses  $p$  wachsen, während mit der Zunahme der Kulturperiode  $m$  der Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung abnimmt.

Lässt man von diesen Momenten den Zinsfuss, dessen Einfluss übersichtlich genug aus der Haupt-Tabelle S. 131 — 135 zu erkennen ist, unbeachtet, und zieht nur die Kulturperiode näher in Betracht, indem man dieselbe nicht wie in der vorhergehenden Zusammenstellung auf 3, sondern auf 10 Jahre annimmt, so würden unter Beibehaltung der übrigen Grundlagen derselben, die summarischen Kapitalwerthe:

für  $n = 1$  nicht 22,23, sondern nur  $(0,00 + 16,89)$  16,89 und

„  $n = 1000$  nicht 24,93, sondern nur  $(24,35 + 0,44)$  24,79 betragen.

Die in der Haupt-Tabelle angegebenen Einheitswerthe von den Nutzungen der ursprünglichen Oberfläche besitzen, wie bereits erwähnt, allgemeine, dagegen die der neuen Oberfläche nur bedingte, von  $m$  abhängige Geltung. Erstere sind daher in jedem gegebenen Falle einfach mit  $r$  zu multiplizieren, während dies bei letzteren nur dann zulässig, wenn  $m$ , wie dort angenommen, gleich 3, 5 oder 10 Jahren ist. Es lässt sich indess kaum erwarten, dass die Anzahl der der neuen Oberflächen-Nutzung vorausgehenden ertraglosen Jahre in Wirklichkeit jemals eine grössere sein werde, und dürfte daher die Tabelle auch für solche Fälle, dass  $m$  zwischen jene

Zahlen fallen sollte, zur vorläufigen Orientirung vollständig genügen.

Der reine Nutzungswerth für 1 *ha* der Oberfläche dürfte im Maximum etwa auf jährlich 70 Mark zu schätzen sein; er sinkt indess, namentlich bei Torfmooren, nicht selten auf Null.

Nimmt man die Jahreswerthe beispielsweise zu 10, 40 und 70 M. pro *ha* an, ferner den Zinsfuß  $p = 1,04$  resp.  $= 1,03$  und die Anzahl der der neuen Oberflächen-Nutzung voraufgehenden ertraglosen Jahre oder die Kulturperiode  $m = 3$ , so ergeben sich die entsprechenden Kapitalwerthe der beiderartigen Oberflächen-Nutzungen für die Einheit von 1 *ha* aus der nachfolgenden Zusammenstellung.

### Zusammenstellung

der summarischen Kapitalwerthe der ursprünglichen und der neuen Oberflächen - Nutzungen von 1 Hektar zum Jahreswerthe von

bei einer Ausbeutungs- zeit von n Jahren.	10 M.	40 M.	70 M.
	pro Hektar. Kulturperiode $m = 3$ .		
	M.	M.	M.
	Zinsfuß $p = 1,04$		
<b>1</b>	222,30	889,20	1556,10
<b>50</b>	237,60	950,40	1663,20
<b>100</b>	242,90	971,60	1700,30
<b>1000</b>	249,30	997,20	1735,10
	Zinsfuß $p = 1,03$		
<b>1</b>	305,00	1220,00	2135,00
<b>50</b>	318,40	1273,60	2228,80
<b>100</b>	324,10	1296,40	2268,70
<b>1000</b>	332,40	1329,60	2326,80

In den Grenzen der vorstehenden Zahlen dürften sich die summarischen Kapitalwerthe der Oberflächen-Nutzungen

pro *ha* bewegen, sofern die Kulturperiode oder die Anzahl der ertraglosen Jahre  $m = 3$ , wie dort, angenommen wird. Mit der Vergrößerung von  $m$  tritt selbstverständlich eine entsprechende Verringerung obiger Kapitalwerthe ein, doch ist diese bis zu  $m = 10$  nur unerheblich, wie aus der beiliegenden Haupt-Tabelle leicht zu ersehen ist.

Kulturperiode $m = 3$		Kulturperiode $m = 4$		Kulturperiode $m = 5$	
Ertrag	Kapitalwert	Ertrag	Kapitalwert	Ertrag	Kapitalwert
1000	1000	1000	1000	1000	1000
900	900	900	900	900	900
800	800	800	800	800	800
700	700	700	700	700	700
600	600	600	600	600	600
500	500	500	500	500	500
400	400	400	400	400	400
300	300	300	300	300	300
200	200	200	200	200	200
100	100	100	100	100	100
0	0	0	0	0	0

## Tabellarische Uebersicht

der Kapitalwerthe von den (Nutzungen) Renten der ursprünglichen und der neuen Oberfläche fossilienhaltiger Grundstücke im allgemeinen, also wenn

$$r \text{ und } r_1 = 1 \text{ und } 1$$

gesetzt werden, — und zwar:

für den Zinsfuss von  $p = 1,05$  bis  $1,03$  und

für die Kulturperioden  $m$  von 3, 5 und 10 Jahren.





**Kapitalwerthe der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung,**

wenn  $r = 1$  und  $\frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n} = K$  gesetzt wird; wobei  $K$  unter Berücksichtigung der jedesmaligen Werthe von  $n$  und  $p$  aus Tabelle III sich ergibt, mithin

$$w_2 = \frac{1}{p - 1} - K \cdot \frac{p}{p - 1}.$$

bei einer Ausbeutungszeit von $n$ Jahren.	und zwar beim Zinsfusse $p$ von					
	1,05	10,4	1,0375	1,035	1,0325	1,03
	$w_2$ in Einheiten jeder Geldwährung.					
<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>5</b>	1,82	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89
<b>10</b>	3,78	3,91	3,94	3,98	4,01	4,05
<b>20</b>		7,33	7,44	7,56	7,67	7,79
<b>30</b>		10,01	10,22	10,44	10,67	10,90
<b>40</b>		12,13	12,45	12,78	13,13	13,49
<b>50</b>		13,83	14,25	14,70	15,17	15,67
<b>60</b>		15,20	15,72	16,28	16,87	17,50
<b>70</b>		16,31	16,93	17,59	18,29	19,05
<b>80</b>		17,23	17,93	18,68	19,50	20,37
<b>90</b>		17,99	18,77	19,61	20,52	21,51
<b>100</b>	15,83	18,63	19,47	20,39	21,39	22,48
<b>120</b>		19,63	20,59	21,64	22,80	24,07
<b>140</b>		20,38	21,43	22,59	23,87	25,29
<b>160</b>		20,95	22,07	23,31	24,70	26,24
<b>180</b>		21,39	22,57	23,89	25,36	27,01
<b>200</b>	17,90	21,75	22,98	24,35	25,89	27,63
<b>300</b>	18,60	22,83	24,21	25,76	27,51	29,52
<b>400</b>	18,95	23,38	24,82	26,46	28,33	30,47
<b>500</b>	19,16	23,70	25,19	26,88	28,81	31,04
<b>600</b>	19,30	23,92	25,44	27,16	29,14	31,43
<b>1000</b>	19,58	24,35	25,93	27,73	29,79	32,19

**Kapitalwerthe der neuen**

wenn  $r_i = 1$  und  $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^u} = K$  gesetzt wird, wobei K unter

Tabelle III sich

$w_3 =$

auf die Kulturperioden m

n Jahre.	p = 1,05			p = 1,04			p = 1,0375		
	m=3	m=5	m=10	m=3	m=5	m=10	m=3	m=5	m=10
w <sub>3</sub> in Geldeinheiten jeder Währung.									
1	17,28	15,67	12,28	22,23	20,55	16,89	23,88	22,18	18,45
5	15,71	14,25	11,16	20,58	19,03	15,64	22,21	20,64	17,17
10	14,01	12,71	9,96	18,75	17,33	14,25	20,35	18,90	15,72
20				15,71	14,52	11,94	17,21	15,99	13,30
30				13,32	12,32	10,12	14,72	13,68	11,38
40				11,44	10,57	8,69	12,73	11,82	9,84
50				9,93	9,18	7,55	11,12	10,33	8,59
60				8,72	8,06	6,62	9,80	9,11	7,57
70				7,72	7,14	5,87	8,72	8,10	6,74
80				6,91	6,39	5,25	7,82	7,27	6,05
90				6,23	5,76	4,74	7,07	6,57	5,47
100	3,60	3,27	2,56	5,66	5,24	4,30	6,44	5,98	4,98
120				4,77	4,41	3,63	5,44	5,05	4,20
140				4,11	3,80	3,12	4,69	4,36	3,63
160				3,60	3,33	2,74	4,12	3,84	3,18
180				3,21	2,97	2,44	3,67	3,41	2,83
200	1,81	1,65	1,29	2,89	2,67	2,19	3,30	3,07	2,55
300	1,21	1,10	0,86	1,93	1,78	1,46	2,20	2,05	1,70
400	0,91	0,82	0,64	1,44	1,34	1,10	1,65	1,53	1,28
500	0,73	0,66	0,52	1,16	1,07	0,88	1,32	1,23	1,02
600	0,61	0,55	0,43	0,96	0,89	0,73	1,10	1,02	0,85
1000	0,36	0,33	0,26	0,58	0,53	0,44	0,66	0,61	0,51

**Oberflächen-Nutzung,**

Berücksichtigung der jedesmaligen Werthe von n und p aus ergibt; mithin:

$$K \cdot \frac{p}{(p-1)p^m}$$

von 3, 5 und 10 Jahren berechnet.

n Jahre.	p = 1,035			p = 1,0325			p = 1,03		
	m=3	m=5	m=10	m=3	m=5	m=10	m=3	m=5	m=10
w <sub>3</sub> in Geldeinheiten jeder Währung.									
1	25,77	24,06	20,25	27,95	26,22	22,35	30,50	28,75	24,80
5	24,09	22,48	18,93	26,25	24,62	20,98	28,78	27,13	23,40
10	22,18	20,71	17,43	24,31	22,80	19,43	26,80	25,26	21,79
20	18,95	17,69	14,90	20,98	19,68	16,77	23,37	22,03	19,00
30	16,35	15,26	12,85	18,26	17,13	14,60	20,53	19,35	16,69
40	14,24	13,29	11,19	16,02	15,03	12,81	18,16	17,11	14,76
50	12,51	11,68	9,83	14,17	13,29	11,33	16,17	15,24	13,15
60	11,09	10,35	8,72	12,63	11,85	10,10	14,49	13,66	11,78
70	9,91	9,25	7,79	11,33	10,63	9,06	13,07	12,32	10,63
80	8,92	8,33	7,01	10,24	9,61	8,19	11,86	11,18	9,64
90	8,08	7,55	6,35	9,31	8,74	7,44	10,82	10,20	8,80
100	7,38	6,89	5,80	8,52	7,99	6,81	9,93	9,36	8,07
120	6,25	5,83	4,91	7,24	6,79	5,79	8,48	7,99	6,89
140	5,40	5,04	4,24	6,27	5,88	5,01	7,36	6,94	5,99
160	4,74	4,43	3,73	5,52	5,18	4,41	6,49	6,12	5,28
180	4,22	3,94	3,32	4,92	4,61	3,93	5,79	5,46	4,71
200	3,81	3,55	2,99	4,43	4,16	3,54	5,22	4,92	4,25
300	2,54	2,37	2,00	2,96	2,78	2,37	3,49	3,29	2,84
400	1,91	1,78	1,50	2,22	2,08	1,77	2,62	2,47	2,13
500	1,52	1,42	1,20	1,78	1,67	1,42	2,09	1,97	1,70
600	1,27	1,19	1,00	1,48	1,39	1,18	1,75	1,65	1,42
1000	0,76	0,71	0,60	0,89	0,83	0,71	1,05	0,99	0,85

## §. 23.

**Anrechnung der Kulturperiode.**

Wenngleich die Frage, in welcher Art die Dauer der Kulturperiode festzustellen und in wie weit es noch zulässig sei, dieselbe der Vereinfachung halber ohne Begehung erheblicher Fehler auch nur näherungsweise in Anrechnung zu bringen, durch die auf S. 139 bis S. 149 befindlichen Erläuterungen und tabellarischen Uebersichten ihre vollständige Erledigung gefunden hat, so erschien es bei der Umfänglichkeit dieser Materialien doch angemessen, dieselben durch die nachfolgende für den praktischen Gebrauch ausreichende kurze Anleitung zu ergänzen.

Gesetzt es sei nach den zum Zweck der Werthermittelung eines fossilienhaltigen Grundstücks vorgenommenen Lokaluntersuchungen festgestellt worden, dass der nach erfolgter Ausbeutung der Fossilien zu Tage tretende Untergrund sich zur weiteren Nutzung als Acker oder Wiese etc. eigene, dass aber die Planirung und weitere Bestellung der neuen Oberfläche, mit Einschluss des Ausbeutungsjahres, einen Zeitraum von  $x$  Jahren, welche überhaupt keinen Ertrag abwerfen, erfordern, — dass ferner in den nächstfolgenden  $v$  Jahren der Ertrag sich jedesmal nur um  $\frac{1}{v}$  steigern, und also der künftig anzunehmende volle Ertrag erst im  $(x + v)$ ten Jahre eintrete. Dann würde, unter genauer Berücksichtigung der in den ersten  $(x + v - 1)$  Jahren entstehenden gänzlichen, beziehungsweise theilweisen Ausfälle an dem vollen Ertrage, die Kapitalisirung der bleibenden Renten der neuen Oberflächen-Nutzung nur unter Anwendung der im Anhang entwickelten und in der Beilage mit Nro. II bezeichneten, weitläufigen Normal-Formel erfolgen können. Um diese zu vermeiden, und sich an deren Statt der einfachern Näherungs-Formel Nro. I bedienen zu können, ist es erforderlich, jene theilweisen Ausfälle auf volle Jahresbeträge der Rente zu reduzieren.

Dies geschieht, indem man auf Grund der Schätzungen von  $x$  und  $v$  den in der Näherungs-Formel vorkommenden

Werth von  $m$  oder die fingirte Anzahl der völlig ertraglosen Jahre aufsucht, und zwar indem man nach Ausweis der Beilage:

a. für  $v$  in geraden Zahlen  $m = x - 1 + \frac{v}{2}$ ,

b. für  $v$  in ungeraden Zahlen  $m = x + \frac{v-1}{2}$

setzt; ein Näherungsverfahren, welches indess wegen Zunahme der Differenzen nur in soweit zulässig erscheint, als  $v$  die Anzahl von 20 Jahren nicht überschreitet.

Wie sich hiernach die Werthe von  $m$  innerhalb der zulässigen Grenzen unter verschiedenen Verhältnissen von  $x$  und  $v$  gestalten, ergibt die nachstehende tabellarische Uebersicht.

	x =				
	1	2	3	4	5
v =	m =				
1	1	2	3	4	5
2	1	2	3	4	5
3	2	3	4	5	6
4	2	3	4	5	6
5	3	4	5	6	7
6	3	4	5	6	7
7	4	5	6	7	8
8	4	5	6	7	8
9	5	6	7	8	9
10	5	6	7	8	9
11	6	7	8	9	10
12	6	7	8	9	10
13	7	8	9	10	11
14	7	8	9	10	11
15	8	9	10	11	12
16	8	9	10	11	12
17	9	10	11	12	13
18	9	10	11	12	13
19	10	11	12	13	14
20	10	11	12	13	14

Formel I:  $w = \frac{p^n - 1}{n(p - 1)} \cdot \frac{r_1 p}{p^n (p - 1) p^m}$  ergibt unter den obigen Voraussetzungen den Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung zwar nur näherungsweise, aber nach Ausweis der Beilage mit einer für die Praxis vollständig ausreichenden Genauigkeit.

Unbedingte Anwendung findet dieselbe, sofern  $m$  direkt eingeschätzt, oder wenn in Folge der Lokaluntersuchungen festgestellt worden wäre, dass unter Berücksichtigung der Ausbeutungszeit und der sonstigen Ausfälle, die Kulturperiode, d. h. in diesem Falle „der dem unmittelbaren Eintritt des künftigen vollen Ertrages der neuen Oberflächen-Nutzung vorangehende ertraglose Zeitraum“ in Pausch und Bogen auf die Anzahl von  $m$  ganzen Jahren anzunehmen sei. Unter solchen Umständen wird jenes Näherungsverfahren durch die Schätzung ersetzt; es ist daher der so ermittelte Werth von  $m$  ohne weiteres in die Formel I einzuführen, welche diesen Voraussetzungen genau entspricht.

Uebersteigt dagegen bei der ersten Schätzungsart  $v$  die Anzahl von 20 Jahren, so würden auch die Näherungsergebnisse von  $w$  das zulässige Mass überschreiten; es kommt daher alsdann die

$$\text{Formel II: } \underline{w} = \frac{p^n - 1}{n(p - 1) p^n} \cdot \frac{r_1 p (p^v - 1)}{v (p - 1)^2 p^m}$$

zur Anwendung, worin jedoch  $\underline{m} = x + v - 1$  ist.

Der letztere Fall, dass  $v$  die Anzahl von 20 Jahren überstiege, dürfte indess in der Praxis kaum eintreten; deshalb ist Formel I allein in die zum gewöhnlichen Gebrauche bestimmte Zusammenstellung aufgenommen worden, dagegen Formel II dort ganz fortgelassen und diese daher eintretendenfalls aus dem Anhang, wo sie unter A. II a ausführlich entwickelt und an den übrigen betreffenden Stellen nachgetragen worden ist, zu entnehmen.

## Erläuterungen

zur tabellarischen Uebersicht der Differenzen zwischen den nach verschiedenen Formeln berechneten Kapitalwerthen der neuen Oberflächen - Nutzung.

Für die Kapitalisirung der aus den Nutzungen der neuen Oberfläche sich ergebenden Renten sind zwei verschiedene Formeln aufgestellt:

$$\text{I. } w = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right]$$

$$\text{II. } \underline{w} = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p (p^v - 1)}{v (p-1)^2 p^m} \right]$$

Von diesen ist Formel II, weil sie eine bis zu ihrer künftigen vollständigen Ausbildung alljährlich sich vollziehende Steigerung der neuen Oberflächen-Erträge voraussetzt, mithin in dieser Beziehung den thatsächlichen, naturgemässen Vorgängen Rechnung trägt, als die normale, dagegen Formel I, bei deren Herleitung ein unmittelbarer Uebergang von Null bis auf das volle Mass des künftigen Ertrages angenommen worden ist, nur als eine Näherungs - Formel anzusehen.

Dessenungeachtet verdient Formel I wegen ihrer grössern Einfachheit den Vorzug; es fragt sich nur,

ob und in wie weit dieselbe in der Praxis noch mit Sicherheit Verwendung finden dürfe.

Behufs Erörterung dieser Frage sind die auf S. 145 bis 149 befindlichen Uebersichten der Differenzen zwischen den nach beiden Formeln berechneten Kapitalwerthen angelegt worden, zu deren Erläuterung Folgendes bemerkt wird.

Bei zweckentsprechender Umgestaltung obiger Formeln ergeben sich die Kapitalwerthe der neuen Oberflächen-Nutzung:

$$\text{I. } w = \left[ \frac{p^n - 1}{n (p-1) p^n} \cdot \frac{r_1 p}{p-1} \right] \cdot \frac{1}{p^m};$$

$$\text{II. } \underline{w} = \left[ \frac{p^n - 1}{n (p-1) p^n} \cdot \frac{r_1 p}{p-1} \right] \cdot \frac{p^v - 1}{v (p-1) p^m}$$

Da unter sonst gleichen Verhältnissen, d. h. bei den nämlichen Werthen von  $n$ ,  $p$  und  $r_1$  in beiden Formeln die

eingeklammerten Faktoren unverändert bleiben, so können diese, wie in der tabellarischen Uebersicht geschehen, gleich Eins gesetzt werden, und es beschränkt sich alsdann die Vergleichung beider auf die allgemeinen Ausdrücke:

$$\text{I. } w = \frac{1}{p^m},$$

$$\text{II. } \underline{w} = \frac{p^v - 1}{v(p - 1) p^m}.$$

Die Bedeutung der Werthe  $m$  und  $\underline{m}$  ist indess, wie früher bereits ausgeführt, eine ganz verschiedene.

Die Normal-Formel II beruht nämlich auf der Voraussetzung, dass innerhalb der sogenannten Kulturperiode  $\underline{m}$ , und zwar nach Ablauf der ersten  $x$  ertraglosen Jahre — einschliesslich der Ausbeutungszeit —, die neue Oberflächen-Nutzung zunächst nur  $\frac{1}{v}$  der künftigen vollen Rente eines jeden ausgebeuteten Terrainabschnittes oder  $\frac{r_1}{v n}$  liefere, diese anfängliche Rente sodann alljährlich um einen gleichen Theil zunehme und endlich im  $\underline{m}$ ten Jahre auf  $\frac{(v-1)r_1}{v n}$  anwachse, wonach hier denn die Kulturperiode  $\underline{m} = (x + v - 1)$  Jahre umfasst, nämlich:

$x$  ertraglose Jahre und demnächst

$$(v - 1) \text{ Jahre mit einer summarischen Rente } S = \frac{(v - 1) r_1}{2 n}.$$

Die Näherungs-Formel I dagegen gründet sich auf die Annahme, dass die nach erfolgter Fossilienausbeutung zu Tage tretende neue Oberfläche während der ersten  $m$  Jahre — einschliesslich der Ausbeutungszeit — überhaupt keinen Ertrag abwerfe, dass aber nach Ablauf dieser Frist auf jedem ausgebeuteten Terrainabschnitte die Rente sofort ihre künftige volle Höhe erlange, wonach hier denn  $m$  lediglich die Anzahl derjenigen ersten Jahre repräsentirt, in welchen die Rente gleich Null ist.

Sollen nun bei diesen verschiedenen Bedeutungen von  $\underline{m}$

und  $m$  beide Formeln das gleiche Resultat für den Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung liefern, so müsste

$$\frac{1}{p^m} = \frac{p^v - 1}{v(p - 1)p^m},$$

und da  $m$  hier als feststehend zu betrachten ist, ferner der für Formel I zu suchende Werth von

$$m = \frac{\log. [v(p - 1)p^m] - \log. (p^v - 1)}{\log. p}$$

sein.

Es würde jedoch dem vorliegenden Zwecke einer Vereinfachung wenig entsprechen, auf diese Weise erst  $m$  zu suchen, um danach den Kapitalwerth  $w$  mittelst der einfacheren Formel I zu berechnen; vielmehr musste  $m$  auf kürzerem Wege, wenn auch nur näherungsweise, bestimmt werden.

Damit nun Formel I in ihren Resultaten von  $w$  denen der Formel II sich möglichst nähere, ist es erforderlich, dass die zu II während der Kulturperiode  $m$ , und zwar in den Ausbildungsjahren  $(x + 1)$  bis  $m$  aufkommenden Rententheile zusammengenommen auch bei Anwendung der Formel I, hier jedoch in ganzen Jahreseinheiten für die letzten Jahrgänge des nämlichen Zeitraums wie zu II in Rechnung gebracht werden. Für Formel I muss hiernach im Vergleich zu den naturgemässen Grundlagen der Formel II nothwendigerweise einerseits eine Verminderung der rentirenden, andererseits eine entsprechende Vermehrung der ertraglosen Jahre eintreten. Die Anzahl dieser letzteren, welche für Formel I gesucht wird, ist nach bekannten Regeln allgemein

$$m = x + \frac{v - 1}{2}.$$

Da jedoch das letzte Glied  $\frac{v - 1}{2}$ , falls  $v$  eine grade Zahl wäre, jedesmal neben den Einheiten einen Bruch ergeben würde, dessen Anrechnung der Natur der Sache nach unzulässig, so muss dieser ganz abgesetzt werden, und es ergibt sich danach:



a. für  $v$  in graden Zahlen:  $m = x - 1 + \frac{v}{2}$ ,

b. für  $v$  in ungraden Zahlen:  $m = x + \frac{v-1}{2}$ .

Zur bessern Veranschaulichung beider Fälle mögen nachfolgende Beispiele dienen:

1. für grade Zahlen von  $v$ :

$$v = 4, \quad x = 2, \quad \text{mithin:}$$

für Formel II $\underline{m} = x + v - 1 = 5$ der Rentenplan:		für Formel I $m = x - 1 + \frac{v}{2} = 3$ der Rentenplan:	
Fälligkeits-Ter- mine ult. d. Jahre.	Jährliche Renten.	Fälligkeits-Ter- mine ult. d. Jahre.	Jährliche Renten.
1	0	1	0
$x = 2$	0	2	0
3	$\frac{1}{4} \frac{r_1}{n}$	$m = 3$	0
4	$\frac{2}{4} \frac{r_1}{n}$	4	$\frac{r_1}{n}$
$\underline{m} = 5$	$\frac{3}{4} \frac{r_1}{n}$	5	$\frac{r_1}{n}$
Sa. $\frac{(v-1) r_1}{2 n}$	$= 1,5 \frac{r_1}{n}$	Sa. $\frac{v \cdot r_1}{2 n}$	$= 2 \frac{r_1}{n}$
abgerundet auf			
$\frac{v r_1}{2 n}$	$= 2 \frac{r_1}{n}$		

Da es sich hier nur um eine Vergleichung der Anfangsstadien handelt, so kommen die folgenden Jahre: ( $\underline{m} + 1$ ) u. s. w. nicht in Betracht; sie finden vielmehr ihre Berücksichtigung in den übrigen Theilen beider Formeln, welche in dieser Hinsicht mit einander vollkommen übereinstimmen.

2. für ungerade Zahlen von  $v$ :

$$v = 3, \quad x = 2, \quad \text{mithin}$$

für Formel II		für Formel I	
$\underline{m} = x + v - 1 = 4$		$\underline{m} = x + \frac{v-1}{2} = 3$	
der Rentenplan:		der Rentenplan:	
Fälligkeits-Ter- mine ult. d. Jahre.	Jährliche Renten.	Fälligkeits-Ter- mine ult. d. Jahre.	Jährliche Renten.
1	0	1	0
$x = 2$	0	2	0
3	$\frac{1}{3} \frac{r_1}{n}$	$m = 3$	0
$\underline{m} = 4$	$\frac{2}{3} \frac{r_1}{n}$	4	$\frac{r_1}{n}$
Sa. $\frac{(v-1) r_1}{2 n}$	$= \frac{r_1}{n}$	Sa. $\frac{(v-1) r_1}{2 n}$	$= \frac{r_1}{n}$

Die im Anfangsstadium der Formel I abweichenden Werthe von  $m$  sind der Uebersicht zu Grunde gelegt, und ist letztere zur anschaulichern Vergleichung der Differenzen der Kapitalwerthe in zwei besonderen Tabellen aufgestellt worden:

a. für grade Zahlen von  $v$ , wo  $m = x - 1 + \frac{v}{2}$

b. für ungerade Zahlen von  $v$ , wo  $m = x - \frac{v-1}{2}$ .

In diesen Tabellen sind die Werthe von  $m$  auch auf Grund der genauen Formel II:

$$m = \frac{\log. [v (p-1) p^m] - \log. (p^v - 1)}{\log. p.}$$

angegeben. Die Berechnung der Kapitalwerthe und ihrer Differenzen erstreckt sich auf den Zinsfuss von 4 und 3 Prozent, welche Sätze als die äussersten Grenzen der Diskontirung anzusehen sind.

Die Ergebnisse der tabellarischen Uebersicht, welche einer weitem Erläuterung wohl nicht bedarf, sind in der Hauptsache folgende:

Wenn hinsichtlich der Nutzung der neuen Oberfläche das Verhältniss der Rentensteigerung  $v$  sich auf die Werthe von 2 bis etwa 20 beschränkt, so betragen die Differenzen der Kapitalwerthe  $w$  nach der Näherungs-Formel I auf Grund der Tabellen:

a. für  $v$  in graden Zahlen:

beim Zinsfusse  $p = 1,04$  etwa 0,6 bis 2,0 Prozent,

do.  $p = 1,03$  „ 0,03 „ 1,5 „

b. für  $v$  in ungraden Zahlen:

beim Zinsfusse  $p = 1,04$  etwa 0,05 bis 2,3 Prozent,

do.  $p = 1,03$  „ 0,03 „ 1,6 „

Diese Differenzen steigen dagegen bei den höheren Werthen von  $v = 30, 40$  bis 50, und zwar:

a. für  $v$  in graden Zahlen:

beim Zinsfusse  $p = 1,04$  auf etwa 3,7 bis 12,7 Prozent,

do.  $p = 1,03$  „ 1,8 „ 7,2 „

b. für  $v$  in ungraden Zahlen:

beim Zinsfusse  $p = 1,04$  auf etwa 5,9 bis 14,9 Prozent,

do.  $p = 1,03$  „ 3,4 „ 8,9 „

Hiernach dürfte die eingangs gestellte Frage dahin zu beantworten sein, dass die Näherungs-Formel I

$$w = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right]$$

zwar nicht unbedingt, namentlich nicht bei höheren Werthen von  $v$ , wohl aber in allen praktisch vorkommenden Fällen, in denen  $v$  den Werth von 20 nicht übersteigt, mit voller Sicherheit vor erheblichen Fehlern, Verwendung finden darf, zumal in der Praxis das Verhältniss der Rentensteigerung kaum weniger als etwa auf  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{5}$  angenommen werden dürfte, und selbst die bei  $v = 19$  sich ergebende Differenz von 2, 3 noch als eine verhältnissmässig geringe zu betrachten ist, welche aber, falls man sie nicht nur mit dem Kapitalwerthe der neuen Oberflächen-Nutzung allein, sondern mit sämmtlichen Nutzungen der in Rede stehenden Grundstücke — der Fossilienausbeute, sowie der alten und der neuen Oberflächen-Nutzungen — vergleicht, vollends eine verschwindend geringe wird.

## Tabellarische Uebersicht

der Differenzen zwischen den nach zwei verschiedenen Formeln berechneten Kapitalwerthen der Nutzungen der neuen Oberfläche fossilienhaltiger Grundstücke, und zwar unter Zugrundelegung:

I. der Näherungs-Formel  $w = \left[ \cdot \cdot \right] \frac{1}{p^m}$  und

II. der genauen Formel  $\underline{w} = \left[ \cdot \cdot \right] \frac{p^v - 1}{v(p - 1) p^m}$ .

**Tabelle a**, in welcher die Anzahl der Jahre mit steigenden Erträgen (Formel II)  $v$  eine gerade Zahl ist, mithin für die Näherungs-Formel I die auf volle Einheiten abzurundende Anzahl der als

			dann ist beim Zinsfusse $p = 1,04$					
Wenn für die genaue Formel II die Anzahl der Jahre			die Anzahl der als völlig ertraglos anzunehmenden Jahre für die Näherungs-Formel I	der gegenwärtige Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung, — falls $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} = 1, —$	mithin die Differenz zwischen $\underline{w}$ und $\underline{w}$			
$x$	ohne Ertrag mit steigenden Erträgen	$\frac{x-1}{v} + \frac{v-1}{2}$	genau	an-nähernd	genau	annähernd	absolut	relativ in Prozen-ten
			$[\log. (v(p-1)p^m) - \log. (p^v - 1)]$ divid. durch $\log. p$ = $m$	$x-1 + \frac{v}{2}$	$\frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m}$	$\frac{1}{p^m}$		
2	2	3	2,495 095	2	0,906 7764	0,924 5562	+ 0,017 7798	+ 1,9608
3	4	5	3,475 425	3	0,872 5732	0,888 9964	+ 0,016 4232	+ 1,8822
4	6	7	4,442 734	4	0,840 0890	0,854 8043	+ 0,014 7153	+ 1,7516
5	8	9	5,397 139	5	0,809 2239	0,821 9272	+ 0,012 7033	+ 1,5698
6	10	11	6,338 440	6	0,779 8932	0,790 3145	+ 0,010 4213	+ 1,3362
7	12	13	7,226 750	7	0,752 0090	0,759 9177	+ 0,007 9087	+ 1,0517
8	14	15	8,182 148	8	0,725 4888	0,730 6901	+ 0,005 2013	+ 0,7169
9	16	17	9,084 654	9	0,700 2579	0,702 5867	+ 0,002 3288	+ 0,3326
10	18	19	9,974 330	10	0,676 2446	0,675 5642	- 0,000 6804	- 0,1006
11	20	21	10,851 280	11	0,653 3810	0,649 5809	- 0,003 8001	- 0,5816
12	22	23						
13	24	25						
14	26	27						
15	28	29						
16	30	31	15,046 320	16	0,554 2565	0,533 9080	- 0,020 3485	- 3,6713
17	32	33						
18	34	35						
19	36	37						
20	38	39						
21	40	41	18,938 540	21	0,475 7879	0,438 8336	- 0,036 9543	- 7,7670
22	42	43						
23	44	45						
24	46	47						
25	48	49						
26	50	51	22,539 610	26	0,413 1189	0,360 6892	- 0,052 4297	- 12,6912

trägen (Formel II)  $v$  eine gerade Zahl ist, mithin für die Näherungs-Formel I die auf volle Einheiten abzurundende Anzahl der als

ingleichen beim Zinsfusse $p = 1,03$								
die Anzahl der als völlig ertraglos anzunehmenden Jahre für die Näherungs-Formel I		der gegenwärtige Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung, — falls $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} = 1, —$	mithin die Differenz zwischen $\underline{w}$ und $\underline{w}$					
$x$	ohne Ertrag mit steigenden Erträgen	$\frac{x-1}{v} + \frac{v-1}{2}$	genau	annähernd	genau	annähernd	absolut	relativ in Prozen-ten
			$[\log. (v(p-1)p^m) - \log. (p^v - 1)]$ divid. durch $\log. p$ = $m$	$x-1 + \frac{v}{2}$	$\frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m}$	$\frac{1}{p^m}$		
2	2	3	2,496 312	2	0,928 8687	0,942 5959	+ 0,013 7272	+ 1,4778
3	4	5						
4	6	7						
5	8	9						
6	10	11	6,378 196	6	0,828 1742	0,837 4843	+ 0,009 3101	+ 1,1242
7	12	13						
8	14	15						
9	16	17						
10	18	19						
11	20	21	11,010 030	11	0,722 2073	0,722 4213	+ 0,000 2140	+ 0,0296
12	22	23						
13	24	25						
14	26	27						
15	28	29						
16	30	31	15,399 950	16	0,634 3184	0,623 1671	- 0,011 1513	- 1,7580
17	32	33						
18	34	35						
19	36	37						
20	38	39						
21	40	41	19,553 110	21	0,561 0380	0,537 5494	- 0,023 4886	- 4,1866
22	42	43						
23	44	45						
24	46	47						
25	48	49						
26	50	51	23,476 380	26	0,499 6070	0,463 6948	- 0,035 9122	- 7,1881

**Tabelle b**, in welcher die Anzahl der Jahre mit steigenden Erträgen (Formel II)  $v$  eine ungerade Zahl ist, — mitbin für die Näherungs-Formel I die auf volle Einheiten abzurundende Anzahl

			dann ist beim Zinsfusse $p = 1,04$					
Wenn für die genaue Formel II die Anzahl der Jahre			die Anzahl der als völlig ertraglos anzunehmenden Jahre für die Näherungs-Formel I	der gegenwärtige Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung, — falls $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} = 1, —$		mitbin die Differenz zwischen $\underline{w}$ und $\underline{w}$		
ohne Ertrag mit steigenden Erträgen	$x + v - 1$	$=$	genau	an-nähernd	genau	annähernd	absolut	relativ in Prozen-ten
			$[\log. (v(p-1)p^m) - \log. (p^v - 1)]$ divid. durch $\log. p$ $=$ m	$x + \frac{v-1}{2}$ $=$	(Formel II) $\frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m}$ $=$ w	(Formel I) $\frac{1}{p^m}$ $=$ w		
2	3	4	2,986 930	3	0,889 4520	0,888 9964	0,000 4556	0,0512
3	5	6	3,960 780	4	0,856 1202	0,854 8043	0,001 3159	0,1537
3	7	8	4,921 589	5	0,824 4588	0,821 9272	0,002 5316	0,3071
3	9	10	5,869 389	6	0,794 3734	0,790 3145	0,004 0589	0,5110
3	11	12	6,804 208	7	0,765 7757	0,759 9177	0,005 8580	0,7650
3	13	14	7,726065	8	0,738 5829	0,730 6901	0,007 8928	1,0686
3	15	16	8,634 978	9	0,7127177	0,702 5867	0,010 1310	1,4215
3	17	18	9,531 102	10	0,688 1030	0,675 5642	0,012 5388	1,8222
3	19	20	10,414 380	11	0,664 6735	0,649 5809	0,015 0926	2,2707
3	21	22	11,284 990	12	0,642 3606	0,624 5970	0,017 7636	2,7654
3	23	24						
3	25	26						
3	27	28						
3	29	30						
3	31	32	15,450 080	17	0,545 5486	0,513 3733	0,032 1753	5,8978
3	33	34						
3	35	36						
3	37	38						
3	39	40						
3	41	42	19,311 440	22	0,468 8800	0,421 9553	0,046 9247	10,0078
3	43	44						
3	45	46						
3	47	48						
3	49	50						
3	51	52	22,884 450	27	0,407 5694	0,346 8166	0,060 7528	14,9061

trägen (Formel II)  $v$  eine ungerade Zahl ist, — mitbin für die der als völlig ertraglos anzunehmenden Jahre  $m = x + \frac{v-1}{2}$ ,

inglichen beim Zinsfusse $p = 1,03$								
die Anzahl der als völlig ertraglos anzunehmenden Jahre für die Näherungs-Formel I		der gegenwärtige Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung, — falls $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} = 1, —$		mitbin die Differenz zwischen $\underline{w}$ und $\underline{w}$				
ohne Ertrag mit steigenden Erträgen	$x + v - 1$	$=$	genau	annähernd	absolut	relativ in Prozen-ten		
			$[\log. (v(p-1)p^m) - \log. (p^v - 1)]$ divid. durch $\log. p$ $=$ m	$x + \frac{v-1}{2}$ $=$			(Formel II) $\frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m}$ $=$ w	(Formel I) $\frac{1}{p^m}$ $=$ w
			2,990 149	3	0,915 4080	0,915 1417	0,000 2663	0,0291
			6,852 316	7	0,816 6486	0,813 0917	0,003 5569	0,4355
			11,459 830	12	0,712 6683	0,701 3800	0,011 2883	1,5839
			15,825 840	17	0,626 3831	0,605 0165	0,021 3666	3,4111
			19,955 660	22	0,554 4019	0,521,8926	0,032 5093	5,8639
			23,856 370	27	0,494 0267	0,450 1893	0,043 8374	8,8735

## §. 24.

### Verschiedenheit der Kapitalwerthe fossilienhaltiger Grundstücke von gleicher Beschaffenheit.

Fossilienhaltige Grundstücke können selbst bei gleicher Beschaffenheit und bei gleichen Preisen ihrer Erzeugnisse einen sehr verschiedenen Kapitalwerth haben.

Bestimmend sind dabei die Werthe:

- n oder die vom Umfange des Absatzes der Fossilienmasse abhängige Dauer ihrer Ausbeutung, und
- p oder die Höhe des der Renten-Diskontirung zu Grunde zu legenden Zinsfusses.

Um den Einfluss dieser Momente beispielsweise darzu-  
thun, sind die Kapitalwerthe eines den gewöhnlichen Vor-  
kommnissen entsprechenden Grundstücks

auf den Flächeninhalt von 1 Hektar in Markwährung,  
und zwar insbesondere:

1. des Fossiliengewinns bei 2 m Tiefe der Ausbeutungsschicht oder 20000 *cbm* à 0,50 M., also von  $c = 10000$  M. pro *ha*,
2. der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung  $r = 10$  M. jährlich pro *ha*, und
3. der neuen Oberflächen-Nutzung  $r_1 = 10$  M. jährlich pro *ha*, und unter Annahme einer Kulturperiode  $m = 3$  Jahren,

für die Ausbeutungsperioden  $n$  zwischen 1 und 1000 Jahren und für den Zinsfuss  $p$  zwischen 1,05 und 1,03, in gewissen Abständen von  $n$  und  $p$ , auf Grund der betreffenden Formeln:

$$\text{zu 1. } w_1 = c \cdot \frac{p^n - 1}{n (p - 1) p^n}$$

$$\text{„ 2. } w_2 = \frac{r}{p - 1} - \frac{p^n - 1}{n (p - 1) p^n} \cdot \frac{r p}{p - 1}$$

$$\text{„ 3. } w_3 = \frac{p^n - 1}{n (p - 1) p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p - 1) p^m}$$

berechnet und in der tabellarischen Uebersicht auf S. 159 bis S. 163 sowohl einzeln, als auch summarisch zusammengestellt worden.

Diese Tabelle, deren Inhalt einer nähern Erläuterung kaum bedarf, gewährt nicht nur eine Uebersicht über die Verschiedenheit der Kapitalwerthe für den vorliegenden Fall; sie bietet vielmehr auch unter veränderten Verhältnissen zugleich einen schätzbaren Anhalt zur Anlegung vorläufiger Ueberschläge. So ergeben sich z. B. nach der Tabelle für  $n = 100$  und  $p = 1,04$  die Kapitalwerthe:

1. des Fossiliengewinns bei  $c = 20000 \text{ cbm}$   
à 0,50 M. = 10000 M.: . . . . . 2450,50 M.
  2. der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung  
 $r = 10 \text{ M.}$ : . . . . . 186,29 „
  3. der neuen Oberflächen-Nutzung  $r_1 =$   
10 M. und  $m = 3$ : . . . . . 56,64 „
- zusammen . . . . . 2693,43 M. pro ha.

Wären dagegen  $c = 16000 \text{ cbm}$  à 0,25 M, = 4000 M. pro ha  
 $r = 5 \text{ M.}$  jährlich pro ha  
 $r_1 = 70 \text{ „}$  do. , und  $m = 3$  wie vor,  
so würden sich die Kapitalwerthe folgendermassen gestalten:

1. des Fossiliengewinns  $\frac{2450,5 \cdot 4000}{10000} = 980,20 \text{ M.}$
  2. der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung  
 $\frac{186,29 \cdot 5}{10} = 93,15 \text{ „}$
  3. der neuen Oberflächen-Nutzung  
 $\frac{56,64 \cdot 70}{10} = 396,48 \text{ „}$
- zusammen . . . . . 1469,83 M. pro ha.

Dieses Resultat ist unter obiger Voraussetzung, dass  $m = 3$  unverändert bleibt, ein vollständig genaues; sollte  $m$  dagegen im zweiten Falle grösser oder kleiner, z. B. gleich 5 Jahre sein, so würde pos. 3 = 396,48 M, einer Abänderung bedürfen, die sich auf Grund der Hilfstafeln bewirken lässt.



Aus Tafel II ergeben sich nämlich die einschlagenden Werthe von  $\frac{1}{p^m}$

$$\text{für den ersten Fall bei } \frac{1}{1,04^3} \quad . . . = 0,888\ 9964$$

$$\text{für den zweiten Fall bei } \frac{1}{1,04^5} \quad . . . = 0,821\ 9272;$$

es ist also nach dem Verhältnisse von

$$0,888\ 9964 : 0,821\ 9272 = 396,48 : x,$$

bei Abrundung auf 3 Dizimalstellen  $x =$

$$\frac{0,822 \cdot 396,48}{0,889} = 366,60$$

mithin bei  $m = 5$  der gesuchte Werth ge-

ringer um etwa . . . . . M. 29,88 pro *ha*.

Ungefähr das nämliche Ergebniss liefert auch die Tabelle zu §. 22, wonach für  $r_1 = 1$  bei  $p = 1,04$  und  $m = 5$ ,  $x = 5,24 \cdot 70 = 366,80$  wäre.

Die obige Differenz von 29,88 M. ist hier übrigens im Verhältnisse zum Ganzen so geringe, dass dieselbe bei einem vorläufigen Ueberschlage kaum in Betracht kommen dürfte.

Auch für die in der tabellarischen Uebersicht zwischen je zwei auf einander folgenden Werthen von  $n$  liegenden, nicht berechneten Fälle lassen sich die Kapitalwerthe 1, 2 und 3 allenfalls durch Interpolation finden; doch dürfte eine direkte Berechnung derselben auf Grund der gegebenen Formeln wohl eben so schnell zum Ziele führen und daher vorzuziehen sein.

In weiterm Verfolg führt die Betrachtung der tabellarischen Uebersicht zunächst auf das Verhältniss zwischen den Kapitalwerthen der Oberflächen-Nutzungen und denen der Fossilienausbeute.

Wie dasselbe sich bei einer Beschränkung auf wenige Positionen des gewählten Beispiels sowohl in absoluten, als auch in relativen Werthen gestaltet, ergibt die nachfolgende

**Zusammenstellung der Kapitalwerthe:**

bei einer Ausbeutungszeit von n Jahren	der Fossilienausbeute	der Oberflächen-Nutzungen		Summa.
		der ursprünglichen	der neuen	
<b>A. in Markwährung.</b>				
a. beim Zinsfusse $p = 1,04$				
10	8110,90	39,12	187,47	8337,49
100	2450,50	186,92	56,64	2693,43
500	500,00	237,00	11,56	748,56
1000	250,00	243,50	5,78	499,28
b. beim Zinsfusse $p = 1,03$				
10	8530,20	40,46	268,02	8838,68
100	3159,89	224,84	99,28	3484,01
500	666,67	310,44	20,95	998,06
1000	333,33	321,89	10,47	665,69
<b>B. in Prozentsätzen der Fossilienausbeute.</b>				
a. beim Zinsfusse $p = 1,04$				
10	100,00	0,48	2,31	100 + 2,79
100	100,00	7,60	2,31	100 + 9,91
500	100,00	47,40	2,31	100 + 49,71
1000	100,00	97,40	2,31	100 + 99,71
b. beim Zinsfusse $p = 1,03$				
10	100,00	0,48	3,14	100 + 3,62
100	100,00	7,12	3,14	100 + 10,26
500	100,00	46,57	3,14	100 + 49,71
1000	100,00	96,57	3,14	100 + 99,71

Diese Kapitalwerthe und deren Verhältnisse zu einander gelten selbstverständlich nur für den berechneten speziellen Fall, in welchem  $c = 10000$  M.,  $r = 10$  M.,  $r_1 = 10$  M. pro  $ha$  und  $m = 3$  Jahre waren.

Im Allgemeinen dagegen gestalten sich diese Verhältnisse nach Massgabe der eingangs bezeichneten Formeln sehr verschieden. Danach betragen, wenn der aus Hilfstafel Nro. III

zu entnehmende Werth  $\frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} = K$  gesetzt wird,  
die Kapitalwerthe von den Nutzungen:

zu 2 oder der ursprünglichen Oberfläche:

$$w_2 = \frac{100 \cdot r}{c(p-1)} \left( \frac{1}{K} - p \right) \text{ Prozent,}$$

zu 3 oder der neuen Oberfläche:

$$w_3 = \frac{100 \cdot p \cdot r_1}{c(p-1)p^m} \text{ Prozent,}$$

der zugehörigen Kapitalwerthe der Fossilienausbeute.

Die Prozentsätze sind demnach von den Werthen  $c$ ,  $r$ ,  $r_1$ ,  $p$ ,  $m$  und  $n$  abhängig; sie können daher auch selbst innerhalb der Grenzen der praktischen Vorkommnisse bald grösser bald kleiner, als die in der vorhergehenden Zusammenstellung aufgeführten sein, wie dies für die erstere Alternative an nachfolgendem Beispiele gezeigt werden mag.

Angenommen es seien

$c = 10000$  M. pro *ha* und  $m = 3$  Jahre, wie zuvor,  
dagegen  $r = 70$  M. pro *ha* } als etwaige Maximal-Er-  
und  $r_1 = 70$  M. pro *ha* } träge der Oberfläche;

so betragen nach den zuletzt aufgestellten Formeln die Kapitalwerthe der ursprünglichen und der neuen Oberflächen-Nutzungen einzeln und summarisch

a. beim Zinsfusse  $p = 1,04$

wenn $n =$	10 Jahre:	3,38 + 16,18 =	19,56 Prozent,
„ „ =	100 „	53,21 + 16,18 =	69,39 „
„ „ =	500 „	331,80 + 16,18 =	347,98 „
„ „ =	1000 „	681,80 + 16,18 =	697,98 „

b. beim Zinsfusse  $p = 1,03$

wenn $n =$	10 Jahre:	3,32 + 21,99 =	25,31 Prozent,
„ „ =	100 „	49,81 + 21,99 =	71,80 „
„ „ =	500 „	325,97 + 21,99 =	347,96 „
„ „ =	1000 „	675,97 + 21,99 =	697,96 „

von den betreffenden Kapitalwerthen der Fossilienausbeute; mithin abgesehen von den übrigen Erhöhungen, im Maximum 697,98 anstatt der für das frühere Beispiel berechneten 99,71 Prozent.

Dabei wäre eine weitere Erhöhung jenes Maximums keineswegs ausgeschlossen, vielmehr in Wirklichkeit sehr wohl denkbar, falls der Reinwerth der Fossilienausbeute, welcher bisher bei 2 *m* Stärke der Ausbeutungsschicht und 0,50 M. pro *cbm* der Masse zu 10000 M. pro *ha* angenommen war, auch nur durch Ermässigung jenes in der Praxis zwischen etwa 0,10 und 0,70 M. pro *cbm* schwankenden Einheitssatzes eine Reduktion erlitt.

Ein einfaches stabiles Verhältniss zwischen den Werthen der Fossilienausbeute und der Oberflächen-Nutzungen besteht hiernach überhaupt nicht, und es ist daher, was durch Vorstehendes augenfällig dargethan werden sollte, auch nicht zulässig, wie Andere bisher angenommen zu haben scheinen, dem speziell veranschlagten Ertrage, beziehungsweise dem Kapitalwerthe der Fossilienausbeute in Pausch und Bogen einen Aufschlag für die Oberflächen-Nutzungen entweder in bestimmten Zahlen, oder wie sie sagen, in angemessenen Beträgen hinzuzusetzen; vielmehr wird es sich in jedem gegebenen Falle empfehlen, sämtliche Kapitalwerthe auf Grund der eingangs bezeichneten Spezial- oder der anderwärts gebotenen Haupt-Formeln direkt zu berechnen, ein Verfahren, welches unter Zuhilfenahme der beigelegten Tafeln einen kaum nennenswerthen Aufwand an Mühe und Zeit erfordert.

Endlich bietet die tabellarische Uebersicht eine geeignete Veranlassung, das Verhältniss zwischen den nach verschiedenem Zinsfusse diskontirten Kapitalwerthen fossilienhaltiger Grundstücke näher zu beleuchten.

Dieses Verhältniss ist hinsichtlich der Fossilienausbeute in der Tabelle zu §. 21 speziell festgestellt; in Betreff der Oberflächen-Nutzungen lässt es sich aus der Beilage zu §. 22

leicht ermitteln; danach ist dasselbe, mit der Ausbeutungszeit  $n$  steigend, den Prozentsätzen nach constant, und es beträgt bei einer Vergleichung der Resultate des Zinsfusses  $p = 1,04$  mit denen von  $p = 1,03$ , die Zunahme der Kapitalwerthe:

bei einer Ausbeutungszeit von $n$ Jahren.	der Fossilienausbeute	der ursprünglichen	der neuen
		Oberflächen-Nutzung	
in Prozentsätzen			
<b>10</b>	5,17	3,43	42,97
<b>100</b>	28,95	20,69	75,28
<b>500</b>	33,33	30,99	81,25
<b>1000</b>	33,33	32,19	81,25

wohingegen die absoluten Differenzen der Kapitalwerthe, in jedem Falle von  $c$ ,  $r$ ,  $r_1$  und  $m$  abhängig, sehr verschieden sein können.

Die hier vorliegende, in der Praxis hauptsächlich interessirende Frage:

um wieviel, relativ oder absolut genommen, der nach einem gewissen Zinsfusse diskontirte Kapitalbetrag eines ganzen Grundstücks mit allen seinen Nutzungen sich bei Anwendung eines niedern Zinsfusses erhöhe,

wird indess auf diesem Wege, da eine Zusammenzählung der vorbezeichneten, nur jede einzelne Nutzung betreffenden Prozentsätze, offenbar zu unrichtigen Resultaten für das Ganze führen müsste, nicht gelöst; — sie lässt sich auch wegen der in jedem einzelnen Falle möglichen Verschiedenheit der Grundwerthe  $c$ ,  $r$ ,  $r_1$  und  $m$  ohne spezielle Rechnung überhaupt nicht generell beantworten, und es bleibt daher nur übrig, ihrer Lösung durch eine übersichtliche Zusammenstellung der Resultate passender Beispiele näher zu treten.

Dergleichen Beispiele sind denn unter Beibehaltung des der tabellarischen Uebersicht zu Grunde liegenden, so gewählt, dass sie die Maxima und Minima der einzelnen Nutzungen möglichst umfassen, und demnächst die Kapital-

werthe derselben zusammengenommen, sowie deren Unterschiede zwischen dem Zinsfusse von  $p = 1,04$  und  $1,03$  in gewissen Stadien der Ausbeutungszeiten  $n$  ermittelt worden. Wie dabei verfahren worden ist, ergibt die folgende Berechnung eines solchen Beispiels:

Angenommen  $c = 10000$  M.,  $r = 70$ ,  $r_1 = 70$  M. pro *ha*, ferner

$m = 3$  Jahre, und  $n$  oder die Ausbeutungszeit  $= 100$  Jahre; so betragen die Kapitalwerthe:

zum Zinsfusse  $p = 1,03$ :

$w_1$ laut tabellarischer Uebersicht	3159,89 M.
$w_2$ desgl. 224,84 . 7 . . . . .	1573,88 „
$w_3$ „ 99,28 . 7 . . . . .	694,96 „
zusammen $W =$	5428,73 M.

zum Zinsfusse  $p = 1,04$ :

$w_1$ laut tabellarischer Uebersicht	2450,50 M.
$w_2$ desgl. 186,29 . 7 . . . . .	1304,03 „
$w_3$ desgl. 56,64 . 7 . . . . .	396,48 „
zusammen $W =$	4151,01 M.
Differenz	1277,72 M.

mithin, wenn der zum Zinsfusse von  $p = 1,04$  ermittelte Kapitalwerth gleich 100 gesetzt wird, so erhöht sich der Kapitalwerth des nämlichen Grundstücks mit allen seinen Nutzungen beim Zinsfusse  $p = 1,03$  um 1277,72 M. pro *ha*,

oder um  $= \left( \frac{100 \cdot 1277,72}{4151,01} \right) = 30,78$  Prozent.

Wenn hiernach die unter Zugrundelegung des Zinsfusses  $p = 1,04$  ermittelten Kapitalwerthe der hinsichtlich ihrer Nutzungen hierunter bezeichneten Grundstücke als Vergleichsbasis angesehen und  $= 100$  gesetzt werden, so betragen bei der Berechnung nach dem Zinsfusse  $p = 1,03$  die Zunahme-Differenzen der Kapitalwerthe

bei einer Ausbeutungszeit von n Jahren.	der Fossilienausbeute nach Formel A I	der Fossilienausbeute und der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung nach Formel A I			der Fossilienausbeute nebst der ursprünglichen und der neuen Oberflächen-Nutzung nach Formel A II		
	$W = c \cdot \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n}$	$W = \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left[ c - \frac{r p}{p-1} \right] + \frac{r}{p-1}$			$W = \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left[ c - \frac{r p}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right] + \frac{r}{p-1}$		
	falls:	falls:			falls:		
	c = 1 r = 0	c = 10000 M. r = 10 M.	c = 10000 M. r = 70 M.	c = 2500 M. r = 70 M.	c = 10000 M. r = 10 M. r <sub>1</sub> = 10 M.	c = 10000 M. r = 70 M. r <sub>1</sub> = 70 M.	c = 250 M. r = 70 M. r <sub>1</sub> = 70 M.
	pro ha	pro ha			pro ha und m = 3 Jahre.		
in Prozentsätzen:							
10	5,17	5,16	5,11	4,96	6,01	10,24	32,63
100	28,95	28,37	26,08	23,33	29,35	30,78	33,27
500	33,33	32,58	31,53	31,15	33,33	33,33	33,32
1000	33,33	32,77	32,34	32,23	33,33	33,33	33,33
in Markwährung:							
10	0,042	420,64	428,68	114,21	501,19	992,53	583,72
100	0,071	747,94	979,24	447,20	790,58	1277,42	586,07
500	0,017	240,11	680,75	555,75	249,50	746,48	583,98
1000	0,013	161,72	632,06	569,56	166,41	664,92	583,67

Ausweises dieser Ermittlungen erhöhen sich also die zum Zinsfusse  $p = 1,04$  diskontirten Kapitalwerthe bei Anwendung des Zinsfusses  $p = 1,03$  im Minimum um etwa 5 Prozent, im Maximum, welches unter keinen Umständen überschritten werden kann, um  $33\frac{1}{3}$  Prozent.

Wie diese Prozentsätze bei Anwendung der zwischenliegenden Werthe von  $p$  sich vertheilen, dürfte aus der Beilage zu §. 21, betreffend die Kapitalwerthe der Fossilienausbeute, zu entnehmen sein. Danach betragen die Unterschiede zwischen dem Zinsfusse:

	im Minimum,	im Mittel,	im Maximum
$p = 1,04$ und $1,0375$	1,26 %	4,43 %	6,66 %
„ $1,0375$ „ $1,035$	1,28 „	4,75 „	7,62 „
„ $1,035$ „ $1,0325$	1,30 „	5,10 „	8,79 „
„ $1,0325$ „ $1,03$	1,33 „	5,48 „	10,26 „
	5,17 %	19,76 %	33,33 %

# Tabellarische Uebersicht

der verschiedenen Kapitalwerthe eines fossilienhaltigen Grundstücks, und zwar:

1. des Fossiliengewinns bei einem Reinwerthe

$$c = 10000 \text{ M. pro } ha,$$

2. der ursprünglichen Oberflächen - Nutzung

$$r = 10 \text{ M. jährlich pro } ha,$$

3. der neuen Oberflächen - Nutzung

$$r_1 = 10 \text{ M. jährlich pro } ha,$$

bei einer Kulturperiode  $m = 3$  Jahren,

für die Ausbeutungs-Perioden  $n$  zwischen 1 und 1000 Jahren und

für den Zinsfuß  $p$  zwischen 1,05 und 1,03 in gewissen Abständen berechnet auf

**1 Hektar Flächeninhalt.**



### 1. Kapitalwerthe des Fossiliengewinnes pro ha in Markwährung.

bei einer Ausbeu- tungszeit von n Jahren.	und zwar beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
<b>1</b>	9523,81	9615,38	9638,55	9661,84	9685,23	9708,74
<b>5</b>	8658,95	8903,64	8966,52	9030,11	9094,40	9159,41
<b>10</b>	7721,74	8110,90	8212,79	8316,61	8422,39	8530,20
<b>20</b>		6795,16	6948,10	7106,21	7269,67	7438,73
<b>30</b>		5764,01	5943,08	6130,68	6327,30	6533,48
<b>40</b>		4948,20	5137,75	5338,77	5552,11	5778,69
<b>50</b>		4296,44	4486,90	4691,12	4910,35	5145,95
<b>60</b>		3770,58	3956,32	4157,46	4375,61	4612,59
<b>70</b>		3342,08	3519,99	3714,34	3927,10	4160,49
<b>80</b>		2989,42	3158,01	3343,60	3548,42	3775,10
<b>90</b>		2696,36	2855,12	3031,04	3226,60	3444,71
<b>100</b>	1984,79	2450,50	2599,50	2765,54	2951,29	3159,89
<b>120</b>		2064,51	2195,42	2342,59	2508,88	2697,75
<b>140</b>		1778,35	1893,76	2024,29	2172,84	2342,97
<b>160</b>		1559,56	1662,06	1778,45	1911,55	2064,93
<b>180</b>		1387,70	1479,52	1584,06	1704,00	1842,80
<b>200</b>	999,94	1249,51	1332,49	1427,10	1535,90	1662,16
<b>300</b>	666,67	833,33	888,88	952,35	1025,57	1110,95
<b>400</b>	500,00	625,00	666,67	714,29	769,23	833,33
<b>500</b>	400,00	500,00	533,33	571,43	615,39	666,67
<b>600</b>	333,33	416,67	444,44	476,19	512,82	555,56
<b>1000</b>	200,00	250,00	266,67	285,71	307,69	333,33

## 2. Kapitalwerthe der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung pro ha in Mk.

bei einer Ausbeutungszeit von n Jahren.	und zwar beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	18,16	18,51	18,59	18,68	18,77	18,86
10	37,84	39,12	39,45	39,78	40,12	40,46
20		73,33	74,44	75,57	76,74	77,94
30		100,14	102,25	104,42	106,68	109,02
40		121,35	124,52	127,84	131,31	134,93
50		138,29	142,53	146,99	151,69	156,66
60		151,96	157,21	162,77	168,68	174,97
70		163,11	169,28	175,88	182,93	190,49
80		172,28	179,30	186,84	194,96	203,72
90		179,90	187,68	196,08	205,19	215,06
100	158,32	186,29	194,75	203,93	213,93	224,84
120		196,32	205,93	216,44	227,99	240,71
140		203,76	214,27	225,85	238,66	252,89
160		209,45	220,68	233,12	246,96	262,44
180		213,92	225,73	238,87	253,56	270,06
200	179,00	217,51	229,80	243,51	258,90	276,27
300	186,00	228,34	242,07	257,55	275,11	295,19
400	189,50	233,75	248,22	264,59	283,25	304,72
500	191,60	237,00	251,91	268,82	288,14	310,44
600	193,00	239,17	254,37	271,63	291,40	314,26
1000	195,80	243,50	259,29	277,27	297,92	321,89

### 3. Kapitalwerthe der etwaigen neuen Oberflächen-Nutzung pro ha in Mk.

bei einer Ausbeutungszeit von n Jahren.	und zwar beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
<b>1</b>	172,77	222,25	238,78	257,70	279,54	305,05
<b>5</b>	157,08	205,80	222,14	240,85	262,49	287,79
<b>10</b>	140,08	187,47	203,46	221,82	243,09	268,02
<b>20</b>		157,06	172,13	189,53	209,82	233,72
<b>30</b>		133,23	147,23	163,52	182,62	205,28
<b>40</b>		114,37	127,28	142,39	160,25	181,57
<b>50</b>		99,31	111,16	125,12	141,73	161,69
<b>60</b>		87,15	98,01	110,89	126,29	144,93
<b>70</b>		77,25	87,20	99,07	113,35	130,72
<b>80</b>		69,10	78,24	89,18	102,42	118,61
<b>90</b>		62,32	70,73	80,84	93,13	108,23
<b>100</b>	36,01	56,64	64,40	73,76	85,18	99,28
<b>120</b>		47,72	54,39	62,48	72,41	84,76
<b>140</b>		41,11	46,92	53,99	62,71	73,62
<b>160</b>		36,05	41,18	47,43	55,17	64,88
<b>180</b>		32,08	36,65	42,25	49,18	57,90
<b>200</b>	18,14	28,88	33,01	38,06	44,33	52,22
<b>300</b>	12,09	19,26	22,02	25,40	29,60	34,91
<b>400</b>	9,07	14,45	16,52	19,05	22,20	26,18
<b>500</b>	7,26	11,56	13,21	15,24	17,76	20,95
<b>600</b>	6,05	9,63	11,01	12,70	14,80	17,46
<b>1000</b>	3,63	5,78	6,61	7,62	8,88	10,47

**Zusammenstellung der Kapitalwerthe sämtlicher Nutzungen pro ha in Mk.**

bei einer Ausbeutungszeit von n Jahren.	und zwar beim Zinsfusse p von					
	1,05	1,04	1,0375	1,035	1,0325	1,03
1	9696,58	9837,63	9877,33	9919,54	9964,77	10013,79
5	8834,19	9127,95	9207,25	9289,64	9375,66	9466,06
10	7899,66	8337,49	8455,70	8578,21	8705,60	8838,68
20		7025,55	7194,67	7371,31	7556,23	7750,39
30		5997,38	6192,56	6398,62	6616,60	6847,78
40		5183,92	5389,55	5609,00	5843,67	6095,19
50		4534,04	4740,59	4963,23	5203,77	5464,30
60		4009,69	4211,54	4431,12	4670,58	4932,49
70		3582,44	3776,47	3989,29	4223,38	4481,70
80		3230,80	3415,55	3619,62	3845,80	4097,43
90		2938,58	3113,53	3307,96	3524,92	3768,00
100	2179,12	2693,43	2858,65	3043,23	3250,40	3484,01
120		2308,55	2455,74	2621,51	2809,28	3023,22
140		2023,22	2154,95	2304,13	2474,21	2669,48
160		1805,06	1923,92	2059,00	2213,68	2392,25
180		1633,70	1741,90	1865,18	2006,74	2170,76
200	1197,08	1495,90	1595,30	1708,67	1839,13	1990,65
300	864,76	1080,93	1152,97	1235,30	1330,28	1441,05
400	698,57	873,20	931,41	997,93	1074,68	1164,23
500	598,86	748,56	798,45	855,49	921,29	998,06
600	532,38	665,47	709,82	760,52	819,02	887,28
1000	399,43	499,28	532,57	570,60	614,49	665,69

## §. 25.

**Vergleichung der Resultate sämtlicher Diskontirungs-  
Formeln.**

Die vorhergehenden Erörterungen beschränkten sich auf die Werthverhältnisse der zur Klasse A gehörigen oder der fossilienhaltigen Grundstücke überhaupt, einschliesslich der nicht regenerationsfähigen Torfmoore, welche letztere sich von jenen, abgesehen von der verschiedenen Veranschlagung ihrer Erträge, sonst in keiner Hinsicht unterscheiden.

Dagegen ist der zu B gehörigen, regenerationsfähigen Torfmoore bisher in der zweiten Abtheilung, betreffend die Werthverhältnisse, nicht gedacht worden. Um auch in dieser Beziehung eine Uebersicht zu erlangen, und einen Vergleich der Werthverhältnisse beider Grundstücksgattungen herbeizuführen, somit auch die Abweichungen der Resultate sämtlicher Diskontirungs-Formeln an einem Beispiele mit möglichst gleichen Grundlagen darzuthun, sind nunmehr die Kapitalwerthe eines Torfmoores auf den Flächeninhalt von 1 Hektar nach verschiedenen Richtungen berechnet, indem dabei angenommen worden:

als unveränderlich:

c oder der Reinwerth des Fossilienlagers = 10000 M.,

p oder der Zinsfuss = 1,04,

m oder die Kulturperiode = 3 Jahre;

dagegen als veränderlich:

r oder der jährliche Reinertrag der ursprünglichen Oberfläche = 10 und 70 M.,

r<sub>1</sub> oder der jährliche Reinertrag der neuen Oberfläche = 10 und 70 M.,

n oder die Dauer der Ausbeutungs-Periode = 10 und 100 Jahre,

N oder die Torfregenerations-Periode = 100, 200, 300 Jahre und  $\infty$ .

Die Resultate der Berechnung ergeben sich aus der nachfolgenden tabellarischen Zusammenstellung.

### Kapitalwerthe eines Torfmoores

auf den Flächeninhalt von 1 Hektar berechnet, bei 2 Meter Tiefe der Ausbeutungsschicht, gleich

20000 *cbm* à 0,50 M.

also  $c = 10000$  M.

wenn  $p = 1,04$

$m = 3$ , — und ferner:

	$r = 10$ $r_1 = 10$		$r = 70$ $r_1 = 70$	
	$n = 10$	$n = 100$	$n = 10$	$n = 100$
<b>A. bei nicht stattfindender Regeneration des Torfes:</b>				
a. ohne Oberflächen-Nutzung	8110,90	2450,50	wie hier	neben.
b. mit Oberflächen-Nutzung und zwar:				
I. vor der Ausbeutung, nachher Unland,	8150,01	2636,79	8384,71	3754,51
II. vor und nach der Ausbeutung	8337,49	2693,43	9697,03	4150,99
<b>B. bei stattfindender Regeneration des Torfes:</b>				
I. ohne Oberflächen-Nutzung, und zwar:				
wenn die Regenerations-Periode				
1. $N = 100$ Jahre,	8274,73	2500,00	wie hier	neben.
2. „ = 200 „	8114,08	2451,46	desgl.	
3. „ = 300 „	8110,96	2450,52	desgl.	
4. „ = $\infty$	8110,90	2450,50	desgl.	
II. mit Oberflächen-Nutzungen vor und nach der Ausbeutung, und zwar:				
wenn die Regenerations-Periode				
1. $N = 100$ Jahre,	8500,85	2742,78	9857,57	4199,49
2. „ = 200 „	8340,66	2694,39	9700,15	4151,94
3. „ = 300 „	8337,55	2693,45	9697,09	4151,01
4. „ = $\infty$	8337,49	2693,43	9697,03	4150,99

Hiernach ergeben sich, wie schon aus den früheren Uebersichten zu entnehmen war, die erheblichsten Differenzen der Kapitalwerthe bei verschiedenen Ausbeutungszeiten  $n$ , die nächst geringeren aus Anrechnung der zwischen 0 und 70 M. oder dem Minimum und Maximum schwankenden Nutzungswerthe der Oberfläche, während in Bezug auf die Verschiedenheit der Regenerations-Perioden ( $N = 100, 200, 300$  und  $\infty$ ).

deren Einfluss bisher nicht constatirt worden, die Differenzen sich als die unbedeutendsten herausstellen, sofern eben, wie naturgemäss auch hier, die Dauer der Regenerations-Perioden nicht zu gering veranschlagt wird. (Vergl. §. 8.)

### §. 26.

#### Ausbeutung flacher Fossilienlager.

Die hin und wieder aufgeworfene Frage, bei welcher Minimalstärke eines Fossilienlagers es sich noch verlohne mit dessen Ausbeutung vorzugehen, lässt sich generell überhaupt nicht beantworten. Vom theoretischen Standpunkte und vielleicht auch für ausserordentliche Fälle der Praxis könnte zwar als Grundlage die Forderung hingestellt werden, dass der einzuführende Fossilienbetrieb einschliesslich der damit verbundenen Nebeneinkünfte mindestens von gleichem Werthe mit der bestehenden blossen Oberflächen-Nutzung sein müsse; und es wäre unter dieser Voraussetzung nicht geradezu ausgeschlossen, einen allgemeingiltigen Ausdruck zur Bestimmung der Minimaltiefe solcher Lager zu finden.

Bezeichnet man nämlich für die betreffenden Untersuchungen durch

- $c_1$  den Minimal-Reinwerth eines Fossilienlagers,
- $t_1$  die Minimal-Tiefe der Fossilien-schicht,
- $x$  den Reinwerth pro *cbm* der Fossilienmasse,
- $F$  den Flächeninhalt, hier 1 *ha*,

und behält die Werthe von  $c$ ,  $t$ ,  $r$ ,  $p$  und  $m$  in ihrer frühern allgemeinen Bedeutung bei, so betragen die Minima des Reinwerths der Fossilienausbeute nach den gegebenen Hauptformeln

A. I. bei den Grundstücken, die zufolge ihrer Ausbeutung in Unland übergehen:

$$c_1 = \frac{r p}{p - 1};$$

A. II. bei den Grundstücken, die nach ihrer Ausbeutung eine neue Oberflächen-Nutzung gewähren:

$$c_1 = \frac{r p}{p - 1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right),$$

wobei  $r = r_1$  gesetzt wird.

Allgemein ist aber:

$$c = F t x,$$

daher die Minimaltiefe:

$$t_1 = \frac{c_1}{F x}.$$

Da hierin indess auch  $x$  unbekannt, und dessen Werthe mit den Tiefen allemal wechseln, so liesse sich nur

$$t_1 x = \frac{c_1}{F}$$

finden, und es müsste, um  $t_1$  zu bestimmen, in jedem Falle ein Lokaltarif für die etwa vorkommenden verschiedenen Werthe von  $t$ ,  $x$  und  $tx$  aufgestellt werden; eine Arbeit, die mindestens sehr zeitraubend, und bei näherer Erwägung doch kaum zweckentsprechend sein dürfte.

In Wirklichkeit handelt es sich aber auch nicht um jene allgemeine, sondern um die in jedem gegebenen Falle zu erörternde besondere Frage:

ob es bei der vorhandenen verhältnissmässig geringen Stärke eines Fossilienlagers rathlich erscheine, mit der Ausbeutung desselben vorzugehen, und dagegen die bisherige sichere und dauernde Oberflächen-Nutzung aufzugeben.

Diese Frage lässt sich nur durch spezielle Veranschlagung und Werthvergleichung beider Nutzungsarten entscheiden.

Da aber die Renten der bisherigen Oberflächen-Nutzung immerwährende, dagegen die des Fossilienbetriebes endliche sind, so kann eine solche Vergleichung nur nach ihren Kapitalwerthen erfolgen, zu deren Ermittlung wiederum die gegebenen Formeln dienen.

Gesetzt, ein Grundstück habe bisher als Wiese einen jährlichen Reinertrag von  $r = 70$  M. pro *ha* gegeben; es enthalte aber in geringer Tiefe unter der Oberfläche ein Fossilienlager von 1 *m* Mächtigkeit, so erscheint die Ausbeutung des



letztern dem hohen Oberflächenertrage gegenüber allerdings fraglich. Nach den desfälligen Annahmen seien ferner:

$x$  oder der Reinwerth pro *cbm* der Fossilienmasse. = 0,20 M.,  
also

$c = q \cdot x = 10000 \text{ cbm} \cdot 0,20 \text{ M.} = 2000 \text{ M. pro ha,}$

$p$  oder der Zinsfuß = 1,04,

$n$  oder die Ausbeutungsperiode = 50 Jahre und

$m$  oder die Kulturperiode = 3 Jahre.

Dann ergeben sich bei Einführung des Fossilienbetriebes die Kapitalwerthe des Grundstücks in den beiden Hauptfällen:  
A. I. falls dasselbe in Folge der Ausbeutung in Unland übergeht:

$$\begin{aligned} W &= \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left( c - \frac{rp}{p-1} \right) + \frac{r}{p-1} \\ &= \frac{1,04^{50} - 1}{50(1,04-1)1,04^{50}} \left( 2000 - \frac{1,04 \cdot 70}{1,04-1} \right) + \frac{70}{1,04-1} \\ &= 77,34 + 1750 \\ &= 1827,34 \text{ M. pro ha.} \end{aligned}$$

A. II. falls dasselbe nach erfolgter Ausbeutung eine neue Oberflächen-Nutzung und zwar von gleichem Betrage, wie die ursprüngliche, 70 M. pro *ha* gewährt:

$$\begin{aligned} W &= \frac{p^n - 1}{n(p-1)p^n} \left[ c - \frac{rp}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right] + \frac{r}{p-1} \\ &= \frac{1,04^{50} - 1}{50(1,04-1)1,04^{50}} \left[ 2000 - \frac{70 \cdot 1,04}{1,04-1} \left( 1 - \frac{1}{1,04^3} \right) \right] + \frac{70}{1,04-1} \\ &= 772,49 + 1750 \\ &= 2522,49 \text{ M. pro ha.} \end{aligned}$$

Dagegen beträgt der Kapitalwerth der bisherigen Oberflächen-Nutzung allein:

$$W = \frac{r}{p-1} = \frac{70}{1,04-1} = 1750,00 \text{ M. pro ha;}$$

und es ergäbe sich also aus dem Fossilienbetriebe im Falle:  
A. I. ein höherer Kapitalwerth von = (1827,34 - 1750,00) =  
77,34 M. pro *ha*, und im Falle

A. II. ein höherer Kapitalwerth von = (2522,49 - 1750,00) =  
772,49 M. pro *ha*.

Ob diese höhere Verwerthung im Wege des Fossilienbetriebes genüge, um dagegen die sichere, dauernde Nutzung der Oberfläche allein zu opfern, würde nur nach den obwaltenden Verhältnissen zu beurtheilen sein.

Bei Torflagern unter 1 *m* Schichttiefe dürfte besondere Aufmerksamkeit auf die Prüfung der Brauchbarkeit des gewonnenen Materials zu richten sein.

### §. 27.

#### **Zulänglichkeit der nach dem vollen Interusurium ermittelten Kapitalwerthe, als Aequivalente der Renten fossilienhaltiger Grundstücke.**

Wenn bei Verwandlung der Renten fossilienhaltiger Grundstücke in Kapital nach den im ersten Abschnitte bereits vorangeschickten Auseinandersetzungen das volle Interusurium oder die Anrechnung voller Zinseszinsen als die einzig zutreffende, nach allen Richtungen allein durchführbare Methode der Diskontirung bezeichnet, und diese demgemäss den aufgestellten Formeln zu Grunde gelegt worden ist, so erübrigt hier noch die Prüfung der Frage vom praktischen Standpunkte,

ob und inwieweit die daraus sich ergebenden Kapitalwerthe als ausreichende Aequivalente der gegenüberstehenden Renten betrachtet werden dürfen.

Der Form dieser Diskontirungsart entsprechend müsste das so ermittelte Kapital unter Hinzunahme der einfachen jährlichen Zinsen des am Anfange der Jahre jedesmal vorhandenen Bestandes gerade hinreichen, um daraus die am Ende jeden Jahres fälligen, in ihren Beträgen meistens sehr verschiedenen Renten genau so zu entnehmen, wie dieselben sich im Falle des Betriebes der Fossilienausbeutung ergeben.

Wählt man, um dies zu veranschaulichen, ein möglichst einfaches Beispiel, welches sich mit Ausschluss der veränderlichen Nebennutzungen der Oberfläche, lediglich auf die gleichmässigen Jahreswerthe der Fossilienausbeute beschränkt und setzt demnach:

c oder den Reinwerth des Fossilienlagers = 1000 M. pro *ha*,  
 n oder die Ausbeutungsperiode = 10 Jahre,  
 p oder den Zinsfuß = 1,04,  
 so ergibt sich der Kapitalwerth:

$$\begin{aligned}
 W &= c \cdot \frac{p^n - 1}{n(p - 1)p^n} \\
 &= 1000 \cdot \frac{1,04^{10} - 1}{10(1,04 - 1)1,04^{10}} \\
 &= 811,09 \text{ M. pro } ha.
 \end{aligned}$$

Aus diesem unter den oben bezeichneten Bedingungen zinsbar anzulegenden Fonds ist während der nächsten 10 Jahre eine jährlich postnumerando fällige Rente von  $\left(\frac{c}{n} = \frac{1000}{10}\right)$  100 M. zu entnehmen, deren Deckung in nachstehend angegebener Weise erfolgt:

Bestand anfangs der Jahre:			
1.	811,09 M.	6.	445,18 M.
dazu 4 % Zinsen	32,4436 ..	dazu 4 % Zinsen	17,8072 ..
	<hr/> 843,53 ..		<hr/> 462,99 ..
ab die Rente von	100,00 ..	ab die Rente von	100,00 ..
2.	743,53 ..	7.	362,99 ..
+	29,7412 ..	+	14,5196 ..
	<hr/> 773,27 ..		<hr/> 377,51 ..
—	100,00 ..	—	100,00 ..
3.	673,27 ..	8.	277,51 ..
+	26,9308 ..	+	11,1004 ..
	<hr/> 700,20 ..		<hr/> 288,61 ..
—	100,00 ..	—	100,00 ..
4.	600,20 ..	9.	188,61 ..
+	24,0080 ..	+	7,5444 ..
	<hr/> 624,21 ..		<hr/> 196,15 ..
—	100,00 ..	—	100,00 ..
5.	524,21 ..	10.	96,15 ..
+	20,9684 ..	+	3,8460 ..
	<hr/> 545,18 ..		<hr/> 100,00 ..
—	100,00 ..	—	100,00 ..
	<hr/> 445,18 ..		<hr/> — ..

Dergleichen Kapitalien gerade in dieser, dem Diskontirungsverfahren entsprechenden Form anzulegen, dazu fehlt es zur Zeit allerdings an bestehenden Einrichtungen; obwohl die Möglichkeit einer solchen Unterbringung in gegebenen Fällen keinesweges ausgeschlossen sein dürfte.

Im Wesentlichen kann es darauf allein aber auch nicht ankommen, vielmehr wird es sich um die Prüfung der Frage handeln, ob das Kapital sich zu dem angenommenen Zinsfusse überhaupt verwerthen lasse.

Die Wahl der Verwendungsart solcher Kapitalien hängt in jedem Falle von den obwaltenden Verhältnissen ab. Es kann dies entweder durch Abstossung vorhandener Schulden, oder durch feste Anlegung des Kapitals gegen Bezug einer unveränderlichen, aus den einfachen Zinsen bestehenden, immerwährenden Rente geschehen, vorausgesetzt, dass der Diskonto-Zinsfuss dabei mindestens erreicht werde.

In letzterer Beziehung lässt sich annehmen, dass kleinere, wie auch grössere Kapitalien unter den gegenwärtigen Geldverhältnissen zum Zinsfusse von 4 % mit Sicherheit anzulegen sind.

Gegen die Zugrundelegung des vollen Interusurii, wie es hier eingeführt, ist indess von Manchen eingewendet worden, dass bei dieser Art der Diskontirung die Kapitalwerthe langjähriger Renten zu gering ausfallen; es soll daher dieser Gegenstand hier besonders beleuchtet werden.

Eine jährliche Rente von 100 M., wie sie im vorhergehenden Beispiele angenommen ist, ergäbe, falls sie auf immerwährende Zeiten fort bezogen würde, zum Zinsfusse von 4 % ein Kapital von  $\left(\frac{r}{p-1} = \frac{100}{1,04-1}\right)$  2500 M.

Die nämliche Rente von 100 M. zu 4 % auf endliche Zeiten bezogen, muss selbstverständlich geringere Kapitalwerthe geben, und es berechnen sich diese sowohl, wie auch die fortlaufenden, vierprozentigen Zinsen derselben nach dem hier eingeführten vollen Interusurium unter Zugrundelegung der Hilfstafel Nro. III a, wie folgt.

Beim Bezuge einer jährlichen Rente von 100 M. auf die Dauer von 500 Jahren beträgt deren gegenwärtiger Kapitalwerth 2500,00 M.

		und die Zinsen davon à 4 %		100,00 M.
bei 400 Jahre	$(400 \times 6,25)$	do.	2500,00	= 100,00 „
„ 300 „	$(300 \times 8,33)$	do.	2499,99	= 99,99 „
„ 200 „	$(200 \times 12,4951)$	do.	2499,02	= 99,96 „
„ 100 „	$(100 \times 24,5050)$	do.	2450,50	= 98,02 „
„ 50 „	$(50 \times 42,9644)$	do.	2148,22	= 85,93 „
„ 10 „	$(10 \times 81,1090)$	do.	811,09	= 32,44 „

Durch diese Resultate ist gerade das Gegentheil nachgewiesen, d. h. die aus der Diskontirung nach vollem Interusurium sich ergebenden Kapitalwerthe endlicher Renten nähern sich dem Kapitalbetrag fortlaufender Renten von gleicher Höhe um so mehr, je länger die Zeit ist, auf welche jene bezogen werden. Das Nämliche gilt in Bezug auf die jährlichen Revenuen, welche vorliegenden Falls bei 200-jährigen endlichen Renten annähernd bereits eben so viel an Zinsen des Diskontobetrages ausmachen, als die fortlaufende Rente oder die Zinsen des derselben entsprechenden Kapitals im Maximum betragen.

Dass andererseits aber eine auf 10 oder 50 Jahre, überhaupt auf einen geringeren Zeitraum zu beziehende Rente nicht ebensoviel werth ist, mithin nicht einen gleichen Kapitalbetrag liefern kann, als eine immerwährende von gleicher Höhe, liegt auf der Hand. Da indess sämtliche Renten hier oben nach einem und demselben Prinzip diskontirt worden sind, so müssen auch die zu den minderjährigen Renten gehörigen Kapitalwerthe als zutreffend betrachtet werden.

Durch Anwendung der sonst wohl vorgeschlagenen Methoden der Diskontirung endlicher Renten mittelst Anrechnung einfacher Zinsen, ferner der sogenannten arithmetischen oder der geometrischen Mittelzinsen, sowie endlich auch der beschränkten Zinseszinsen ist man bestrebt gewesen, die Beträge der Kapitalwerthe nach der einen oder der andern Richtung hin zu modifiziren; es kann dies auf Willkür beruhende

Verfahren indess nicht für begründet und durchführbar angesehen werden.

Jedenfalls dürfen die Kapitalwerthe endlicher Renten niemals den der unendlichen Renten von gleicher Höhe übersteigen; eine Regel, welche bei den übrigen Methoden nicht immer, wohl aber bei der Anwendung des vollen Interusuriums strenge gewahrt wird.

Sollte übrigens in einzelnen ausserordentlichen Fällen der zum Zinsfusse von 4 % ermittelte Diskontowertb nicht ausreichend erscheinen, oder eine geringere Verzinsung überhaupt anzunehmen sein, so hat man es unter Beibehaltung der nämlichen Methode immer noch in der Hand, einen niedrigeren Zinsfuss bis zu 3 % abwärts der Rechnung zu Grunde zu legen.

Welchen Einfluss die Ermässigung des Zinsfusses innerhalb dieser Grenzen auf die Höhe der Kapitalwerthe ausübt, ergibt sich in übersichtlicher Weise aus den vorhergehenden §§. dieses Abschnitts.

Gesetzt, die Rente der Fossilienausbeute betrüge, wie oben, jährlich 100 M., die Dauer der Ausbeutung 100 Jahre, so ergibt sich der zu 4 % diskontirte Kapitalwerth = 2450,50 M.

Wäre diese Rente eine unendliche, so betrüge deren Kapitalwerth zu 4 % 2500,00 M., welcher als Maximum in der Regel nicht überschritten werden dürfte.

Dagegen belaufen sich die Kapitalwerthe der nämlichen Rente, bei gleicher Ausbeutungsdauer von 100 Jahren, aber bei Ermässigung des Zinsfusses  $p$  von 1,04

auf 1,0375	auf 2599,50 M.,	also auf	99,50 M.
„ 1,035	„ 2765,54	„ „	„ 265,54 „
„ 1,0325	„ 2951,29	„ „	„ 451,29 „
„ 1,03	„ 3159,89	„ „	„ 659,89 „

über jenes Maximum.

Man sieht hieraus, dass mit einer weitgehenden Ermässigung des Zinsfusses leicht zu viel geschehen könnte.

Im Allgemeinen ist endlich zu erwägen, dass es sich hier nicht etwa um eine allmähliche Ansammlung von Renten-

betragen, deren zinsbare Anlegung nach der Methode des vollen Interusurii in der Praxis allerdings schwieriger sein dürfte, sondern um die Verwendung von Kapitalien handelt, welche in einer oder der andern Weise zu dem betreffenden Zinsfusse stets zu verwerthen sind; es muss daher das hier eingeführte Interusurium der vollen jährlichen Zinseszinsen unsomehr für zutreffend erachtet und die Frage der Zulänglichkeit der danach ermittelten Kapitalwerthe bejaht werden.

# Anhang.

---

Herleitung der Formeln zur Berechnung des  
Kapitalwerths fossilienhaltiger Grundstücke.

---





## A. Kapitalwerth fossilienhaltiger Grundstücke überhaupt, mit Einschluss der nicht regenerationsfähigen Torfmoore.

### A I. Fossilienhaltige Grundstücke überhaupt, welche durch ihre Ausbeutung für immer in Unland übergehen.

Der wirthschaftliche Betrieb solcher Grundstücke liefert folgende

Erträge:

1. von dem Fossilien Gewinn eine gleichmässige Jahresrente  $\frac{c}{n}$  auf die Dauer der Ausbeutungsperiode von  $n$  Jahren, und
2. aus der Nutzung der gewachsenen Oberfläche eine ungleichmässige Rente, welche für das erste Jahr, abzüglich des auszubeutenden Abschnitts, gleich  $(n - 1) \frac{r}{n}$ , und mit dem weitem Vorschreiten der Ausbeutung alljährlich um den Betrag  $\frac{r}{n}$  abnehmend, für das letzte  $n^{\text{te}}$  Jahr =  $(n - n) \frac{r}{n}$  oder Null ist.

Alle diese Renten sind ihrer Natur nach als am Ende jeden Jahres eingehende zu betrachten.

Das Nähere ergibt die bildliche Darstellung Tafel A I und nachstehender

## Allgemeiner Rentenplan:

Fälligkeits- Termine ult. d. Jahre.	Jährliche Renten	
	der Fossilien- ausbeute.	der Oberflächen- Nutzung.
1	$\frac{c}{n}$	$(n-1) \cdot \frac{r}{n}$
2	$\frac{c}{n}$	$(n-2) \cdot \frac{r}{n}$
.	.	.
n-2	$\frac{c}{n}$	$2 \cdot \frac{r}{n}$
n-1	$\frac{c}{n}$	$1 \cdot \frac{r}{n}$
n	$\frac{c}{n}$	0

Der gegenwärtige Kapitalwerth dieser Renten ergibt sich:

1. für die Renten der Fossilienausbeute

als gleichmässige, postnumerando fällige, nach bekannten Regeln

$$w_1 = \frac{c(p^n - 1)}{n p^n (p - 1)}$$

oder für die Berechnung und die weiter hier vorliegenden Zwecke mehr geeignet:

$$w_1 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right)$$

2. für die Renten der Oberflächen-Nutzung:

$$w_2 = \frac{r}{n} \left( \frac{n-1}{p} + \frac{n-2}{p^2} \dots + \frac{2}{p^{n-2}} + \frac{1}{p^{n-1}} \right), \text{ oder}$$

$$\frac{n p^n w_2}{r} = (n-1) p^{n-1} + (n-2) p^{n-2} \dots + 2 p^2 + p,$$

worin die Summe rechts:

$$S = \frac{(n-1)p^{n+1} - np^n + p}{(p-1)^2}$$

mithin die ganze Gleichung:

$$\frac{n(p-1)^2 p^n w_2}{r} = (n-1)p^{n+1} - np^n + p$$

und daraus endlich:

$$w_2 = \frac{r}{p-1} - \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{rp}{p-1} \right).$$

Summirt man nun die gefundenen Einzelwerthe:

$$1. \quad w_1 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right),$$

$$2. \quad w_2 = \frac{r}{p-1} - \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{rp}{p-1} \right),$$

so ergibt sich der gesammte Kapitalwerth:

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{rp}{p-1} \right) + r \right].$$

## A II. Fossilienhaltige Grundstücke, welche nach ihrer Ausbeutung eine neue, nutzbare Oberfläche darbieten.

Aus dem wirtschaftlichen Betriebe solcher Grundstücke ergeben sich folgende

Erträge:

1. von dem Fossiliengewinn eine gleichmässige Jahresrente  $\frac{c}{n}$  auf die Dauer der Ausbeutungsperiode von  $n$  Jahren,
2. aus der Nutzung der gewachsenen Oberfläche eine ungleichmässige Rente, welche für das 1<sup>te</sup> Jahr, abzüglich des auszubeutenden Abschnitts, gleich  $(n-1) \frac{r}{n}$ , und mit dem weitem Vorschreiten der Ausbeutung alljährlich um

den Betrag  $\frac{r}{n}$  abnehmend, für das letzte,  $n^{\text{te}}$  Jahr  $= (n - n) \frac{r}{n}$

oder Null ist,

ad 1 und 2 ebenso, wie bei den Grundstücken der Abtheilung A I; ausserdem aber:

3. von der Nutzung der auf dem Untergrunde der Ausstiche entstandenen neuen Oberfläche nach Ablauf der ertraglosen, zur Ausbeutung und Kultur erforderlichen Zeit, der sogenannten „Kulturperiode“ von  $m$  Jahren:

a. zuvörderst eine stetig steigende Rente, deren für den zuerst ausgestochenen Terrainabschnitt erwachsende erste

Rate von  $\frac{r_1}{n}$  am Ende des  $(m + 1)^{\text{ten}}$  Jahres fällig

wird, und die mit dem weitem Vorschreiten der Kulturen

alljährlich um den gleichen Betrag  $\frac{r_1}{n}$  zunehmend, am

Ende des  $(m + n - 1)^{\text{ten}}$  Jahres gleich  $(n - 1) \frac{r_1}{n}$  ist,

b. sodann die volle, gleichmässige Rente  $r_1$ , welche zum ersten Male am Ende des  $(m + n)^{\text{ten}}$  Jahres, und ebenso alle folgenden Jahre für immerwährende Zeiten erwächst.

Das Nähere ergibt die bildliche Darstellung Tafel A II und der nachfolgende allgemeine Rentenplan, welcher letztere indess wegen der aus dem ad 3 Vorangeschickten erhellenden Unbestimmtheit der Dauer der ertraglosen Kulturperiode  $m$  oder des unbestimmten Anfanges der neuen Oberflächen-Nutzung, sofern er den Anforderungen der allgemeinen Geltung genügen soll, nicht im Zusammenhange, sondern getheilt aufzustellen ist, wie folgt:

**Allgemeiner Rentenplan:**

ad 1 und 2 für die Nutzungen mit bestimmtem Anfangspunkte.

Fälligkeitstermine ult. d. Jahre	Jährliche Renten	
	der Fossilien- ansbeute.	der alten Ober- flächen-Nutzung.
1	$\frac{c}{n}$	$(n-1) \frac{r}{n}$
2	$\frac{c}{n}$	$(n-2) \frac{r}{n}$
.	.	.
$n-2$	$\frac{c}{n}$	$2 \frac{r}{n}$
$n-1$	$\frac{c}{n}$	$1 \frac{r}{n}$
$n$	$\frac{c}{n}$	0

ad 3 für die Nutzungen mit unbestimmtem Anfangspunkte.

Fälligkeitstermine ult. d. Jahre.	Jährl. Renten der neuen Oberflächen- Nutzung.
1	0
2	0
.	0
$m$	0
$m+1$	$1 \frac{r_1}{n}$
$m+2$	$2 \frac{r_1}{n}$
.	.
$m+n-2$	$(n-2) \frac{r_1}{n}$
$m+n-1$	$(n-1) \frac{r_1}{n}$
$m+n$	$r_1$
$\infty$	$\infty$

Der gegenwärtige Kapitalwerth dieser jährlich postnumerando fälligen Renten ergibt sich, wie folgt:

1. für die Renten der Fossilienausbeute:

wie bei den Grundstücken der Abtheilung A I:

$$w_1 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right);$$

2. für die Renten der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung:

wie vor:

$$w_2 = \frac{r}{p-1} - \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} \right);$$

3. für die Renten der neuen Oberflächen-Nutzung, und zwar:

a. für den ersten Zeitabschnitt — vom  $(m+1)^{\text{ten}}$  bis  $(m+n-1)^{\text{ten}}$  Jahre incl., — in welchem die Renten von  $\frac{r_1}{n}$  bis  $(n-1) \frac{r_1}{n}$  stetig zunehmen:

$$x = \frac{r_1}{n} \left( \frac{1}{p^{m+1}} + \frac{2}{p^{m+2}} \dots + \frac{n-2}{p^{m+n-2}} + \frac{n-1}{p^{m+n-1}} \right) \text{ oder}$$

$$p^{m+n-1} \cdot \frac{n x}{r_1} = p^{n-2} + 2 p^{n-3} \dots + (n-2) p + (n-1),$$

worin die Summe rechts:

$$S = \frac{p^n - n p + (n-1)}{(p-1)^2},$$

mithin die ganze Gleichung:

$$n (p-1)^2 \cdot p^{m+n-1} \cdot \frac{x}{r_1} = p^n - n p + (n-1)$$

und daraus endlich:

$$x = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right) - \frac{r_1 p}{(p-1) p^{m+n}};$$

b. für den zweiten Abschnitt, einschliesslich des  $(m+n)^{\text{ten}}$  Jahres auf immerwährende Zeiten, bei der jährlichen vollen Rente  $r_1$ , wie folgt:

Für eine schon vom Ende des ersten Jahres ab alljährlich postnumerando und zwar auf  $n$  Jahre zu beziehende

Rente  $r_1$  ist beim Zinsfusse  $p$  der gegenwärtige Kapitalwerth  $z = \frac{r_1}{p-1} \left(1 - \frac{1}{p^n}\right)$ ; für eine dergleichen immerwährende Rente, wie hier dagegen  $z = \frac{r_1}{p-1}$ .

Soll diese Rente aber nicht schon vom Ende des ersten Jahres ab, sondern erst Ende des zweiten Jahres zum ersten Male bezogen werden, so gebraucht man das Kapital  $z = \frac{r_1}{p-1}$  nicht gegenwärtig oder zu Anfang des ersten, sondern erst anfangs des zweiten Jahres, und es ist daher der gegenwärtige Kapitalwerth in diesem Falle ein geringerer, nämlich  $z = \frac{r_1}{p-1} \cdot \frac{1}{p}$ .

Allgemein ist demnach von einer immerwährenden, jährlich postnumerando zu beziehenden Rente, wenn dieselbe nicht schon am Ende des ersten Jahres, sondern zum ersten Male am Ende des  $x^{\text{ten}}$  Jahres fällig wäre,

$$z = \frac{r_1}{p-1} \cdot \frac{1}{p^{x-1}} = \frac{r_1 p}{(p-1) p^x}.$$

Im vorliegenden Falle ist die Rente  $r_1$  für den obenbezeichneten zweiten Zeitabschnitt  $b$  zum ersten Male am Ende des  $(m+n)^{\text{ten}}$  Jahres fällig, daher deren gegenwärtiger Kapitalwerth:

$$z = \frac{r_1 p}{(p-1) p^{m+n}}.$$

Addirt man nun die ad 3 a. und 3 b. gefundenen Einzelwerthe für die beiden Zeitabschnitte der neuen Oberflächen-Nutzung, nämlich:

$$x = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right) - \frac{r_1 p}{(p-1) p^{m+n}}$$

$$z = \frac{r_1 p}{(p-1) p^{m+n}}$$

so ergibt sich der Kapitalwerth der Renten der neuen Oberflächen-Nutzung überhaupt:

$$w_3 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right).$$



Hiernach ergeben sich die gegenwärtigen Kapitalwerthe für die Renten:

1. der Fossilienausbeute

$$w_1 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right),$$

2. der alten Oberflächen-Nutzung

$$w_2 = \frac{r}{p-1} - \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} \right),$$

3. der neuen Oberflächen-Nutzung

$$w_3 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right),$$

und aus der Verbindung dieser Ausdrücke der gesammte gegenwärtige Kapitalwerth aller Nutzungen der unter A II bezeichneten Grundstücke:

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{p}{p-1} \left( r - \frac{r_1}{p^m} \right) \right) + r \right].$$

Wenn aber die Nutzungswerthe der ursprünglichen und der neuen Oberfläche  $r$  und  $r_1$  nicht, wie zuvor angenommen, verschieden, sondern von gleichem Betrage,

$$\text{also } r = r_1,$$

so verwandelt sich die letztere Hauptformel in

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{r p}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right) + r \right].$$

**A II a. Nähere Bestimmung des Kapitalwerths der Grundstücke A II, bezüglich ihrer neuen Oberflächen-Nutzung.**

Die vorhin gefundenen Formeln beruhen auf der behufs ihrer Vereinfachung eingeführten Voraussetzung,

dass die Rente der neuen Oberflächen-Nutzung nach Ablauf der ertraglosen Kulturperiode  $m$  unmittelbar von Null auf ihre künftige volle Höhe anwachse.

In der Regel wird diese Annahme den thatsächlichen Vorgängen nicht völlig entsprechen. Die Erträge der neuen Oberfläche werden sich vielmehr nur allmählich steigern, und häufig erst nach Verlauf mehrerer Jahre ihre volle Höhe erreichen.

Um diesen Verhältnissen für vorkommende Fälle Rechnung zu tragen, sollen jene Formeln hierunter abgeändert werden. Zu diesem Zweck wird die für den Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung im Vorhergehenden entwickelte Formel:

$$w_3 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right)$$

als Grundlage beibehalten, und es erübrigt daher nur, dieselbe hinsichtlich des Ausbildungsstadiums der neuen Oberflächen-Nutzung zu berichtigen.

Bisher bezeichnete  $m$  die sogenannte Kulturperiode einschliesslich des Ausbeutungsjahres, oder die Anzahl derjenigen ersten Jahre, während welcher die neue Oberfläche überhaupt keine Erträge lieferte.

Dagegen wird nunmehr für den vorliegenden Zweck die abweichende Voraussetzung eingeführt,

dass innerhalb der Kulturperiode  $m$ , und zwar nach Ablauf des Ausbeutungsjahres, sowie der etwa darauf folgenden, ertraglosen Jahre  $x$ , die Rente der neuen Oberflächen-Nutzung im  $(x+1)$ ten Jahre  $\frac{1}{v} \frac{r_1}{n}$  betrage, sodann alljährlich um einen gleichen Theil zunehmend, im  $m$ ten Jahre auf  $\frac{(v-1)}{v} \frac{r_1}{n}$  anwachse, —

während hinsichtlich der späteren Zeiten das bisherige Verhältniss unverändert bleibt, wonach denn diese Rente im  $(m+1)$ ten Jahre zunächst auf dem erstausgebeuteten Terrainabschnitt ihre volle Höhe  $\frac{r_1}{n}$  und im  $(m+n)$ ten Jahre endlich für den ganzen Umfang des Terrains ihren Gesamtbetrag  $r_1$  erreicht.

Hiernach ist allemal  $m \geq x$ , und zwar, wenn nach dem für die Zunahme der Rente gegebenen Verhältnisse  $1 : v$  zugleich die Anzahl der zur Erzielung der vollen Rente erforderlichen Jahre  $v$  bemessen wird, allgemein

$$m = x + v - 1.$$

Das Nähere mit besonderer Berücksichtigung des Ausbildungsstadiums ergibt die bildliche Darstellung Tafel A II a und nachstehender

### Allgemeiner Rentenplan.

Fälligkeits-Termine ult. der Jahre.	Jährliche Renten der neuen Oberflächen-Nutzung von den Ausbeutungsabschnitten Nro.					Fälligkeits-Termine ult. der Jahre.	
	1	2		n-1	n		
1	$\frac{c}{n}$			(n-1)	$\frac{r}{n}$	1	
2		$\frac{c}{n}$		(n-2)	$\frac{r}{n}$	2	
.			$\frac{c}{n}$			.	
.				$\frac{c}{n}$		.	
$m-v+1=x$				2	$\frac{r}{n}$	.	
$m-v+2$	$\frac{r_1}{vn}$			$\frac{c}{n}$	$\frac{r}{n}$	n-1	
$m-v+3$	$\frac{2r_1}{vn}$	$\frac{r_1}{vn}$			$\frac{c}{n}$	n	
.			$\frac{r_1}{vn}$			.	
$m-1$	$\frac{(v-2)r_1}{vn}$			$\frac{r_1}{vn}$		.	
.	$\frac{(v-1)r_1}{vn}$					.	
m				$\frac{r_1}{vn}$		n+m-v	
$m+1$	$\frac{r_1}{n}$	$\frac{(v-1)r_1}{vn}$			$\frac{r_1}{vn}$	n+m-v+1	
.	2	$\frac{r_1}{n}$	$\frac{(v-1)r_1}{vn}$		$\frac{2r_1}{vn}$	n+m-v+2	
.				$\frac{(v-1)r_1}{vn}$		.	
$m+n-2$	(n-2)	$\frac{r_1}{n}$			$\frac{(v-1)r_1}{vn}$	$\frac{(v-2)r_1}{vn}$	n+m-2
$m+n-1$	(n-1)	$\frac{r_1}{n}$				$\frac{(v-1)r_1}{vn}$	n+m-1
$m+n$	$n \frac{r_1}{n}$		=	$r_1$			n+m
.			$\infty$				.

Der gegenwärtige Kapitalwerth der Renten der neuen Oberflächen-Nutzung für die Periode der Ausbildung der Letztern lässt sich nun auf Grund des vorstehenden allgemeinen Planes nach verschiedenen Richtungen ermitteln. Der zu diesem Zwecke bisher eingeschlagene Weg einer Verbindung der horizontalen Rentenreihen führt in vorliegendem Falle indess zu erheblichen Schwierigkeiten. Die Summen dieser Reihen steigen nämlich während der ersten Jahre im Verhältnisse der Trigonalzahlen (1, 3, 6, 10 u. s. w.), verharren dann eine gewisse Zeit auf gleicher Höhe, und fallen endlich wieder nach der für den Anfang bezeichneten Regel ab. Es entstehen sonach nicht nur drei verschiedene Perioden, von denen jede für sich allein in Rechnung zu ziehen wäre, sondern es ergeben sich auch für die Anfangs- und Endperiode eben wegen des obenerwähnten Steigungs- und Abnahme-Verhältnisses sehr weitläufige Gleichungen. Jedenfalls führt eine Verbindung der Rentenreihen in vertikaler oder diagonaler Richtung leichter zum Ziele.

Verbindet man demnach die Diagonalen, so ergeben sich die Kapitalwerthe der betreffenden beiden ersten und letzten Rentenreihen, wie folgt:

I. die Reihe  $\frac{1}{v} r_1$ :

$$w = \frac{r_1}{v n} \left( \frac{1}{p^{m-v+2}} + \frac{1}{p^{m-v+3}} \cdots + \frac{1}{p^{m+n-v}} + \frac{1}{p^{m+n-v+1}} \right)$$

oder

$$p^{m+n-v+1} \cdot \frac{n v w}{r_1} = p^{n-1} + p^{n-2} \cdots + p + 1$$

und daraus weiter:

$$p^{m+n-v+1} \cdot (p-1) \frac{n v w}{r_1} = p^n - 1;$$

II. die Reihe  $\frac{2}{v} r_1$ , in ähnlicher Weise wie vor:

$$p^{m+n-v+2} \cdot (p-1) \frac{n v w}{2 r_1} = p^n - 1;$$

III. die Reihe  $\frac{(v-2) r_1}{v n}$ , desgleichen :

$$p^{m+n-2} \cdot (p-1) \frac{n v w}{(v-2) r_1} = p^n - 1 ;$$

IV. die Reihe  $\frac{(v-1) r_1}{v n}$ , desgleichen :

$$p^{m+n-1} \cdot (p-1) \frac{n v w}{(v-1) r_1} = p^n - 1 ;$$

ferner die Reihen ad I, II, III und IV zusammen:

$$\frac{(p-1)nvw}{(p^n-1)r_1} = \frac{1}{p^{m+n-v+1}} + \frac{2}{p^{m+n-v+2}} \cdots + \frac{v-2}{p^{m+n-2}} + \frac{v-1}{p^{m+n-1}}$$

oder

$$p^{m+n-1} \cdot \frac{(p-1)nvw}{(p^n-1)r_1} = p^{v-2} + 2 p^{v-3} \dots + (v-2) p + (v-1),$$

worin die Summe rechts:

$$S = \frac{p^v - v p + (v-1)}{(p-1)^2},$$

mithin die ganze Gleichung:

$$p^{m+n-1} \cdot \frac{(p-1)^3 n v w}{(p^n-1) r_1} = p^v - v p + (v-1),$$

und daraus endlich:

$$w = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n-1}{n p^n} \left( \frac{r_1 p (p^v-1)}{v (p-1)^2 p^m} - \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right) \right]$$

als der Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung während der Ausbildungsperiode.

Unter der frühern Annahme, dass nach Ablauf der Kulturperiode  $m$  die Rente der neuen Oberflächen-Nutzung von 0 unmittelbar ihre volle Höhe  $\frac{r_1}{n}$  erlange, betrug deren Kapitalwerth überhaupt:

$$w_3 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n-1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right).$$

Addirt man dazu den unter der gegenwärtigen Voraussetzung eines allmählichen Anwachsens dieser Rente zuletzt gefundenen Kapitalwerth für die Ausbildungsperiode:

$$w = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( \frac{r_1 p (p^v - 1)}{v (p-1)^2 p^m} - \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right) \right]$$

so ergibt sich der gesammte Kapitalwerth der neuen Oberflächen-Nutzung unter Berücksichtigung der allmählichen Rentenzunahme aus der Summe:

$$w_3 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p (p^v - 1)}{v (p-1)^2 p^m} \right).$$

Die für den Kapitalwerth der Grundstücke A II früher gefundene ganze Formel war:

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{p}{p-1} \left( r - \frac{r_1}{p^m} \right) \right) + r \right].$$

Setzt man in diese statt des Gliedes  $\frac{p r_1}{(p-1) p^m}$  den oben für die allmähliche Zunahme der Rente gefundenen Ausdruck ein, so ergibt sich für den vorliegenden Fall der Kapitalwerth:

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{p}{p-1} \left( r - \frac{r_1}{v (p-1)} \cdot \frac{p^v - 1}{p^m} \right) \right) + r \right].$$

Wenn aber die Nutzungswerthe der ursprünglichen und der neuen Oberfläche  $r$  und  $r_1$  nicht, wie zuvor angenommen, verschieden, — sondern von gleichem Betrage,

$$\text{also } r = r_1,$$

so verwandelt sich die letzte Hauptformel in

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{r p}{p-1} \left( 1 - \frac{p^v - 1}{v (p-1) p^m} \right) \right) + r \right]$$

Anstatt dieser weitläufigern Formel kann in der Praxis aber auch die zuvorgefundene einfachere mit  $\frac{1}{p^m}$  beibehalten werden, wenn man mit

$x$  die ersten völlig ertraglosen Jahre, ferner mit

$\frac{1}{v}$  die jährliche Zunahme des Ertrages der neuen Oberfläche

bezeichnet, und

für  $v$  in graden Zahlen  $m = x - 1 + \frac{v}{2}$  und

„  $v$  in ungraden Zahlen  $m = x + \frac{v-1}{2}$

einsetzt, wie dies im §. 23 näher erläutert worden ist.

Nur Falls  $v$  den Werth von 20 überschreitet, was aber in der Praxis kaum vorkommen dürfte, ist der Berechnung des Kapitalwerths  $W$  die weitläufigere Formel mit  $\frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m}$  zu Grunde zu legen.

## B. Kapitalwerth regenerationsfähiger Torfmoore.

Während der vorhergehende Abschnitt A. die fossilienhaltigen Grundstücke überhaupt und darunter auch diejenigen Torfmoore umfasst, welche nach einmaliger Ausbeutung entweder in Unland übergehen oder im günstigeren Falle eine fernere Einnahme durch die Benutzung der Untergrundfläche gewähren, handelt der folgende Abschnitt B. lediglich von denjenigen Torfmooren, welche sich nach jedesmaliger Ausbeutung durch Nachwuchs ihrer Substanz fort und fort ergänzen, und insofern unter allen fossilienhaltigen Grundstücken eine allein dastehende Ausnahme bilden.

Bei derartigen Grundstücken kann nun der Torfvorrath, je nach dem Verhältnisse zwischen Nachwuchs und Verbrauch, entweder zur ununterbrochenen Erfüllung des jährlichen Bedarfs für immerwährende Zeiten vollständig ausreichen, oder es kann eine zeitweise Erschöpfung des Vorraths eintreten, bis dahin, dass die Regeneration der Substanz vollendet ist. Im erstern Falle werden die aus dem Torfgewinne erwachsenden Renten fortlaufende, unendliche, im andern dagegen endliche, aber periodisch wiederkehrende sein.

Im Uebrigen kommt auch hier in Betracht, ob die Oberfläche eine nutzbare, oder ob sie ertraglos ist.

Nach diesen Momenten sind in Bezug auf die Entwicklung der Kapitalwerth-Formeln zu unterscheiden:

I. Regenerationsfähige Torfmoore ohne Oberflächen-Nutzung und

II. dergleichen mit Oberflächen-Nutzung, und hinsichtlich jeder Art dieser Grundstücke wiederum solche, bei denen der Nachwuchs des Torfes zur Deckung des Bedarfes ausreicht, oder nicht genügt.



## B I. Regenerationsfähige Torfmoore ohne Oberflächen-Nutzung.

Bezeichnet man mit  $n$  die Anzahl der Ausbeutungsjahre, und mit  $N$  die Dauer der Regenerations-Periode des Torfes, so sind für den vorliegenden Zweck zwei Fälle zu unterscheiden:

a. falls der Torfvorrath, je nach dem zwischen Nachwuchs und Absatz obwaltenden Verhältnisse, zur Erfüllung des jährlichen Bedarfes auf immerwährende Zeiten vollständig ausreicht, also

$$N \bar{\leq} n,$$

d. h. die Dauer der Regenerations-Periode von gleichem oder kleinerem Umfange ist, als die der Ausbeutung, und

b. falls der Torfvorrath zur ununterbrochenen Befriedigung des Bedarfes oder des jährlichen Absatzes nicht genügt, mithin:

$$N > n,$$

d. h. die Anzahl der Jahre der Regenerations-Periode grösser, als die der Ausbeutung ist.

Die Verschiedenheit dieser Verhältnisse, unter denen es sich, wie früher schon angedeutet, ersternfalls um immerwährende, andernfalls um unterbrochene, periodisch wiederkehrende Renten handelt, macht in Bezug auf die Entwicklung der Formeln für die Kapitalwerthe solcher Grundstücke die nachstehend bezeichnete Sonderung nothwendig.

a. Falls  $N \bar{\leq} n$ .

Die Nutzung solcher Grundstücke beschränkt sich lediglich auf die Torfausbeutung. Nach der eingeführten Voraussetzung ist der Vorrath an Torf zur nachhaltigen Befriedigung des Absatzes entweder grade oder mehr als hinreichend und es ergiebt sich daher aus dem Torfgewinne eine postnumerando fällige, gleichmässige, immerwährende Jahresrente  $\frac{c}{n}$ , deren Kapitalwerth  $W = \frac{c}{n(p-1)}$  den Gesamtwert des Grundstücks ausmacht.

b. Falls  $N > n$ .

Die Nutzung beschränkt sich auch hier auf den Torfstich allein. Da aber unter der für diesen Fall geltenden Voraussetzung der Torfvorrath zur ununterbrochenen Befriedigung des Bedarfes nicht genügt, derselbe vielmehr mit dem letzten  $n^{\text{ten}}$  Jahre der Ausbeutung erschöpft ist, so tritt damit ein Stillstand des Betriebes ein, welcher bis zum Ablauf der Regenerations-Periode währt.

Mit dem Anfange der zweiten und jeder folgenden Regenerations-Periode beginnt die Nutzung von neuem und verläuft ebenso wie in der ersten Periode.

Für die erste Regenerations-Periode ergibt sich hiernach eine postnumerando fällige, gleichmässige Jahresrente aus dem Torfgewinn auf die Dauer von  $n$  Jahren, mithin deren Kapitalwerth, wie bei den Grundstücken der Abtheilung A I näher ausgeführt,

$$w = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right).$$

Dieser Betrag  $w$  soll aber auch am Anfange jeder der folgenden Regenerations-Perioden  $N_2, N_3$  u. s. w. für immerwährende Zeiten zur Disposition stehen, und also der gegenwärtige Gesamtwert  $W$  dergestalt bestimmt werden, dass daraus unter Berücksichtigung des Interusurii alle periodisch fällig werdenden Einzelwerthe von  $w$  zu bestreiten sind.

Für eine gewisse endliche Anzahl von  $x$  Regenerations-Perioden ergeben sich die gegenwärtigen Werthe der periodisch fälligen Kapitalwerthe, wie folgt:

für die	1 <sup>te</sup>	Periode	$N_1$	=	$w \cdot 1$
" "	2 <sup>te</sup>	" "	$N_2$	=	$w \cdot \frac{1}{p^N}$
" "	3 <sup>te</sup>	" "	$N_3$	=	$w \cdot \frac{1}{p^{2N}}$
" "	.	" "	.	=	.
" "	$(x-1)^{\text{te}}$	" "	$N_{(x-1)}$	=	$w \cdot \frac{1}{p^{(x-2)N}}$
" "	$x^{\text{te}}$	" "	$N_x$	=	$w \cdot \frac{1}{p^{(x-1)N}}$

also, die Summe derselben, oder der gegenwärtige Gesamtwert aller dieser Kapitalbeträge:

$$W = w \left( 1 + \frac{1}{p^N} + \frac{1}{p^{2N}} \dots + \frac{1}{p^{(x-2)N}} + \frac{1}{p^{(x-1)N}} \right) \text{ oder}$$

$$p^{(x-1)N} \cdot \frac{W}{w} = p^{(x-1)N} + p^{(x-2)N} + p^{(x-3)N} \dots + p^N + 1,$$

worin die Summe rechts:

$$S = \frac{p^{xN} - 1}{p^N - 1}$$

mithin die ganze Gleichung für  $x$  Regenerations-Perioden:

$$W = \frac{w p^N}{p^N - 1} \left( 1 - \frac{1}{p^{xN}} \right).$$

Für die hier vorausgesetzte unendliche Fortdauer dieser Perioden wird  $x = \infty$ , also  $\frac{1}{p^{xN}} = 0$ , mithin

$$W = \frac{w}{1 - \frac{1}{p^N}}$$

oder nach anderweiter Herleitung auch:

$$W = w + \frac{w}{p^N - 1}.$$

Aus der Zusammenstellung der oben gefundenen Resultate ergeben sich die gegenwärtigen Kapitalwerthe, und zwar:

zunächst von den Renten jeder einzelnen Regenerations-Periode

$$w = \frac{1}{p - 1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right)$$

und danach endlich der sämtlicher Perioden oder der unter B I b bezeichneten Torfgrundstücke:

$$W = \frac{w}{1 - \frac{1}{p^N}}$$

für alle Fälle, in denen  $N > n$  ist.

## B II. Regenerationsfähige Torfmoore mit Oberflächen-Nutzung.

Während der wirthschaftliche Betrieb der Grundstücke des vorigen Abschnitts B I sich lediglich auf die Torfnutzung beschränkte, und daher in Bezug auf die Entwicklung der Formeln für die Kapitalwerthe derselben die Werthe

$n$  oder die Anzahl der Ausbeutungsjahre und  
 $N$  oder die Dauer der Regenerations-Periode

dort allein massgebend waren, tritt bei den Grundstücken dieses Abschnitts „B II“ zu jener noch die Oberflächen-Nutzung hinzu, und es ist demzufolge hier auch der einschlagende Werth von

$m$  oder die sogenannte Kulturperiode,

d. h. die Anzahl der einer vollen Nutzung der neuen Oberfläche vorausgehenden ertraglosen Jahre, einschliesslich des Ausbeutungsjahres, mit zu berücksichtigen.

Hinsichtlich der Torfnutzung sind bei der Formelentwicklung auch hier zunächst die beiden Hauptfälle zu unterscheiden:

falls der Torfvorrath, nach Massgabe des zwischen Absatz und Nachwuchs bestehenden Verhältnisses, zur nachhaltigen Erfüllung des jährlichen Bedarfs entweder gerade oder mehr als hinreichend, also in Bezug auf die Zeiträume:

$$N \geq n,$$

d. h. die Dauer der Regenerations-Periode von gleichem oder geringerem Umfange, als die der Ausbeutung, und

falls der Torfvorrath zur unausgesetzten Befriedigung des Bedarfs nicht genügt, also in Bezug auf die Zeiträume:

$$N > n,$$

d. h. die Anzahl der Jahre der Regenerations-Periode grösser als die der Ausbeutung ist.

Im erstern Falle handelt es sich um fortlaufende jährliche, — im andern dagegen um endliche, aber periodisch wiederkehrende Renten, weshalb denn die Formeln ihrer Kapital-

werthe, wie bei B I, so auch hier einer gesonderten Entwicklung bedürfen.

Hinsichtlich der Oberflächen-Nutzung ist, was für die Praxis überhaupt nicht in Frage kommen dürfte, wohl aber bezüglich der theoretischen Begrenzung des Formelgebiets von Belang erscheint, zuvörderst aus den gegebenen Grundlagen unmittelbar zu folgern, dass  $N$  hier niemals kleiner als  $m$  sein darf, weil sonst die Oberflächen-Nutzung für spätere Zeiten ganz fortfiel, darin aber ein Widerspruch gegen die hier eingeführte Voraussetzung läge, und andererseits eine Nutzung der ursprünglichen, ohne eine solche der neuen Oberfläche füglich nicht anzunehmen, dagegen beim Wegfalle beider nicht nach diesem, sondern nach Abschnitt B I zu verfahren sein würde.

In theoretischer Beziehung ist  $N = m$  als Minimum anzunehmen, obwohl auch unter dieser Voraussetzung die neue Oberflächen-Nutzung sich auf Null reduziert, und erst bei  $N = m + 1$  zu reeller Geltung gelangt. In dem weiter oben bezeichneten zweiten Falle „ $N > n$ “, bildet der zur Regeneration des Torfes erforderliche Zeitraum  $N$  die natürliche Grundlage der Berechnung des Kapitalwerths der periodisch wiederkehrenden Renten, und es bleibt dabei in Bezug auf die Formelentwicklung zu erwägen, ob und wie weit der Werth von  $m$  in diesem Falle einen Einfluss auszuüben vermöchte.

Das ausgebeutete Terrain erlangt die volle Ertragsfähigkeit seiner neuen Oberfläche in ihrem ganzen Umfange erst nach dem Schluss des  $(n + m - 1)^{\text{ten}}$  Jahres; es enthält also innerhalb des vorgängigen fraglichen Zeitraums von Ende des  $n^{\text{ten}}$  bis Ende des  $(n + m - 1)^{\text{ten}}$  Jahres eine grössere oder kleinere Anzahl von Abschnitten, deren neue Oberfläche noch keinen Ertrag gewährt. Tritt nun die Vollendung der Torfregeneration während dieses Zeitraums ein, so gehen bei der unmittelbaren Wiedereröffnung des Torfstiches diese ertraglosen Flächenabschnitte auf die neue Regenerations-Periode mit über und ziehen im Vergleich zur Anfangsperiode einen Ausfall an Renten nach sich, welcher sich in gleichem Maasse auch auf die 3<sup>te</sup> und jede folgende Periode überträgt. Die

Kapitalwerthe der Renten der 2<sup>ten</sup> und jeder folgenden Periode werden daher geringer als der der 1<sup>ten</sup> Periode ausfallen, sobald wie hier vorausgesetzt

$$N > n, \text{ aber } < n + m - 1 \text{ ist.}$$

Fällt dagegen der Schluss der ersten Regenerations-Periode  $N$  mit dem der Kulturperiode ( $n + m - 1$ ) zusammen, oder überschreitet jener den letztern, so befindet sich die neue Oberfläche bei Wiedereröffnung des Torfstiches bereits in ihrem ursprünglichen, völlig ertragsfähigen Zustande und es werden sich daher unter diesen Umständen, wo

$$N \geq n + m - 1$$

ist, für jede Regenerations-Periode gleiche Kapitalwerthe ergeben.

Da die periodischen Kapitalwerthe im erstern Falle von ungleicher, im letztern von gleicher Höhe sind, so muss auch dieses Gegensatzes halber die Entwicklung der betreffenden Formeln auf verschiedenen Wegen erfolgen.

Demnach sind mit Rücksicht auf die Torf- und Oberflächen-Nutzungen im Nachfolgenden überhaupt drei Fälle zu unterscheiden:

- a. falls  $N \leq n$ , aber  $\geq m$ ,
- b. „  $N > n$ , aber  $< n + m - 1$ ,
- c. „  $N \geq n + m - 1$ ,

und für jeden derselben besondere Formeln zu construiren, wobei aber die Werthe von

$$r = r_1$$

oder die Nutzungen der alten und neuen Oberfläche hier allemal als gleichwerthige betrachtet werden müssen, wie dies in den eingangs voraufgeschickten allgemeinen Erläuterungen näher begründet worden ist.

## B II. Regenerationsfähige Torfmoore mit Oberflächen-Nutzung,

- a. bei denen  $N \leq n$ , aber  $\geq m$  ist.

Nach den voraufgeschickten Theilungsmotiven betrifft der vorliegende, in der Ueberschrift angedeutete Fall solche Torf-

moore, bei denen der Nachwuchs der ausgebeuteten Substanz ebenso gross oder auch grösser als der Absatz, mithin der jeweilige Torfvorrath zur nachhaltigen Deckung des jährlichen Bedarfs mindestens oder mehr als ausreichend ist.

Dabei wird, wie hinsichtlich der zu Abtheilung B II gehörigen Grundstücke überhaupt, so auch hier vorausgesetzt, dass die Oberfläche eine nutzbare, und die Erträge der ursprünglichen Oberfläche sowohl, als auch der neuen von gleichem Werthe seien.

Unter diesen Voraussetzungen geben die in Rede stehenden Grundstücke folgende

Erträge:

1. von der Torfausbeute, — da der Vorrath einschliesslich des Nachwuchses an Material, je nachdem  $N =$  oder  $< n$ , entweder gerade oder mehr als hinreichend ist, um den Torfstich für immerwährende Zeiten in ununterbrochenem Betriebe zu erhalten, — eine gleichmässige, fortlaufende Jahresrente  $\frac{c}{n}$ , ferner
2. von den Nutzungen der ursprünglichen und der neuen sich stets ergänzenden Oberfläche zusammen eine immerwährende Jahresrente, welche:
  - a. anfänglich, und zwar für das 1<sup>te</sup> Jahr nach Abzug des auszubeutenden Abschnitts,  $= (n - 1) \frac{r}{n}$ , jedoch mit dem weitem Vorschreiten der Ausbeutung alljährlich um den Betrag  $\frac{r}{n}$  abnehmend, im  $(m - 1)$ <sup>ten</sup> Jahre  $= [n - (m - 1)] \frac{r}{n}$ , —
  - b. später aber, und zwar schon im  $m$ <sup>ten</sup> Jahre  $= (n - m) \frac{r}{n}$  ist, und auf diesem nämlichen Betrage unverändert für alle folgenden Jahre für immerwährende Zeiten stehen bleibt.

Zur Vereinfachung der für den Kapitalwerth der Oberflächen-Nutzungen zu suchenden Formel kann in dem oben zu 2 a bezeichneten Zeitabschnitte gesetzt werden:

für das 1<sup>te</sup> Jahr  $(n-m)\frac{r}{n} + (m-1)\frac{r}{n}$ , statt  $(n-1)\frac{r}{n}$ ,  
 „ 2<sup>te</sup> „  $(n-m)\frac{r}{n} + (m-2)\frac{r}{n}$ , „  $(n-2)\frac{r}{n}$ ,  
 „  $(m-2)^{te}$  „  $(n-m)\frac{r}{n} + 2\frac{r}{n}$ , „  $[n-(m-2)]\frac{r}{n}$ ,  
 „  $(m-1)^{te}$  „  $(n-m)\frac{r}{n} + 1\frac{r}{n}$ , „  $[n-(m-1)]\frac{r}{n}$ ,

und man erhält alsdann zur Reduktion der Oberflächen-Nutzungen auf ihren Kapitalwerth:

- a. eine gleichmässige immerwährende Rente von  $(n-m)\frac{r}{n}$ ,  
 ferner
- b. eine endliche, stetig fallende Rente, welche im 1<sup>ten</sup> Jahre  
 $= (m-1)\frac{r}{n}$ , im letzten,  $(m-1)^{ten}$  Jahre  $= \frac{r}{n}$  ist.

Das Nähere ergibt die bildliche Darstellung Tafel B II a und der nachfolgende Plan.

**Allgemeiner Rentenplan.**

Fälligkeitstermine ult. d. Jahre.	Jährliche Renten		
	der Torfausbeute.	der Oberflächen-Nutzungen.	
1	$\frac{c}{n}$	$(n-m)\frac{r}{n}$	$(m-1)\frac{r}{n}$
2	$\frac{c}{n}$	$(n-m)\frac{r}{n}$	$(m-2)\frac{r}{n}$
.	.	.	.
m-2	$\frac{c}{n}$	$(n-m)\frac{r}{n}$	$2\frac{r}{n}$
m-1	$\frac{c}{n}$	$(n-m)\frac{r}{n}$	$1\frac{r}{n}$
m	$\frac{c}{n}$	$(n-m)\frac{r}{n}$	0
m+1	$\frac{c}{n}$	$(n-m)\frac{r}{n}$	0
.	.	.	.
n	$\frac{c}{n}$	$(n-m)\frac{r}{n}$	0
n+1	$\frac{c}{n}$	$(n-m)\frac{r}{n}$	0
u. s. w.	$\infty$	$\infty$	$\infty$



Hiernach ergibt sich denn der gegenwärtige Kapitalwerth aller im vorstehenden Plane aufgeführten, alljährlich postnumerando fälligen Renten, und zwar:

1. der Renten von der Torfausbeute:

$$w_1 = \frac{c}{n(p-1)};$$

2. der Renten von den Oberflächen-Nutzungen:

- a. der gleichmässigen, fortlaufenden Rente:

$$w_{2a} = \frac{(n-m)r}{n(p-1)},$$

- b. der fallenden endlichen Rente vom 1<sup>ten</sup> bis  $(m-1)$ <sup>ten</sup> Jahre incl.

$$w_{2b} = \frac{r}{n} \left( \frac{m-1}{p} + \frac{m-2}{p^2} \dots + \frac{2}{p^{m-2}} + \frac{1}{p^{m-1}} \right) \text{ oder}$$

$$p^{m-1} n \frac{w}{r} = (m-1)p^{m-2} + (m-2)p^{m-3} \dots + 2p + 1,$$

worin die Summe rechts:

$$S = \frac{(m-1)p^m - m p^{m-1} + 1}{(p-1)^2},$$

mithin die ganze Gleichung

$$p^{m-1} (p-1)^2 n \frac{w}{r} = (m-1)p^m - m p^{m-1} + 1$$

und daraus weiter folgend:

$$w_{2b} = \frac{r}{n(p-1)} \left[ m - \frac{p}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right].$$

Dazu  $w_{2a} = \frac{(n-m)r}{n(p-1)}$ , ergibt den Kapitalwerth ad 2 überhaupt:

$$w_2 = \frac{r}{p-1} \left[ 1 - \frac{p}{n(p-1)} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right].$$

Addirt man nun die gefundenen Einzelwerthe der Kapitalien:

1. der Renten von der Torfausbeute:

$$w_1 = \frac{c}{n(p-1)},$$

## 2. der Renten von den Oberflächen-Nutzungen:

$$w_2 = \frac{r}{p-1} \left[ 1 - \frac{p}{n(p-1)} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right]$$

so ergibt sich der gegenwärtige Kapitalwerth sämmtlicher Renten von den Grundstücken B II a:

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{c}{n} + r \left( 1 - \frac{p}{n(p-1)} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right) \right]$$

unter der Voraussetzung, dass  $N \leq n$ , aber  $\geq m$  ist.

Der Werth von  $N$  oder die Anzahl der Jahre der Regenerations-Periode kommt dabei in dieser Formel überhaupt nicht zur Erscheinung; es wird vielmehr in dieselbe unter allen Umständen, gleichviel ob  $N \leq n$ , wenn nur zugleich  $N \geq m$  ist, lediglich der gegebene Werth von  $n$  allein eingesetzt.

Es folgt hieraus, dass unter den Bedingungen  $N \leq n$ , aber  $\geq m$  die Formel ein und dasselbe Resultat liefert oder, dass ein gewisses Grundstück der Gattung B II a allemal den nämlichen Kapitalwerth hat, gleichviel ob die Substanz des ausgebeuteten Materials nur ebenso zeitig, oder noch zeitiger sich vollständig wieder ersetzt, als sie dem Umfange des Ganzen nach ausgestochen wird, wenn nur die Ausbeutungsperiode andererseits nicht etwa kleiner ist, als die Kulturperiode oder die Anzahl der der neuen Oberflächen-Nutzung vorangehenden, ertraglosen Jahre, welches Letztere an und für sich ein Widersinn wäre.

Dass übrigens innerhalb dieser Grenzen von  $N$  der Kapitalwerth eines bestimmten Grundstücks der Gattung B II a ein und derselbe bleiben muss, findet seine Erklärung darin, dass dieser Werth lediglich von den jährlichen Renten oder dem Umfange des möglichen Torfabsatzes, nicht aber von dem Zuwachs der Substanz mehr abhängt, sobald dieser den Bedarf überschreitet.

**Nähere Bestimmung des Kapitalwerths der Torfmoore B II a  
bezüglich ihrer neuen Oberflächen-Nutzung.**

Unter Bezugnahme auf die über diesen nämlichen Gegenstand bereits bei Abtheilung A II a vorangeschickten eingehenden

den Auseinandersetzungen, welche auch auf die in Rede stehenden Torfmoore B IIa unverändert ihre volle Anwendung finden, wird hier unter Hinweglassung aller sonstigen Details nur des bessern Verständnisses halber Folgendes wiederholt hervorgehoben.

Die zuvor gefundene Formel ad B IIa beruht auf der behufs ihrer Vereinfachung eingeführten Voraussetzung,

dass die Rente der neuen Oberflächen-Nutzung nach Ablauf der ertraglosen Kulturperiode  $m$  unmittelbar von Null auf ihre künftige volle Höhe anwachse.

Wird dagegen in genauerer Uebereinstimmung mit den thatsächlichen Vorgängen einer allmählichen Steigerung der Erträge angenommen,

dass innerhalb der Kulturperiode  $m$ , und zwar nach Ablauf des Ausbeutungsjahres, sowie der darauf folgenden völlig ertraglosen Jahre  $x$ , die Rente der neuen Oberflächen-Nutzung im  $(x + 1)^{\text{ten}}$  Jahre  $\frac{1}{v} \frac{r}{n}$  betrage, und dann alljährlich um einen gleichen Theil zunehmend, im  $m^{\text{ten}}$  Jahre auf  $\frac{(v - 1) r}{v n}$  anwachse,

so ist in die zuvor gefundene Formel:

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{c}{n} + r \left( 1 - \frac{p}{n(p-1)} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right) \right],$$

in welcher  $r = r_1$ , wie bei Abtheilung A II näher entwickelt worden, anstatt des Gliedes  $\left( 1 - \frac{1}{p^m} \right)$

hier  $\left( 1 - \frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m} \right)$

einzusetzen, — und es ergibt sich demnach für den vorliegenden Fall der Kapitalwerth der Grundstücke B IIa:

$$W = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{c}{n} + r \left( 1 - \frac{p}{n(p-1)} \left( 1 - \frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m} \right) \right) \right]$$

wobei  $N \bar{\leq} n$ , aber  $\geq m$ , jedoch  $N$  in der Formel überhaupt nicht erscheint.

Anstatt dieser weitläufigern Formel kann in der Praxis

aber auch die zuvor gefundene einfachere mit  $\frac{1}{p^m}$  beibehalten werden, wenn man mit

$x$  die ersten völlig ertraglosen Jahre, ferner mit

$\frac{1}{v}$  die jährliche Zunahme des Ertrages der neuen Oberfläche bezeichnet, und

für  $v$  in geraden Zahlen  $m = x - 1 + \frac{v}{2}$  und

„  $v$  in ungeraden Zahlen  $m = x + \frac{v-1}{2}$

einsetzt, wie dies im §. 23 näher erläutert worden ist.

Nur falls  $v$  den Werth von 20 übersteigt, was aber in der Praxis kaum vorkommen dürfte, ist der Berechnung des Kapitalwerths  $W$  die weitläufigere Formel mit  $\frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m}$  zu Grunde zu legen.

## B II. Regenerationsfähige Torfmoore mit Oberflächen-Nutzung,

b. bei denen  $N > n$ , aber  $< n + m - 1$  ist.

Der vorliegende, in der Ueberschrift angedeutete Fall setzt voraus, dass der jeweilige Torfvorrath zur ununterbrochenen Deckung des jährlichen Absatzes nicht genügt. In dieser Beziehung weicht er von dem vorher behandelten Falle B II a ab; dagegen stimmt er hierin mit dem folgenden B II c überein.

Andrerseits unterscheidet er sich aber von dem letztbezeichneten Falle dadurch, dass er die Kultur der neuen Oberfläche beim Ablauf der Regenerations-Periode als noch nicht vollendet annimmt.

Als charakteristische Unterscheidungs-Merkmale ergeben sich hier demnach:

im Gegensatze zu B II a die Endlichkeit der Torffrenten innerhalb der einzelnen Regenerations-Perioden, und

im Gegensatze zu B II c die Ungleichmässigkeit der Oberflächen-Nutzungs-Werthe innerhalb der ersten Rege-

nerations-Periode einerseits, und der zweiten, sowie jeder folgenden andererseits, —  
woraus denn für den vorliegenden Fall folgt, dass die Formeln der Kapitalwerthe periodisch, und zwar für die verschiedenwerthigen Perioden gesondert festzustellen sind.

Für die I. Regenerations-Periode ergeben sich hiernach folgende Erträge:

1. von dem Torfgewinn eine gleichmässige Jahresrente  $\frac{c}{n}$  auf die Dauer der Ausbeutungsperiode von  $n$  Jahren,
2. aus der Nutzung der ursprünglichen Oberfläche eine ungleichmässige Rente, welche für das 1<sup>te</sup> Jahr, abzüglich des auszubeutenden Abschnitts, gleich  $(n - 1) \frac{r}{n}$  und mit dem weitem Vorschreiten der Ausbeutung alljährlich um den Betrag  $\frac{r}{n}$  abnehmend, für das letzte  $n^{\text{te}}$  Jahr gleich  $(n - n) \frac{r}{n}$  oder Null ist,

ad 1 und 2 ebenso wie bei den Grundstücken der Abtheilung A I, — ferner:

3. von der Nutzung der neuen Oberfläche, nach Ablauf des Ausbeutungs- und der übrigen zur Kultur erforderlichen, ertraglosen Jahre  $m$ , eine stetig steigende Rente, deren für den zuerst ausgestochenen Terrainabschnitt erwachsende erste Rate von  $\frac{r}{n}$  am Ende des  $(m + 1)^{\text{ten}}$  Jahres fällig wird, und die mit dem weitem Vorschreiten der Kulturen alljährlich um den gleichen Betrag zunehmend, am Ende des letzten,  $N^{\text{ten}}$  Jahres =  $(N - m) \frac{r}{n}$  ist.

Das Nähere ergibt die bildliche Darstellung Tafel B IIb und der nachfolgende allgemeine Rentenplan, welcher letztere indess aus den bei Abtheilung A II angeführten Gründen nicht im Zusammenhange, sondern behufs allgemeiner Geltung in zwei besondern Theilen angelegt worden ist.

## Allgemeiner Rentenplan:

ad 1 und 2 für die Nutzungen mit bestimmtem Anfangspunkte.

Fälligkeitstermine ult. d. Jahre.	Jährliche Renten der	
	Torfausbeute.	alten Ober- flächen-Nutzung.
1	$\frac{c}{n}$	$(n-1) \frac{r}{n}$
2	$\frac{c}{n}$	$(n-2) \frac{r}{n}$
.	$\frac{c}{n}$	.
n-2	$\frac{c}{n}$	$2 \frac{r}{n}$
n-1	$\frac{c}{n}$	$1 \frac{r}{n}$
n	$\frac{c}{n}$	0

ad 3 für die Nutzungen mit unbestimmtem Anfangspunkte:

Fälligkeitstermine ultimo der Jahre.	Jährl. Renten der neuen Oberflächen- Nutzung.
1	0
2	0
.	.
m	0
m+1	$1 \frac{r}{n}$
m+2	$2 \frac{r}{n}$
.	.
N-1	$(N-m-1) \frac{r}{n}$
N	$(N-m) \frac{r}{n}$

Für die I. Regenerations-Periode ergibt sich hiernach der gegenwärtige Kapitalwerth dieser jährlich postnumerando fälligen Renten, und zwar:

1. der Renten von der Torfausbeute:

wie bei den Grundstücken der Abtheilung A I

$$w_1 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right);$$

2. der Renten der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung, wie vor:

$$w_2 = \frac{r}{p-1} - \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} \right);$$

3. der Renten der neuen Oberflächen-Nutzung:

$$w_3 = \frac{r}{n} \left( \frac{1}{p^{m+1}} + \frac{2}{p^{m+2}} \cdots + \frac{N-m-1}{p^{N-1}} + \frac{N-m}{p^N} \right), \text{ oder}$$

$$p^N \cdot \frac{n}{r} w = p^{N-m+1} + 2 p^{N-m-2} \cdots + (N-m-1) p + (N-m),$$

worin die Summe rechts:

$$S = \frac{p^{N-m+1} - (N-m-1) p + (N-m)}{(p-1)^2}$$

mithin die ganze Gleichung:

$$p^N (p-1)^2 \frac{n}{r} w = p^{N-m+1} - (N-m-1) p + (N-m),$$

und daraus weiter:

$$w_3 = \frac{r}{n(p-1)} \left[ \frac{p}{(p-1)p^m} - \frac{1}{p^N} \left( N-m + \frac{p}{p-1} \right) \right]$$

oder, wenn  $\left( N-m + \frac{p}{p-1} \right) = y$  gesetzt wird:

$$w_3 = \frac{r}{n(p-1)} \left( \frac{p}{(p-1)p^m} - \frac{y}{p^N} \right).$$

Addirt man nun die vorstehend gefundenen Einzelwerthe  $w_1 + w_2 + w_3$ , so ergibt sich der gegenwärtige Kapitalwerth sämmtlicher Renten der I. Regenerations-Periode:

$$w_1 = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{r p}{p-1} \right) + r \left( 1 + \frac{1}{n} \left( \frac{p}{(p-1)p^m} - \frac{y}{p^N} \right) \right) \right]$$

worin  $y = N - m + \frac{p}{p-1}$  ist.

Für die II., sowie für jede folgende Regenerations-Periode kommt von den Oberflächen-Erträgen der I. Regenerations-Periode in Abzug:

eine fallende Rente, welche Ende des ersten Jahres =  $(n + m - N - 1) \frac{r}{n}$ , sodann alljährlich um  $\frac{r}{n}$  abnehmend,

ultimo des  $(n + m - N - 1)^{\text{ten}}$  Jahres =  $\frac{r}{n}$  und weiterhin = 0 ist.

Das Nähere ergibt die beiliegende bildliche Darstellung Tafel B II b und nachstehender

#### Allgemeiner Rentenplan,

in welchem der Vereinfachung halber  $n + m - N - 1 = z$  gesetzt wird.

Fälligkeits-Termine ult. d. Jahre.	Jährlicher Abzug von der Oberflächen-Nutzung.
1	$z \frac{r}{n}$
2	$(z-1) \frac{r}{n}$
.	.
$z-1$	$2 \frac{r}{n}$
$z$	$\frac{r}{n}$

Hiernach beträgt der Kapitalwerth des Abzuges:

$$w = \frac{r}{n} \left( \frac{z}{p} + \frac{z-1}{p^2} \dots + \frac{2}{p^{z-1}} + \frac{1}{p^z} \right), \text{ oder}$$

$$p^z \frac{n}{r} w = z \cdot p^{z-1} + (z-1) p^{z-2} \dots + 2 p + 1$$



worin die Summe rechts:

$$S = \frac{z p^{z+1} - (z+1) p^z + 1}{(p-1)^2},$$

mithin die ganze Gleichung:

$$p^z (p-1)^2 \frac{n}{r} w = z \cdot p^{z+1} - (z+1) p^z + 1,$$

und daraus:

$$w = \frac{r}{n(p-1)} \left( z - \frac{p^z - 1}{(p-1)p^z} \right),$$

wonach denn an Kapitalwerth der Renten der II. Regenerations-Periode überhaupt verbleibt:

$$w_n = w_1 - \frac{r}{n(p-1)} \left( z - \frac{p^z - 1}{(p-1)p^z} \right).$$

Da dieser Betrag aber nicht nur für die II<sup>te</sup>, sondern auch für jede folgende Regenerations-Periode auf immerwährende Zeiten zur Disposition stehen muss, so ist zur Deckung aller dieser Einzelbeträge die Summe von  $\frac{w_n}{p^N - 1}$  erforderlich.

Aus der Zusammenstellung der so gewonnenen Resultate ergeben sich ad B II b die Kapitalwerthe von den Renten:

der I. Regenerations-Periode:

$$w_1 = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{r p}{p-1} \right) + r \left( 1 + \frac{1}{n} \left( \frac{p}{(p-1)p^m} - \frac{y}{p^N} \right) \right) \right]$$

der II., sowie jeder der folgenden Regenerations-Perioden:

$$w_n = w_1 - \frac{r}{n(p-1)} \left( z - \frac{p^z - 1}{(p-1)p^z} \right)$$

und aller Regenerations-Perioden zusammen:

$$W = w_1 + \frac{w_n}{p^N - 1}$$

wobei in  $w_1$   $y = N - m + \frac{p}{p-1}$  und

„ „  $w_n$   $z = n + m - N - 1$  ist.

**Nähere Bestimmung des Kapitalwerths der regenerationsfähigen Torfmoore B II b. bezüglich ihrer neuen Oberflächen-Nutzung.**

Wenn der Ertrag der neuen Oberfläche nicht, wie zuvor angenommen, nach Ablauf der Kulturperiode von  $m$  Jahren

unmittelbar von Null auf seine künftige volle Höhe anwächst, sondern innerhalb dieser Zeit allmählig zunimmt, wie dies bei Abtheilung A II a speziell auseinander gesetzt worden ist, so würden die im vorliegenden Falle für  $w_1$  und  $w_n$  zu substituierenden, an und für sich schon ziemlich schwerfälligen Formeln allzuweitläufig werden. Die nähere Entwicklung derselben ist daher unterblieben; dafür aber ein Näherungswerth von  $m$  bestimmt worden, dessen spezielle Begründung sich aus §. 23 ergibt.

Danach ist, wenn  $x$  die ersten völlig ertraglosen Jahre und  $\frac{1}{v}$  die jährliche Zunahme des Ertrages der neuen Oberfläche bezeichnen,

$$a. \text{ für } v \text{ in geraden Zahlen} \quad m = x - 1 + \frac{v}{2},$$

$$b. \text{ für } v \text{ in ungeraden Zahlen} \quad m = x + \frac{v-1}{2}$$

zu setzen, und unter Beibehaltung der zuvorgefundenen einfachen Formeln der betreffende Werth von  $m$  in diese einzuführen.

## B II. Regenerationsfähige Torfmoore mit Oberflächen-Nutzung,

c. bei denen  $N \geq n + m - 1$  ist.

Der vorliegende Fall beruht auf der Voraussetzung, dass der jeweilige Torfvorrath zur ununterbrochenen Deckung des jährlichen Absatzes nicht ausreicht; er stimmt in dieser Hinsicht mit dem zuletzt behandelten Falle B II b überein, weicht jedoch von diesem insofern ab, als er die Kultur der neuen Oberfläche beim Ablauf der Regenerations-Periode bereits als durchweg vollendet betrachtet

Als charakteristische Unterscheidungs-Merkmale ergeben sich hier demnach:

im Gegensatze zu B II a: die Endlichkeit der Torfrenten innerhalb der einzelnen Regenerations-Perioden, ebenso wie bei B II b und im Gegensatze zu B II b: die Gleichmässigkeit der Oberflächen-Nutzungswerthe innerhalb jeder Regenerations-Periode, —

woraus denn für den vorliegenden Fall folgt, dass die Formel des Kapitalwerthes zwar ebenfalls periodisch festzustellen, dass aber der Werth der ersten Periode gleich dem jeder folgenden ist.

Hiernach ergeben sich für jede Regenerations-Periode von  $N$  Jahren folgende

Erträge:

1. von dem Torfgewinn eine gleichmässige Jahresrente

$\frac{c}{n}$  auf die Dauer der Ausbeutungszeit von  $n$  Jahren,

2. aus der Nutzung der ursprünglichen Oberfläche eine ungleichmässige Rente, welche für das 1<sup>te</sup> Jahr, abzüglich des auszubeutenden Abschnitts, gleich

$(n - 1) \frac{r}{n}$ , und mit dem weiteren Vorschreiten der Aus-

beutung alljährlich um den Betrag  $\frac{r}{n}$  abnehmend, für

das letzte  $n^{\text{te}}$  Jahr gleich  $(n - n) \frac{r}{n}$  oder Null ist,

ad 1 und 2 ebenso wie bei den Grundstücken der Abtheilung A I,

ferner:

3. von der Nutzung der neuen Oberfläche nach Ablauf des Ausbeutungsjahres und der übrigen zur Kultur erforderlichen ertraglosen Zeit oder der sogenannten Kulturperiode von  $m$  Jahren überhaupt:

- a. zuvörderst eine stetig steigende Rente, deren für den zuerst ausgestochenen Terrainabschnitt erwachsende

erste Rate von  $\frac{r_1}{n}$  am Ende des  $(m + 1)^{\text{ten}}$  Jahres

fällig wird, und die mit dem weiteren Vorschreiten der

Kulturen alljährlich um den gleichen Betrag  $\frac{r_1}{n}$  zu-

nehmend, am Ende des  $(m + n - 1)^{\text{ten}}$  Jahres gleich

$(n - 1) \frac{r_1}{n}$  ist, —

ad a. ebenso wie bei den Grundstücken der Abtheilung A II;

- b. sodann die volle gleichmässige Rente  $r_1$ , welche zum ersten Mal am Ende des  $(m + n)^{\text{ten}}$  Jahres fällig wird, später jedoch nicht wie bei A II eine immerwährende ist, sondern eine endliche, die periodisch jedesmal mit Ende des  $N^{\text{ten}}$  Jahres erlischt.

Alle diese Renten, welche während einer, beziehungsweise also auch der ersten Regenerations-Periode  $N_1$  eingehen, kehren mit jeder folgenden Periode  $N_2$ ,  $N_3$  u. s. w. unverändert für immerwährende Zeiten wieder.

Das Nähere ergibt die bildliche Darstellung Tafel B II c und der nachfolgende allgemeine Rentenplan, welcher letztere indess aus den bei Abtheilung A II angeführten Gründen nicht im Zusammenhange, sondern behufs allgemeiner Geltung in zwei besonderen Theilen angelegt worden ist.

#### Allgemeiner Rentenplan

auf die Dauer einer Regenerations-Periode von  $N$  Jahren, —  
und zwar:

ad 1 und 2 für die Nutzungen mit bestimmtem Anfangspunkte :

Fälligkeits- Termine ult. d. Jahre.	Jährliche Renten der	
	Torf- ausbeute.	alten Oberflächen- Nutzung.
1	$\frac{c}{n}$	$(n - 1) \frac{r}{n}$
2	$\frac{c}{n}$	$(n - 2) \frac{r}{n}$
.	.	.
$n - 2$	$\frac{c}{n}$	$2 \frac{r}{n}$
$n - 1$	$\frac{c}{n}$	$1 \frac{r}{n}$
$n$	$\frac{c}{n}$	0

ad 3 für die Nutzungen mit unbestimmtem Anfangspunkte:

Fälligkeits-Termine ultimo der Jahre.	Jährl. Renten der neuen Oberflächen-Nutzung.
1	0
2	0
.	.
m	0
m + 1	1 $\frac{r_1}{n}$
m + 2	2 $\frac{r_1}{n}$
.	.
m + n - 2	(n - 2) $\frac{r_1}{n}$
m + n - 1	(n - 1) $\frac{r_1}{n}$
m + n	r <sub>1</sub>
m + n + 1	r <sub>1</sub>
.	.
N - 1	r <sub>1</sub>
N	r <sub>1</sub>

Der Kapitalwerth aller dieser jährlich postnumerando fällig werdenden Renten ergibt sich hiernach für jede Rege-  
nerations-Periode von N Jahren, wie folgt:

1. der Renten vom Torfgewinn:  
wie bei den Grundstücken der Abtheilung A I

$$w_1 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right),$$

2. der Renten der ursprünglichen Oberflächen-Nutzung:  
wie vor:

$$w_2 = \frac{r}{p-1} - \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} \right),$$

3. der Renten von der neuen Oberflächen-Nutzung:  
und zwar:

a. für den ersten Zeitabschnitt vom  $(m + 1)^{\text{ten}}$  bis  $(m + n - 1)^{\text{ten}}$  Jahre incl., in welchem die Rente stetig zunimmt, — wie bei den Grundstücken der Abtheilung A II:

$$w_{3a} = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right) - \frac{r_1 p}{(p-1) p^{m+n}},$$

b. für den zweiten Abschnitt vom  $(m + n)^{\text{ten}}$  bis  $N^{\text{ten}}$  Jahre incl., wenn  $w_{3b}$  vorläufig gleich  $z$  gesetzt wird:

$$z = r_1 \left( \frac{1}{p^{m+n}} + \frac{1}{p^{m+n-1}} \cdots + \frac{1}{p^{n-1}} + \frac{1}{p^n} \right), \text{ oder}$$

$$p^N \cdot \frac{z}{r_1} = p^{N-m-n} + p^{N-m-n-1} \cdots + p + 1,$$

worin die Summe rechts:

$$S = \frac{p^{N-m-n+1} - 1}{(p-1)}$$

mithin die ganze Gleichung:

$$p^N (p-1) \frac{z}{r_1} = p^{N-m-n+1} - 1$$

und daraus weiter, wenn  $z = w_{3b}$  gesetzt wird:

$$w_{3b} = \frac{r_1 p}{(p-1) p^{m+n}} - \frac{r_1}{(p-1) p^N}.$$

Addirt man nun die ad 3 a und 3 b gefundenen Einzelwerthe für die beiden Zeitabschnitte der neuen Oberflächen-Nutzung, nämlich:

$$w_{3a} = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right) - \frac{r_1 p}{(p-1) p^{m+n}} \text{ und}$$

$$w_{3b} = \frac{r_1 p}{(p-1) p^{m+n}} - \frac{r_1}{(p-1) p^N},$$

so beträgt der Kapitalwerth der Renten der neuen Oberflächen-Nutzung überhaupt:

$$w_3 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right) - \frac{r_1}{(p-1) p^N}.$$

Es ergeben sich hiernach die Kapitalwerthe der Renten:

1. der Torfausbeute:

$$w_1 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot c \right),$$

2. der alten Oberflächen-Nutzung:

$$w_2 = \frac{r}{p-1} - \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r p}{p-1} \right),$$

3. der neuen Oberflächen-Nutzung:

$$w_3 = \frac{1}{p-1} \left( \frac{p^n - 1}{n p^n} \cdot \frac{r_1 p}{(p-1) p^m} \right) - \frac{r_1}{(p-1) p^N}$$

und aus der Verbindung dieser Ausdrücke der Kapitalwerth aller Nutzungen der zu B II unter c gedachten Grundstücke für jede Regenerations-Periode von N Jahren:

$$w = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{p}{p-1} \left( r - \frac{r_1}{p^m} \right) \right) + \left( r - \frac{r_1}{p^N} \right) \right]$$

oder da hier nach den eingangs sub B. voraufgeschickten Auseinandersetzungen die Erträge der alten von denen der neuen Oberflächen-Nutzung nicht mehr verschieden sein können, vielmehr allemal

$$r = r_1 \text{ ist,}$$

$$w = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{r p}{p-1} \left( 1 - \frac{1}{p^m} \right) \right) + r \left( 1 - \frac{1}{p^N} \right) \right]$$

Da aber die Renten periodisch wiederkehren, mithin der Betrag von w nach Verlauf von N Jahren für immerwährende Zeiten stets von neuem erforderlich ist, so ergibt sich der gesammte Kapitalwerth der zu B II c gehörigen Grundstücke, wie unter B I b speziell nachgewiesen,

$$W = \frac{w}{1 - \frac{1}{p^N}},$$

falls  $N \geq n + m - 1$  ist.

**Nähere Bestimmung des Kapitalwerths der regenerationsfähigen Torfmoore B II c bezüglich ihrer neuen Oberflächen-Nutzung.**

Wenn der Ertrag der neuen Oberfläche nicht, wie zuvor angenommen, nach Ablauf der Kulturperiode von  $m$  Jahren unmittelbar von Null auf seine künftige volle Höhe anwächst, sondern innerhalb dieser Zeit allmählig zunimmt; so ist nach dem bei Abtheilung A II a speziell geführten Beweise hier:

$$w = \frac{1}{p-1} \left[ \frac{p^n - 1}{n p^n} \left( c - \frac{r p}{p-1} \left( 1 - \frac{p^v - 1}{v(p-1)p^m} \right) \right) + r \left( 1 - \frac{1}{p^N} \right) \right]$$

und

$$W = \frac{w}{1 - \frac{1}{p^N}}$$

Anstatt dieser weitläufigern Formel kann in der Praxis aber auch die zuvorgefundene einfachere beibehalten werden, wenn man mit

$x$  die ersten völlig ertraglosen Jahre, ferner mit

$\frac{1}{v}$  die jährliche Zunahme des Ertrages der neuen Oberfläche

bezeichnet, und

a. für  $v$  in geraden Zahlen  $m = x - 1 + \frac{v}{2}$  und

b. für  $v$  in ungeraden Zahlen  $m = x + \frac{v-1}{2}$

einsetzt, wie dies in §. 23 näher erläutert worden ist.



## Skizzen der Rentenpläne in 6 Tafeln,

zu den Formeln A und B II des Anhangs, betreffend die Werthermittlung fossilienhaltiger Grundstücke.

### Erklärung.

Jede der beiliegenden Skizzen, auf welche bei Herleitung der betreffenden Formeln als die bildliche Veranschaulichung der Rentenpläne Bezug genommen worden ist, stellt ein in der Ausbeutung begriffenes fossilienhaltiges Grundstück in seinem wirtschaftlichen Betriebe dar. Jede einzelne darin durch Punkte abgegrenzte Horizontalzeile umfasst aber das ganze Terrain mit seinen in vertikaler Richtung ebenso begrenzten Betriebsabschnitten, deren laufende Nummern 1 bis n sich in der Ueberschrift befinden.

Die Horizontalzeilen führen an einer, beziehungsweise an beiden Seiten die laufenden Nummern der Jahrgänge 1 bis n u. s. w., und skizziren das Terrain in seinen verschiedenen Betriebszuständen der aufeinander folgenden Jahre.

Die mit Schattenstrichen versehenen Theile der Skizzen bezeichnen diejenigen Terrainabschnitte, welche die Benutzung ihrer Oberfläche, — einerseits der ursprünglichen, andererseits der neuen, — alljährlich gestatten. Die leergelassenen, nicht schattirten Theile dagegen bezeichnen das ertraglose Terrain und die darin mit  $\frac{c}{n}$  beschriebenen Felder diejenigen Abschnitte, welche jedesmal in der Ausbeutung begriffen sind.

Die Bedeutung der sonst vorkommenden Bezeichnungen und Inschriften ergibt sich aus dem zugehörigen Texte der Herleitung der Formeln.

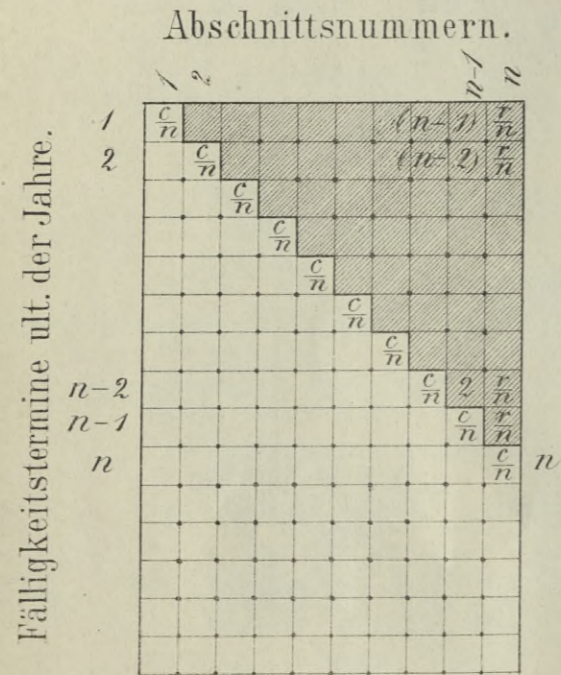
Die Anzahl der Skizzen beläuft sich auf sechs, und zwar zu den Formeln A I, A II, A IIa, B IIa, B IIb und B IIc. Den Formeln B Ia und B Ib sind dagegen keine bildliche Darstellungen beigegeben, weil sie bei der Einfachheit der Verhältnisse dort entbehrlich waren.



Tafel A I.

A. Fossilienhaltige Grundstücke

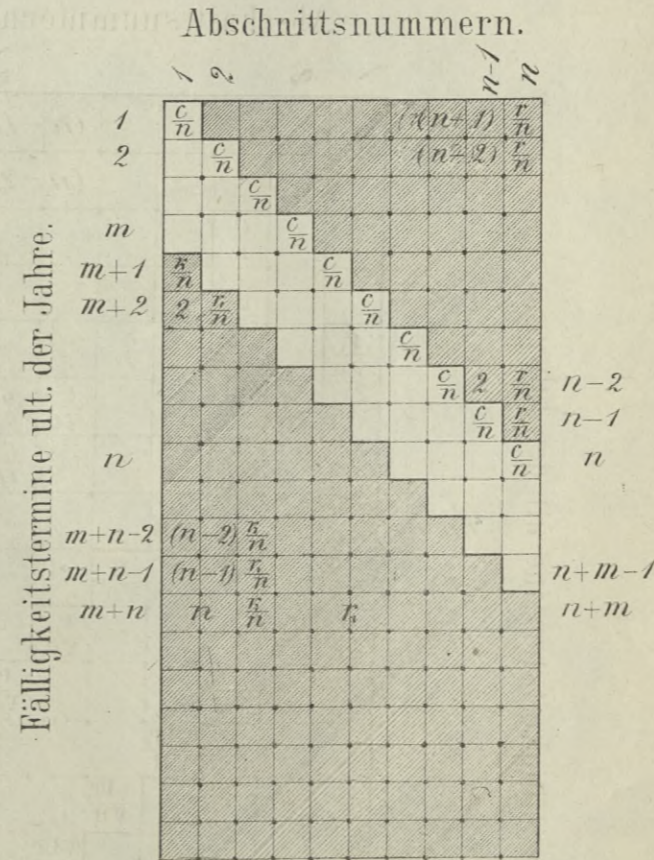
I. solche, die durch ihre Ausbeutung für immer in Anland übergehen.



Tafel A II.

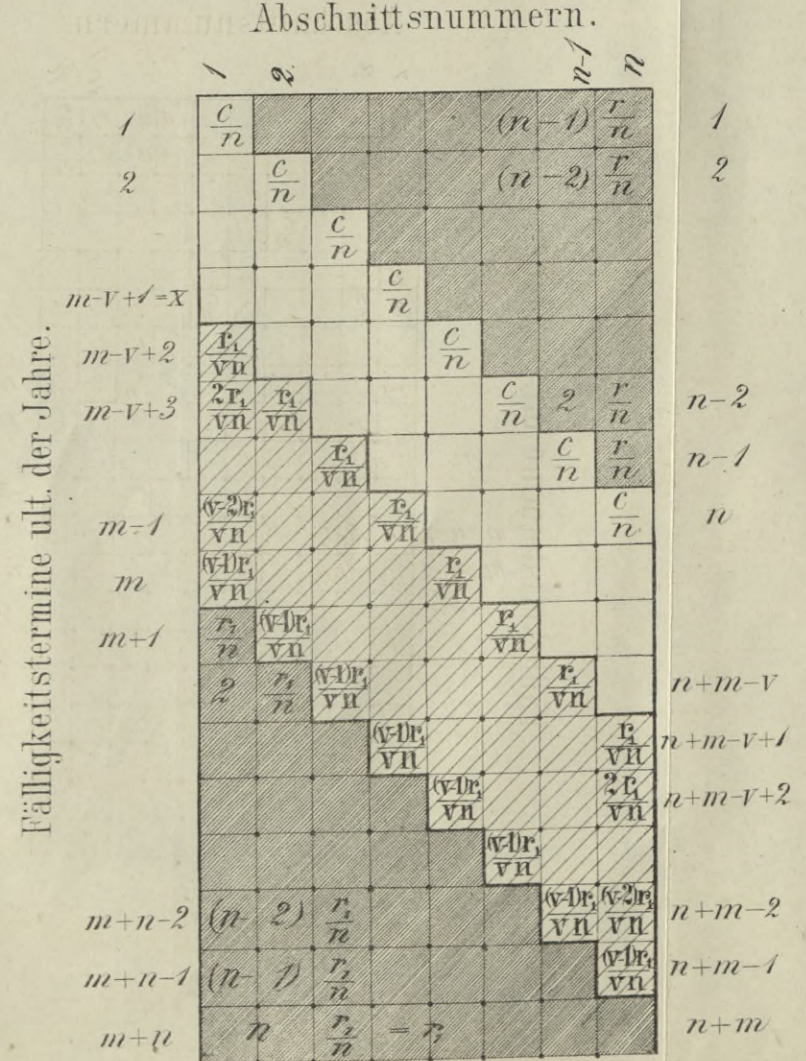
überhaupt, mit Einschluss der nicht regenerationsfähigen Torfmoore.

II. solche, die nach ihrer Ausbeutung eine neue nutzbare Oberfläche darbieten.



Tafel A II a.

Zu A II: bei allmählicher Ausbildung der neuen Oberflächen-Nutzung.

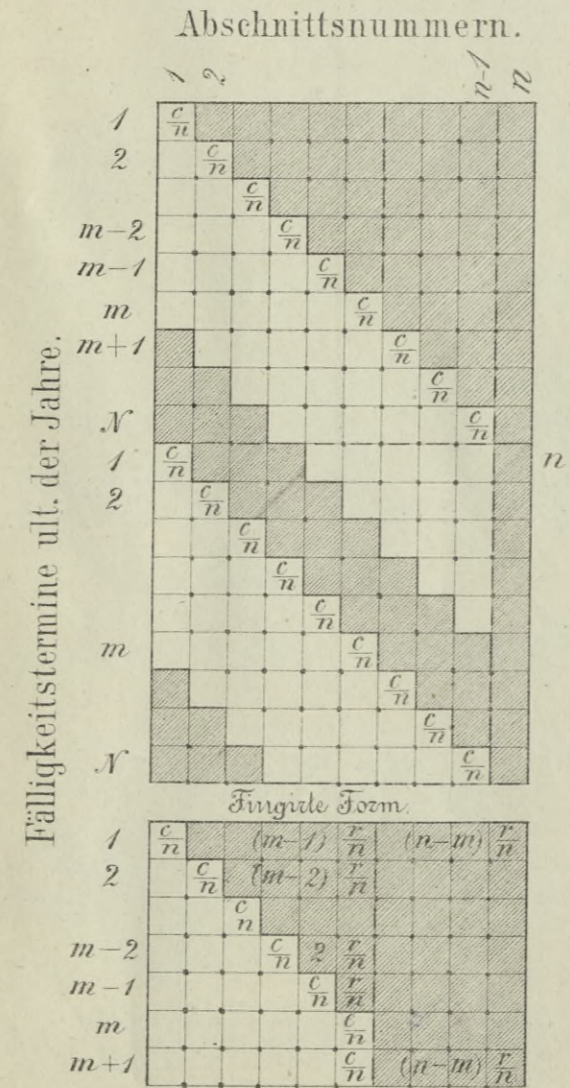




Tafel B II a.

B.II. Regenerationsfähige

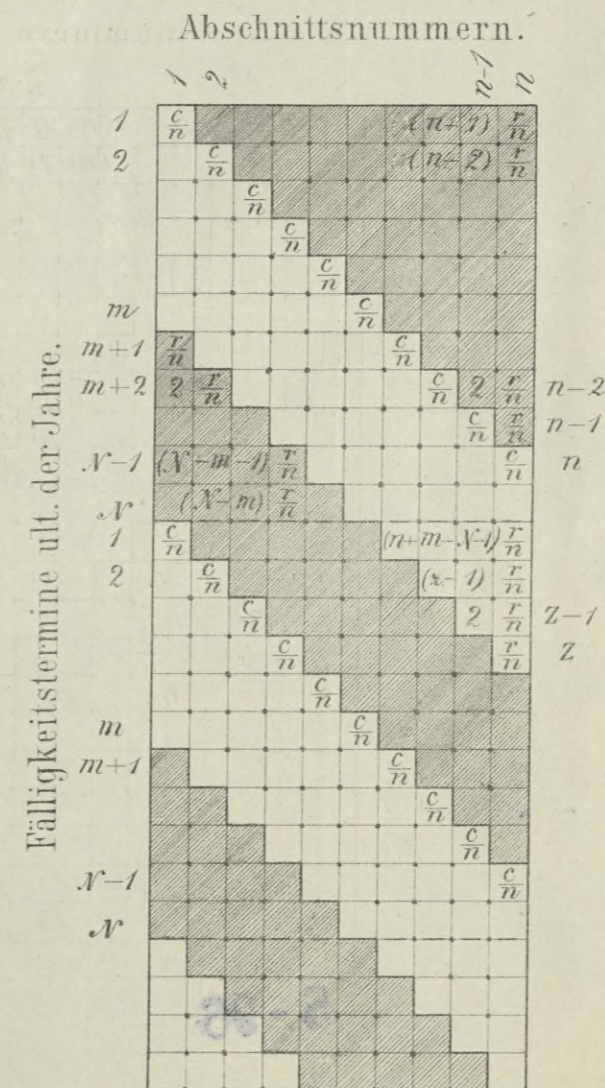
a. falls  $N \leq n$ , aber  $\geq m$ .



Tafel B II b.

Torfmoore mit

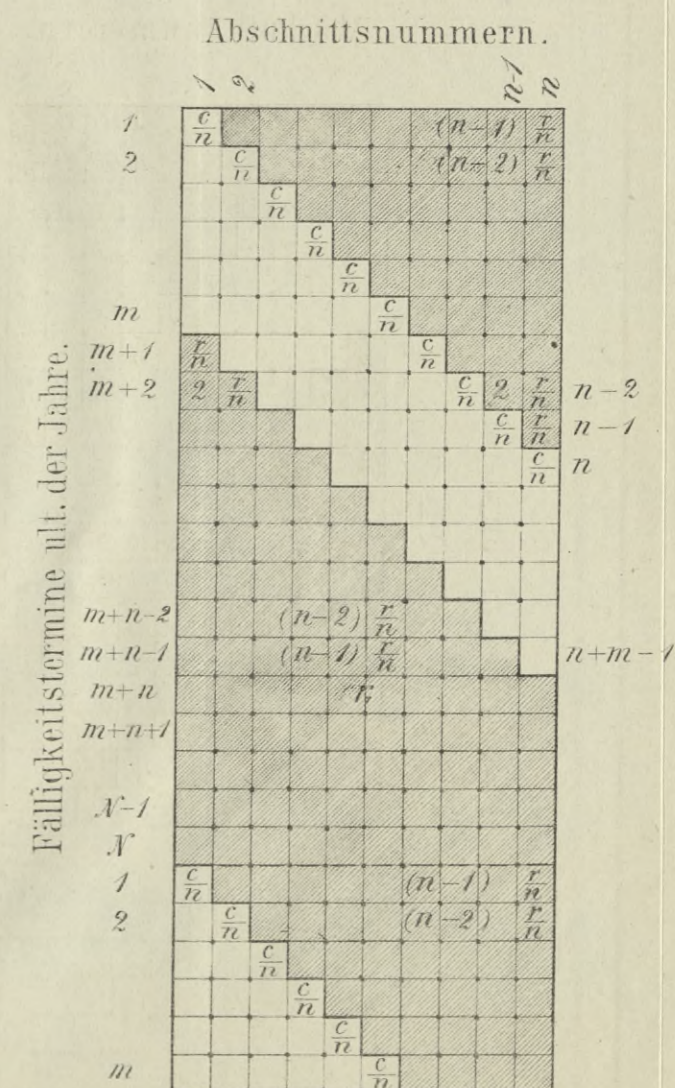
b. falls  $N > n$ , aber  $< n + m - 1$ .



Tafel B II c.

Oberflächen - Nutzung.

c. falls  $N \geq n + m - 1$ .





S-96

S. 61



6-96





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000294605