

## **Die Kosten der geologischen Landesuntersuchung verschiedener Staaten.**

Eine vergleichende Zusammenstellung

von

**Prof. Dr. Alfred Jentzsch,**

Königl. Preuß. Landesgeologe.

Sehr ansehnliche Summen werden alljährlich von fast jedem Kulturstaate für geologische Landesuntersuchung verausgabt. Wengleich der Geologenkalender hierüber zuverlässige Angaben bringt, dürfte es doch von Interesse sein, dessen dürre Zahlen dadurch zu beleben, daß sie in Verhältnis zueinander, zu der Größe und Leistungsfähigkeit des Staates, zu dessen besonderen Bedürfnissen wie zu dem Umfange der übernommenen geologischen Aufgaben gebracht werden. Der folgende Versuch soll einige dieser Verhältnisse unmittelbar zur Anschauung bringen und für weitere Vergleiche und Betrachtungen eine Unterlage bieten.

Die Kosten, welche die hauptsächlichsten Staaten für die geologische Untersuchung ihres Gebietes jährlich aufwenden, sind im folgenden nach den neuesten Angaben des Geologenkalenders und der Fachliteratur zusammengestellt.

Bei gleichartiger Kartierung werden diese Kosten mit der Größe des Staatsgebietes wachsen. Um die Aufwendungen der Einzelstaaten überhaupt vergleichbar zu machen, müssen sie demnach im Verhältnis zu der zu untersuchenden Fläche betrachtet werden. Dabei wird aber auch die Leistungsfähigkeit der Staaten zu berücksichtigen sein. Es sind daher in den Spalten der Übersichtstafel S. 48 die Jahresaufwendungen berechnet

---

des Wassers in chemischer Beziehung und der Einfluß desselben auf die lösende und zersetzende Wirkung des Wassers. Der Zusammenhang des Entweichens der Kohlensäure aus dem oberflächlich abfließenden oder sich in einem Becken ansammelnden Wasser mit der Bildung von Mineralabsätzen aus denselben, u. s. w.

- a) für das Staatsgebiet nach deutschen Reichsmark,  
 b) für den Geviertkilometer des ganzen Staatsgebietes nach Pfennigen,  
 c) auf den Kopf der Bevölkerung nach deutschen Pfennigen,  
 d) in Millionsteln des Staats-Ausgabe-Etats.

Da nun aber die für die Kartierung gewählten Maßstäbe sehr verschieden sind, haben die geologischen Landesanstalten Leistungen sehr verschiedenen Umfanges zu bewältigen. Wenn Preußen in 1 : 25 000 kartiert, so würde ein gleich großes Land, welches in 1 : 100 000 kartiert, auf der Landkarte nur  $\frac{1}{16}$  der Fläche einnehmen, welcher Preußen zu seiner geologischen Darstellung bedarf. Um hiernach den Jahresaufwand in Beziehung zu den übernommenen

Leistungen zu zeigen, wurde in einer besonderen Spalte derselben Übersichtstafel nach Pfennigen e) der Jahresaufwand berechnet, welcher auf den Geviertdezimeter der fertig gedachten geologischen Karte entfällt.

Nach jedem der Gesichtspunkte a b c d e ordnen die Staaten sich verschieden. Zum leichteren Überblick dienen die 5 graphischen Darstellungen Figur 3—7, in deren jeder die Höhe der über dem Ländernamen stehenden Fläche der in der Tabelle berechneten Zahl entspricht.

In Fig. 3 wird nach dem geologischen Gesamtaufwand Preußen nur durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika übertroffen, von diesen aber um das Dreifache. Nahezu erreicht wird Preußen durch Kanada und Indien. Es folgen als große Anstalten Groß-

Land	Maßstab 1 : x Tausend  x :	Zahl der erschienenen Blätter	Etat der geologischen Landesanstalten in deutschen Mark	Jahresaufwand für geologische Untersuchung			
				auf 1 qkm des Staats- gebietes Pfennige	auf 1 Kopf der Einwohner Pfennige	auf 1 Geviert- dezimeter der vollstän- digen Karte Mark	auf 1 Million der gesamt- ten Staats- ausgaben
Belgien . . . . .	40	188	54 400	185	0,8	27	138
Dänemark . . . . .	100	9	36 562	95	(1,5)	95	576
Grönland . . . . .	—	—	11 250	13	(112)	∞	—
Baden . . . . .	25	37	25 000	166	1,3	10	269
Bayern . . . . .	100	19	20 000	26	0,3	26	44
Elsaß-Lothringen . . . . .	25	32	28 890	199	1,7	12	407
Hessen . . . . .	25	21	35 000	456	3,2	27	500
Preußen { bis 1902 . . . . . } { bis 1905 . . . . . }	25 {	533 625	630 000 ca. 719 360 —	180 —	1,8 —	11 —	241 —
Sachsen . . . . .	25	125	?	?	?	?	?
Württemberg . . . . .	25	0	17 250	83	0,8	5	194
Frankreich . . . . .	80	211	86 400 +	16 +	0,2 +	10 +	30 +
Großbritannien . . . . .	{ 63,36 (10,56) }	898	364 160	116	0,9	{ 46,8 bezw. (1,3) }	99
Italien . . . . .	100 (50) (25)	ca. 70	ca. 94 000	ca. 33	ca. 0,3	ca. 33	65
Österreich (mit Böhmen, Galizien) . . . . .	75	{ 20 } { 78 } 98	166 600 +	55 +	0,6 +	31 +	116 +
Ungarn . . . . .	75 (144)	51	163 310	50	0,9	28	176
Portugal . . . . .	500	?	ca. 34 666	37	0,6	925	172
Finnland . . . . .	200	37	56 700	15	2,1	60	675
Rußland (europ.) . . . . .	420	23	172 270	3	0,15	53	38
Schweiz . . . . .	100	—	8000—12 000	19—29	0,2—0,4	19—29	97—146
Norwegen . . . . .	100	25	22 000	6	1,0	6	182
Schweden . . . . .	50 (100) (200)	144	108 000	24	2,1	6—24—96	557
Spanien . . . . . (Dänemark + Grönland, ohne Island)	400 —	— 9	? 47 812	? —	? 1,9	? —	? 576
Ceylon . . . . .	—	—	30 375	46	0,9	∞	893
Indien . . . . .	—	—	459 000	9	0,16	∞	312
Japan . . . . .	200	64	?	?	?	?	?
Kap-Kolonie . . . . .	—	—	40 000	5	1,7	∞	197
Kanada . . . . .	62,5 253,44	?	584 481 — (einschl. Fauna und Flora)	6 —	10,9 —	(3) (9) — (1464) —	2347 —
Mexiko . . . . .	—	—	160 000 + (ohne Publikationen)	9 +	1,2 +	∞	1160 +
Vereinigte Staaten von Amerika . . . . .	125 (62,5)	106	1 925 028	20 +	2,5 +	31 +	737

britannien, Rußland, Österreich, Ungarn, Mexiko, Schweden, Italien, Frankreich, sodann als mittlere und kleinere geologische Anstalten Finnland, Belgien, Dänemark mit Grönland, Kapkolonie, Portugal, Hessen, Ceylon, Elsaß-Lothringen, Baden, Norwegen, Bayern, Württemberg, Schweiz.

Damit ist der Kreis der geologischen Landesanstalten keineswegs abgeschlossen. Nur liegen für die übrigen Staaten keine Aufwandsziffern vor.

Dies gilt zunächst vom Königreich Sachsen, welches eine der preußischen wesentlich gleichartige Karte im Jahre 1872 begonnen und seitdem fast vollendet hat. Nun ist der Geologenstab vermindert worden und wird nur in bescheidenem Umfang fortgehalten, um die letzten Arbeiten abzuschließen und die alten Karten fortwährend auf dem Laufenden zu erhalten. Durch diese schnelle Erledigung der gestellten Aufgabe ist

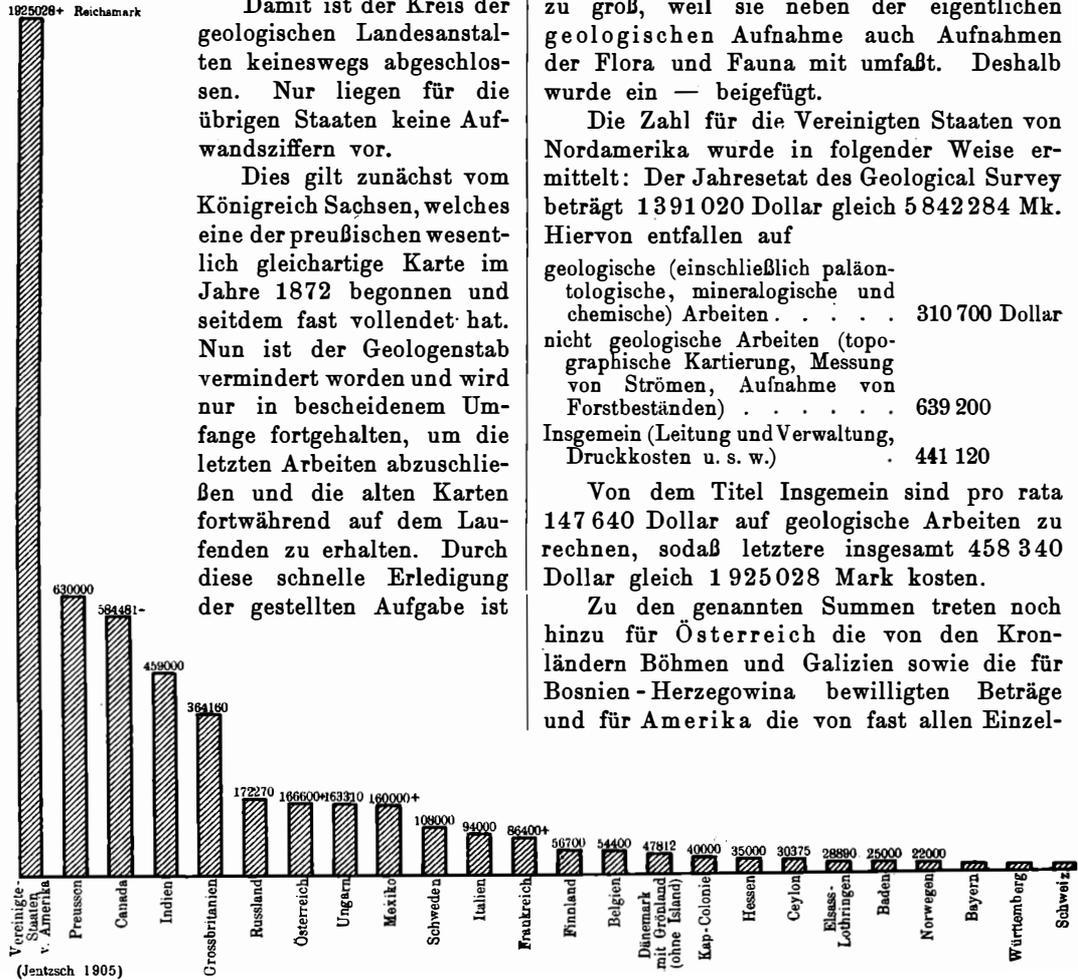


Fig. 3.

Geologischer Jahresaufwand der Staaten (in Reichsmark).

Sachsen in den Besitz einer verhältnismäßig einheitlichen Karte gelangt, wodurch die einzelnen Blätter wegen ihrer Vergleichbarkeit an Wert gewinnen.

Geologische Landesanstalten haben ferner Spanien, sämtliche australischen Kolonien (Neuseeland, Neusüdwaales, Queensland, Südaustralien, Victoria, Westaustralien, Tasmanien), Neufundland, Transvaal, Natal, Ägypten, Alger, Französisch Indochina, Japan und Mysore (Maissur). In letzterem, nur 64 000 qkm mit 4,2 Millionen Einwohnern umfassenden Staate beschäftigt die Regierung des Maharadscha 8 Geologen (teils Engländer, teils Inder), während die geologische Reichs-

anstalt von Japan 16 wissenschaftliche Beamte (Geologen und Chemiker) besitzt.

Die für Mexiko angegebene Zahl ist zu klein, weil sie die aus anderen Etatstiteln bestrittenen Druckkosten nicht mit umfaßt. Deshalb wurde ihr ein + beigefügt.

Die für Kanada angegebene Zahl ist etwas zu groß, weil sie neben der eigentlichen geologischen Aufnahme auch Aufnahmen der Flora und Fauna mit umfaßt. Deshalb wurde ein - beigefügt.

Die Zahl für die Vereinigten Staaten von Nordamerika wurde in folgender Weise ermittelt: Der Jahresetat des Geological Survey beträgt 13 910 20 Dollar gleich 5 842 284 Mk. Hiervon entfallen auf

geologische (einschließlich paläontologische, mineralogische und chemische) Arbeiten . . . . .	310 700 Dollar
nicht geologische Arbeiten (topographische Kartierung, Messung von Strömen, Aufnahme von Forstbeständen) . . . . .	639 200
Insgemein (Leitung und Verwaltung, Druckkosten u. s. w.) . . . . .	441 120

Von dem Titel Insgemein sind pro rata 147 640 Dollar auf geologische Arbeiten zu rechnen, sodaß letztere insgesamt 458 340 Dollar gleich 1 925 028 Mark kosten.

Zu den genannten Summen treten noch hinzu für Österreich die von den Kronländern Böhmen und Galizien sowie die für Bosnien-Herzegowina bewilligten Beträge und für Amerika die von fast allen Einzel-

staaten jetzt oder früher für deren geologische Untersuchung verwendeten, z. Tl. sehr hohen Beträge. Bereits früher abgeschlossen sind die geologischen Sonderaufnahmen der Staaten Delaware, Massachusetts, Minnesota, New-Jersey, Pennsylvania, Rhode Island, South-Carolina, Texas, Vermont.

Noch in Tätigkeit sind die Sonderuntersuchungen der Staaten Alabama, Arizona, Arkansas, California, Connecticut, Dakota, Georgia, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Kentucky, Louisiana, Maryland, Michigan, Missouri, New York, North Carolina, Ohio, Tennessee, West-Virginia, Wisconsin, Wyoming.

Deshalb wurde den Zahlen für Österreich und für die Vereinigten Staaten ein + beigefügt.

Für Italien und Portugal waren nur die geologischen Etats abzüglich der Gehälter bekannt. Um eine wenigstens annähernde Vergleichbarkeit zu erzielen, haben wir für jeden der wissenschaftlichen Beamten beider Anstalten (einschließlich der Direktoren) ein Durchschnittsgehalt von nur 3000 Mark angenommen und hinzugerechnet, was ein Mindestmaß bezeichnen dürfte.

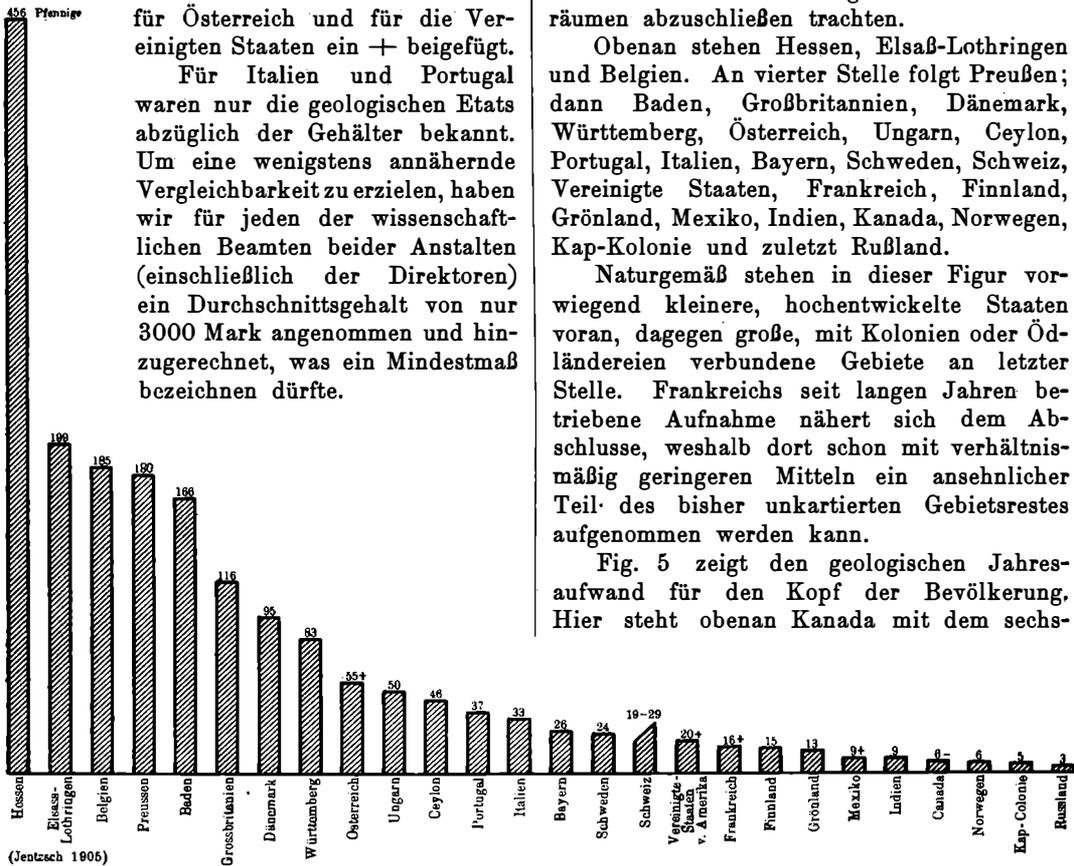


Fig. 4.

Geologischer Jahresaufwand (in Pfennigen) für das Geviert-Kilometer des Staatsgebietes.

Endlich betrifft die für Frankreich eingesetzte Summe nur die „Veröffentlichungen“, nicht die persönlichen Ausgaben, welche nach der Anzahl der Beamten und der nebenamtlich beschäftigten Professoren und Bergbeamten offenbar sehr viel größer sein müssen. Auch für Frankreich war deshalb ein + beizufügen.

In Fig. 4, welche den auf den Geviertkilometer des Staatsgebietes entfallenden geologischen Jahresaufwand darstellt, stehen diejenigen Staaten voran, welche die geologische Kartierung —

ähnlich Sachsen — in möglichst kurzen Zeiträumen abzuschließen trachten.

Obenan stehen Hessen, Elsaß-Lothringen und Belgien. An vierter Stelle folgt Preußen; dann Baden, Großbritannien, Dänemark, Württemberg, Österreich, Ungarn, Ceylon, Portugal, Italien, Bayern, Schweden, Schweiz, Vereinigte Staaten, Frankreich, Finnland, Grönland, Mexiko, Indien, Kanada, Norwegen, Kap-Kolonie und zuletzt Rußland.

Naturgemäß stehen in dieser Figur vorwiegend kleinere, hochentwickelte Staaten voran, dagegen große, mit Kolonien oder Ödländereien verbundene Gebiete an letzter Stelle. Frankreichs seit langen Jahren betriebene Aufnahme nähert sich dem Abschlusse, weshalb dort schon mit verhältnismäßig geringeren Mitteln ein ansehnlicher Teil des bisher unkartierten Gebietsrestes aufgenommen werden kann.

Fig. 5 zeigt den geologischen Jahresaufwand für den Kopf der Bevölkerung. Hier steht obenan Kanada mit dem sechs-



Fig. 5.

Geologischer Jahresaufwand (in Pfennigen) auf den Kopf der Bevölkerung.

fachen Betrage Preußens; in weitem Abstände folgen Hessen, Vereinigte Staaten, Finnland, Schweden, Dänemark, und dann erst an siebenter Stelle Preußen; darauf Elsaß-Lothringen, Kap-Kolonie, Baden, Mexiko, Norwegen, Großbritannien, Ceylon, Ungarn, Belgien, Württemberg, Österreich, Portugal, Bayern, Italien, Niederlande, Schweiz, Frankreich, Indien und Rußland. Diese Reihe läßt in ihren vordersten Gliedern die Staaten erkennen, in denen die Geologie sich besonderer Wertschätzung erfreut. Aber auch in mehreren an späterer Stelle stehenden Staaten ist diese Wertschätzung vorhanden, nur daß sie dort in anderer Weise wirkt

hat. So ist für Großbritannien, Österreich und Frankreich das jetzige Jahresbedürfnis verhältnismäßig gering, weil dort bereits viel länger geologische Landesanstalten bestehen.

In der Schweiz geschieht die geologische Aufnahmearbeit ehrenamtlich, mithin billig, weil dort sehr viele Hochschulen bestehen, deren Lehrkräfte in der geologischen Untersuchung der wissenschaftlich und sportlich reizvollen Alpengebiete sich gerne freiwillig betätigen.

Fig. 6 zeigt den geologischen Jahresaufwand in Millionstel des Staats-Ausgabe-Etats und damit die Bedeutung, welche einer schleunigen geologischen Untersuchung für den betreffenden Staat beigemessen wird. Obenan steht Kanada mit fast dem zehnfachen Anteile Preußens. Es folgen Mexiko, Ceylon und die Vereinigten Staaten, in wel-

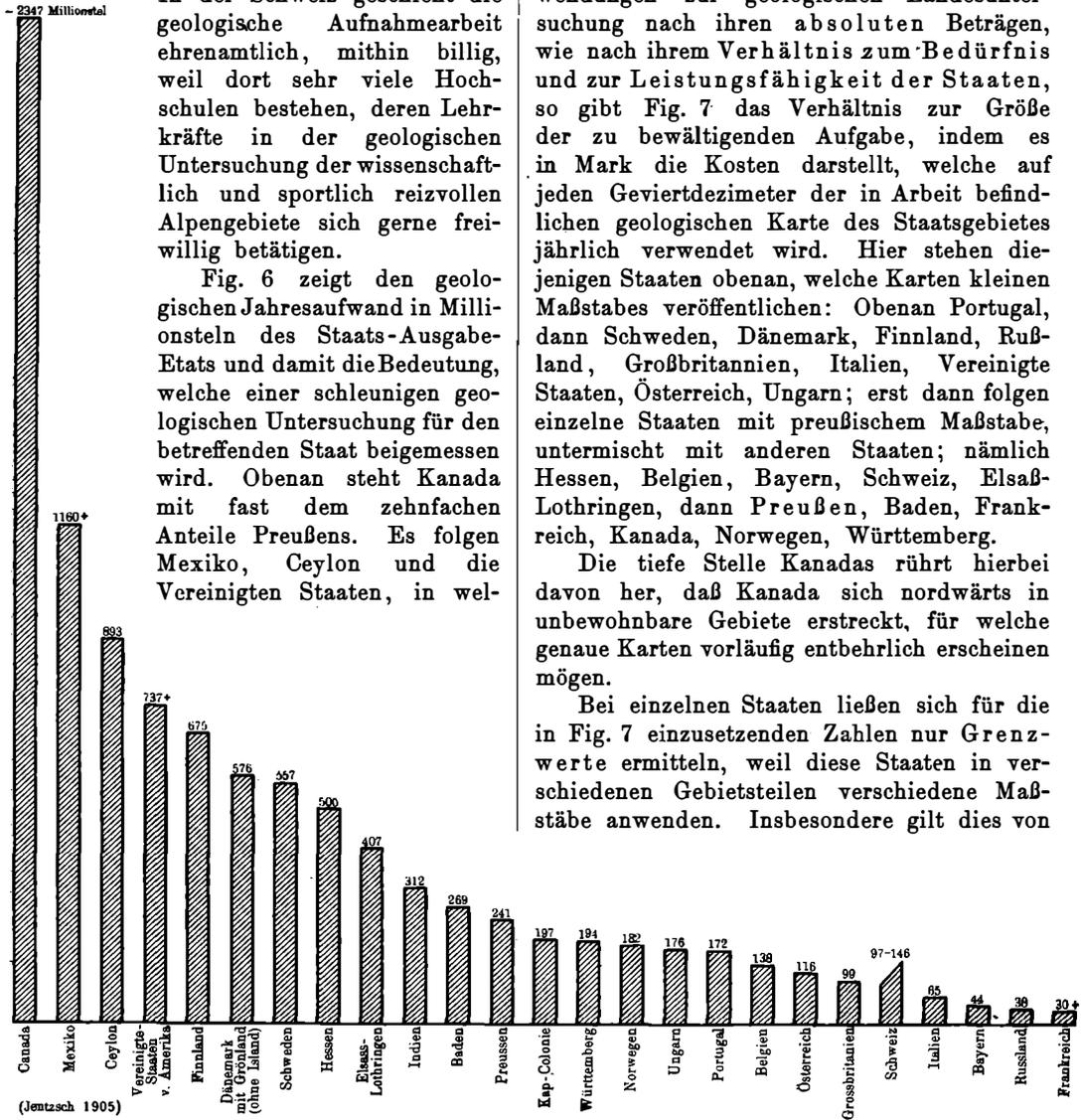


Fig. 6.

Geologischer Jahresaufwand in Millionstel des Staatsausgabe-Etats.

chen allen die Geologen als Kulturpioniere betrachtet werden. Dann kommen Staaten mit alter Kultur: Finnland, Dänemark, Schweden, Hessen, Elsaß-Lothringen, Indien, Baden; dann erst Preußen. Hinter diesem kommen noch Kap-Kolonie, Württemberg, Norwegen, Ungarn, Portugal, Belgien, Österreich, Großbritannien, Schweiz, Italien, Bayern, Rußland, Frankreich. Beim Vergleiche mit Preußen wäre zu berücksichtigen, daß auf letzteres eigentlich noch ein Anteil der Reichsausgaben zu berechnen ist, wonach das Ver-

hältnis seines geologischen Aufwandes sich kleiner herausstellt als in der Figur angegeben werden mußte.

Beleuchten die Fig. 3 bis 6 die Aufwendungen zur geologischen Landesuntersuchung nach ihren absoluten Beträgen, wie nach ihrem Verhältnis zum Bedürfnis und zur Leistungsfähigkeit der Staaten, so gibt Fig. 7 das Verhältnis zur Größe der zu bewältigenden Aufgabe, indem es in Mark die Kosten darstellt, welche auf jeden Geviertdezimeter der in Arbeit befindlichen geologischen Karte des Staatsgebietes jährlich verwendet wird. Hier stehen diejenigen Staaten obenan, welche Karten kleinen Maßstabes veröffentlichen: Obenan Portugal, dann Schweden, Dänemark, Finnland, Rußland, Großbritannien, Italien, Vereinigte Staaten, Österreich, Ungarn; erst dann folgen einzelne Staaten mit preussischem Maßstabe, untermischt mit anderen Staaten; nämlich Hessen, Belgien, Bayern, Schweiz, Elsaß-Lothringen, dann Preußen, Baden, Frankreich, Kanada, Norwegen, Württemberg.

Die tiefe Stelle Kanadas rührt hierbei davon her, daß Kanada sich nordwärts in unbewohnbare Gebiete erstreckt, für welche genaue Karten vorläufig entbehrlich erscheinen mögen.

Bei einzelnen Staaten ließen sich für die in Fig. 7 einzusetzenden Zahlen nur Grenzwerte ermitteln, weil diese Staaten in verschiedenen Gebietsteilen verschiedene Maßstäbe anwenden. Insbesondere gilt dies von

Schweden, welches die wirtschaftlich wichtigsten Gebiete in 1 : 50 000, andere in 1 : 100 000, noch andere in 1 : 200 000 darstellt und seine nördlichsten Teile überhaupt noch nicht in Spezialkarten druckt. Großbritannien hat als Hauptmaßstab 1 : 63 360, hat aber für die Kohlenfelder Karten sehr großen Maßstabes, nämlich 1 : 10 560 veröffentlicht. Bis zum Anfang des Jahres 1903 waren von letzteren 370 Blatt, von der kleineren Hauptkarte 528 Blatt erschienen, davon viele in doppelter Ausgabe. In der

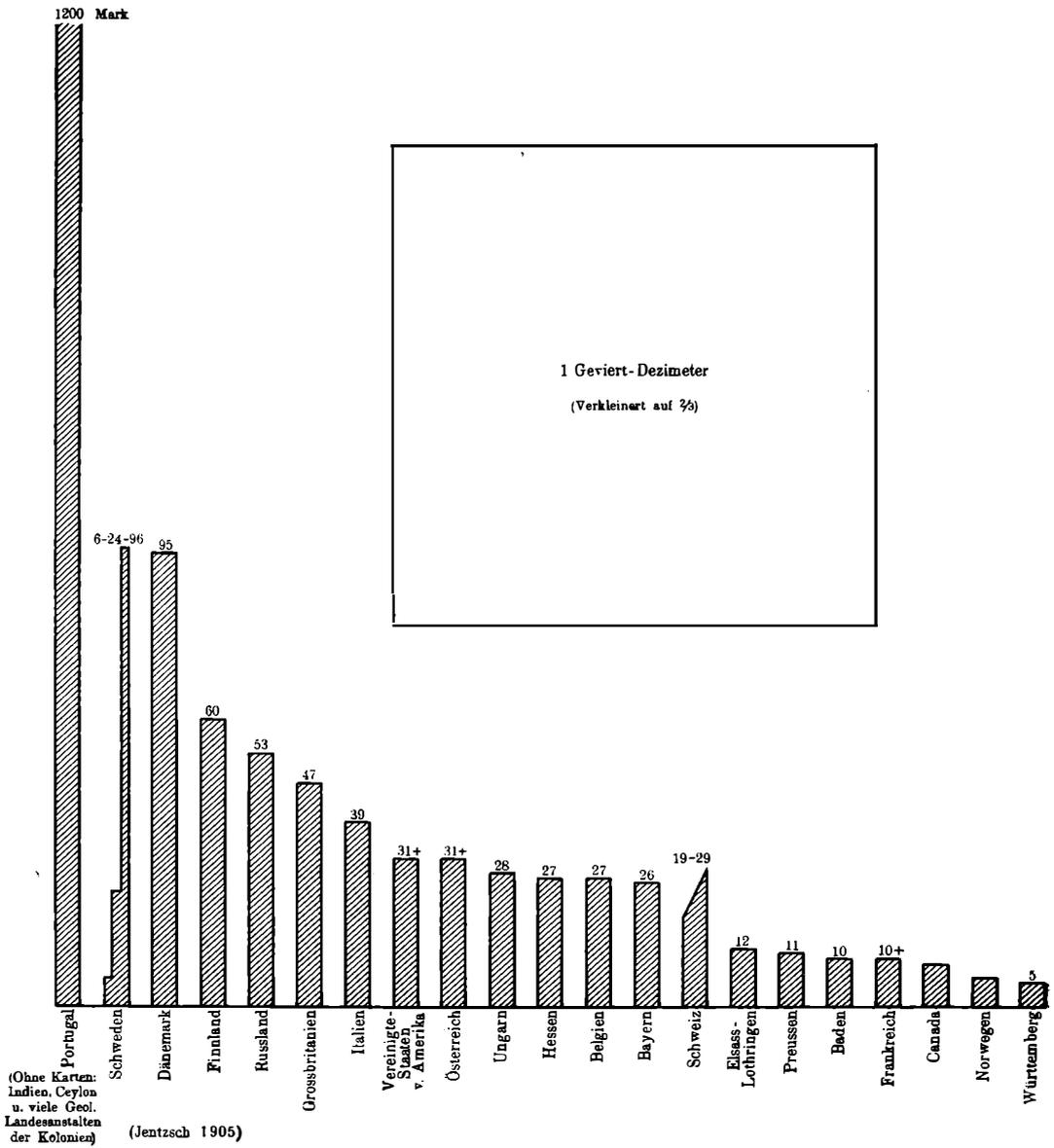


Fig. 7. Geologischer Jahresaufwand (in Mark) für das Geviert-Dezimeter der vollständigen Karte des Staatsgebiets.

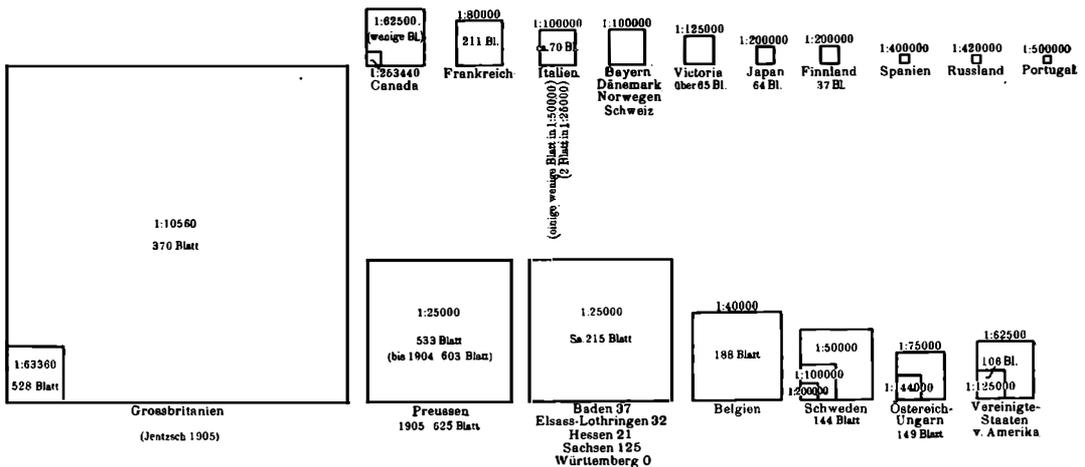


Fig. 8. Relative Größe eines Viertel-Geviert-Kilometers auf den geol. Karten verschiedenen Maßstabes.

graphischen Darstellung ist dieser Verschiedenheit dadurch Ausdruck gegeben, daß bei jenen Staaten der wegen des wechselnden Kartenmaßstabes unbestimmte Teil der Bildfläche zugeschrägt wurde. Entsprechend wechseln für Kanada die Maßstäbe 1 : 62 500, 1 : 253 440, 1 : 1 562 590 und für die Vereinigten Staaten 1 : 125 000, 1 : 62 500, 1 : 10 000, 1 : 250 000, 1 : 312 500; auch mehrere der australischen Kolonien verwenden wechselnde Maßstäbe.

Die zur geologischen Kartierung verwendeten Kartenmaßstäbe werden in Fig. 8 durch die Flächen, welche ein Geviertkilometer auf der Karte einnimmt, zur Anschauung gebracht.

Endlich seien die Leistungen der größeren Landesanstalten noch durch die Anzahl der von ihnen bisher veröffentlichten Karten gekennzeichnet. Es veröffentlichten bis Anfang des Jahres 1903, z. Tl. in doppelten Ausgaben:

Großbritannien . . . . .	898	Blatt
Preußen . . . . .	533	- <sup>1)</sup>
Frankreich . . . . .	211	-
Belgien . . . . .	188	-
Schweden . . . . .	144	-
Sachsen . . . . .	125	-
Vereinigte Staaten . . . . .	106	-
Österreich, mit Böhmen und Galizien . . . . .	98	
Italien . . . . .	ca. 70	
Victoria . . . . .	65	
Japan . . . . .	64	
Ungarn . . . . .	51	
Baden . . . . .	37	
Finnland . . . . .	37	
Elsaß-Lothringen . . . . .	32	
Rußland . . . . .	23	
und einige Blätter abweichenden Maßstabes.		
Hessen . . . . .	21	

Unter den Staaten der Erde nimmt demnach Preußen hinsichtlich des für geologische Aufnahmen ausgesetzten Jahresbetrages folgende Stellen ein:

nach der absoluten Höhe der Kosten . . . . .	die 2. Stelle
nach deren Verhältnis zur Größe des Staates . . . . .	- 4.
nach deren Verhältnis zur Einwohnerzahl des Staates . . . . .	7.
nach deren Verhältnis zu den Gesamtausgaben des Staates . . . . .	- 12.
nach dem Verhältnis zur Größe der herauszugebenden Karte . . . . .	- 16.
nach der Zahl der veröffentlichten Blätter . . . . .	- 2.
nach dem Maßstabe der veröffentlichten Blätter . . . . .	- 2.
nach dem Maßstabe der Gesamtkarte des Staatsgebietes . . . . .	- 1.

<sup>1)</sup> Bis Ende 1905 hatte Preußen 625 Blatt veröffentlicht, und zwar im Durchschnitt der letzten 4 Jahre jährlich 34 Blatt.

Seine Karte in 1 : 25 000 ist schon beim heutigen Bestande der Veröffentlichungen das größte einheitliche Kartenwerk der Welt, da seine gedruckten 625 Meßtischblätter zusammengenommen 126 Geviertmeter Fläche bedeckten, dagegen die 1 : 63 360 - teilige geologische Karte von Großbritannien und Irland nach ihrer dereinstigen Vollendung nur 78 Geviertmeter. Preußens Karte wird aber zu ihrer Vollendung noch sehr lange Zeit gebrauchen, entsprechend der 16. Stelle, welche Preußen in dem Verhältnis zwischen Jahresaufwand und Gesamtgröße der herzustellenden geologischen Karte einnimmt<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> In dieser Zeitschrift (Z, 1893—1905) bzw. in den „Fortschritten“ (F, 1903) finden sich an folgenden Stellen nähere Angaben über die geologischen Landesaufnahmen der verschiedenen Länder, z. T. auch Pläne der Blatteinteilungen (über amtliche topogr. Aufnahmen aller Länder s. Z, 1896 S. 24—29):

- Preußen und benachbarte Bundesstaaten: Z 93: 2, 89; 96: Taf. VI—IX; 02: 177; 03: 88; F 66 m. Fig. 21.
- Sachsen: Z 93: 253 m. Taf. VII; F Fig. 26 S. 89.
- Hessen: Z 93: 413; F Fig. 33 S. 105.
- Bayern: Z 94: 1 m. Fig. 1; F Fig. 34 S. 107.
- Württemberg: Z 93: 365; F Fig. 35 S. 107.
- Baden: Z 93: 333, Fig. 101; F Fig. 36 S. 109.
- Elsaß-Lothringen: Z 94: 3 m. Fig. 2 u. 3; 96: 34; 98: 342; 99: 150 m. Fig. 26; F Fig. 40 S. 113.
- Österreich-Ungarn: Z 93: 336; F 116 m. Fig. 42.
- Böhmen: Z 00: 122 m. Fig. 23.
- Galizien: Z 93: 338; F 125 m. Fig. 43.
- Ungarn: Z 93: 338; F 134 m. Fig. 46—48.
- Bosnien-Herzegowina: Z 00: 368.
- Schweiz: Z 94: 297 m. Fig. 64 u. 65; 98: 223; F Fig. 49 S. 143.
- Frankreich: Z 99: 123 m. Fig. 24 u. 25; F Fig. 52 u. 54 S. 148, 149.
- Belgien: Z 98: 41, 219 m. Fig. 22; F Fig. 60 S. 159.
- Niederlande: Z 96: 129; 03: 115.
- Großbritannien u. Irland: Z 03: 4 m. Fig. 1—4; F Fig. 62, 63, 65, 66 S. 164, 165, 169.
- Dänemark: Z 01: 176 m. Fig. 46; F Fig. 67 S. 171.
- Schweden: Z 01: 220 m. Fig. 63; F Fig. 68 S. 173.
- Norwegen: Z 94: 113 m. Fig. 20, 21; 01: 217 m. Fig. 62; F Fig. 69 S. 175.
- Rußland: Z 95: 386; 02: 73 m. Fig. 9; F Fig. 78 S. 185.
- Finland: Z 97: 73 m. Fig. 31; F Fig. 77 S. 183.
- Griechenland, Attika: F Fig. 82 S. 197.
- Italien: Z 94: 77 m. Fig. 18; F Fig. 84 S. 201.
- Spanien: Z 01: 323 m. Fig. 94; F Fig. 87 S. 205.
- Portugal: Z 01: 325 m. Fig. 95; F Fig. 88 S. 205.
- Sibirien: Z 02: 77.
- Japan: F Fig. 99 S. 223.
- Algier: Z 99: 127.
- Neu-Süd-Wales: Z 98: 278, 305.
- Kanada: Z 97: 117.
- Vereinigte Staaten von Nordamerika: Z 96: 209, 289—352; F Fig. 113 S. 259.
- Mexico: Z 04: 118.

Wir bitten um Ergänzungen zu diesen Berichten und Vergleichen. Red.

## Briefliche Mitteilungen.

### Zur Entstehung des Erdöls.

Der hochinteressante, „Über das Vorkommen des Erdöls“ betitelte Aufsatz von H. Monke und F. Beyerschlag in den Heften 1, 2 und 12 d. Z. erfordert eine meinerseitige Ergänzung, obgleich er meinen Satz: „Kein Petroleum ohne salzige Gesellschaft“ bestätigt.

S. 423 in Heft 12 steht nämlich: „Die bituminösen Gesteine stellen die einzige Form dar, in welcher uns tierisches (und pflanzliches) Fett früherer Lebewesen an ursprünglicher Lagerstätte überliefert worden ist, sie allein nur können daher als Quelle des Erdöls in Betracht kommen.“

Der Kernpunkt der ganzen Frage ist nun aber, wie aus dem Bitumen dieser Gesteine ein flüssiges Erdöl entsteht. Eine besondere Schwierigkeit bietet die Größe der ganz gewaltigen Mengen von Erdöl in gewissen Gebieten, denen gegenüber die Masse der einzelnen uns bekannten bituminösen Schichten gänzlich zurückzutreten scheint. Es ist daher durchaus verständlich, daß man zur Erklärung nach besonderen, sozusagen abnormen Verhältnissen gesucht hat, nach Erdrevolutionen, nach vulkanischen Ausbrüchen oder, wie Ochsenius will, nach plötzlichen Austritten konzentrierter Salzlaugen aus abgeschlossenen Meeresbecken, durch welche eine Tierwelt mit einem Schläge vernichtet und eingebettet wurde. Aber abgesehen davon, daß nirgends in der Reihe der geologischen Ablagerungen, auch wenn die Schichten fast ausschließlich aus den zusammengehäuften Hartteilen früherer Meerestiere bestehen, Anzeichen vorliegen für eine katastrophenartige Vernichtung der Tierwelt, so dürfte selbst die kühnste Phantasie nicht ausreichen, sich dieses Leichenfeld vorzustellen, wenn man sich vergegenwärtigt, daß das verhältnismäßig kleine Erdölgebiet von Baku jährlich mehrere Millionen Kubikmeter Erdöl produziert, seit Menschengedenken Erdöl geliefert hat und noch keine Abnahme seiner Ergiebigkeit erkennen läßt.

Nicht in einer einzelnen Schicht, sondern nur in einem System zahlreicher bituminöser Schichten innerhalb einer großen Schichtenreihe muß die Quelle des Erdöls liegen.“

Da nahezu jeder Satz dieser Periode schwerwiegend ist, muß ich mich an die Reihenfolge halten.

Also nur die bituminösen Gesteine liefern das Material für das Erdöl.

Ich werde vorläufig einmal annehmen, es sei so; dann folgt der Kernpunkt: wie entsteht aus dem Bitumen flüssiges Erdöl? ohne von den Verfassern beantwortet zu werden, trotzdem die Sachlage bereits von Heusler geklärt worden ist. Der machte mit Hilfe von Aluminiumchlorid aus dem Englerschen Bitumen, das aus der Destillation von Tran, Seetieren etc. hervorgegangen war, synthetisches Petroleum. Aluminiumchlorid ist aber ein Derivat von Mutterlaugensalzen und findet sich u. a. in den Destillationsrückständen von Ölheim.

Auch die Schwierigkeit der Erklärung der gewaltigen Mengen von Erdöl, die selbst mit Phantasie nicht an die Größe der erforderlichen Leichenfelder von vorzugsweise tierischen Organismen heranreichen, läßt sich leicht heben durch Beobachtung von Tatsachen.

Ich übergehe meine persönlichen Erfahrungen mit kolossalen Fischfluten in Südamerika und zitiere nur einige andere Fakta, aus denen hervorgeht, daß das Areal und die Ausdehnung und die Masse von Kadavermaterial das bischen Baku erheblich übersteigen kann.

Der Niederländische Dampfer Princes Amalia fuhr vom 28. Mai 1890 10 Uhr morgens bis zum 30. Mai abends 7 Uhr im Roten Meer von 21° 31 n. B. bis nach Suez durch einen Heuschreckenschwarm, der von der Küste her durch Nordwind ins Meer geraten war.

Die ganze Wasserfläche war, soweit man sehen konnte, mit Heuschrecken (*Acridium aegypticum*) bedeckt. Bedenkt man, daß der in 33 Stunden durchfahrene Teil des Roten Meeres etwa 120 geographische Meilen lang und etwa 30 breit ist, so ist die Masse der ins Wasser gewehten Heuschrecken, wenn man für das Quadratmeter nur 20–30 Stück annimmt, gleichwohl die Dichtigkeit an anderen Stellen 200 bis 300 betrug, eine geradezu fabelhafte, die mit Zahlen kaum ausdrückbar ist. An afrikanischen Küsten kommt es vor, daß die vom Meer angespülten Heuschreckenleichen meterhoch auf viele Meilen hin am Strande liegen. Über solche Plagen berichten alte Geschichtsschreiber und neuere Reisende umständlich.

Im Juni 1880 bedeckten grüne, anscheinend kranke Schildkröten eine Strecke von 10 Seemeilen Länge und 8 Seemeilen Breite im Mexikanischen Meerbusen zwischen Galveston und Kalkasien, das waren 275 Quadratkilometer.

Ein 2500 km langer Leichensaum von toten Fischen, die bis zu 5 m hoch lagen, zog sich an den Ufern des Ob und Irtisch 1897 hin. 1879 wurde an der Ostküste Nordamerikas der neue, bis zu 9 Kilo schwere Fisch *Lopholatilus chamaeleonticeps* entdeckt. Im Frühjahr 1882 durchfuhr ein Schiff zwischen dem Golfstrom und der Küste in der Breite der Chesapeakebay ein enormes Leichenfeld dieses Fisches 230 km weit. Alle Fische waren tot oder sterbend. Ursache des Massenmordes der vielen Milliarden unbekannt.

Aus derartigen Daten könnte man schon eine Berechnung formulieren mit Hilfe der Englerschen und Heuslerschen Resultate. Das Exempel baut sich auf wenigen Zahlen auf. Wie viel Bitumen hat Engler aus so und so vielen Kilo Meerestieren bei der Destillation erhalten? Wie viel synthetisches Petroleum hat Heusler aus einem Kilo Englerschen Bitumens gemacht? Führt man dann die Gewichtsmengen Fischfleisch von den sibirischen Strömen oder von dem *Lopholatilus* ein, so reichen die für viele Baku aus.

Das Bedenken des Leichenmangels für die bituminösen Schichten der beiden Verfasser bzw. für meine Erdölproduktion direkt aus den Kadavern können wir also getrost fallen lassen.