

Werk

Titel: Vorträge und Abhandlungen

Ort: Berlin

Jahr: 1909

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1909 | LOG_0011

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Vorträge und Abhandlungen.

Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Rhein-Rhone-Wasserscheide.

Von Dr. Ludomir Ritter von Sawicki in Wien.

(Hierzu Tafel 1.)

Eines der ältesten und zugleich interessantesten morphologischen Probleme der West-Schweiz war die Frage nach der Genesis der Rhein-Rhone-Wasserscheide im schweizerischen Mittelland. Ganz entgegengesetzte Anschauungen wurden seit den klassischen Studien Rüttimeyers aufgestellt, und noch heute ist die Frage unentschieden. Rüttimeyer¹⁾ selbst war der Ansicht, daß diese Wasserscheide erst das Produkt einer jüngsten Entwicklung ist, welche ein altes hydrographisches Netz, in dem der heutige Oberlauf der Rhone zum Rhein abfloß, erst in das heutige umwandelte. Morlot²⁾ und Rothpletz³⁾ mußten, da sie auf Grund vermeintlicher Seeterrassen an einen + 80, ja + 135 m höheren Stand des Genfer Sees glaubten, einen Abfluß desselben nach Norden über die niedrige Wasserscheide von Eclépens für wahrscheinlich halten; diese Anschauungen wiesen 1880 Favre⁴⁾ und 1886 Brückner⁵⁾ zurück mit dem Nachweis, daß die vermeintlichen hohen Terrassen keine Seeterrassen sind. Ihnen trat jüngst

¹⁾ Rüttimeyer, Über Tal- und Seebildung. Basel 1869, spez. S. 74, 75.

²⁾ Morlot, Terrain quaternaire du Léman. Bulletin de la Société Vaudoise Sc. nat. 1858, VI, S. 101.

³⁾ Rothpletz, Das Diluvium von Paris. Denkschriften der Schweizerischen Gesellschaft f. ges. Naturw. 1881, XVIII, Abtlg. 2.

⁴⁾ Favre, A., Description géologique du Canton de Genève. Genf 1880, II, S. 162.

⁵⁾ Brückner, E., Vergletscherung des Salzachgebietes. Pencks Geograph. Abhandlg. I, 1, Wien 1886, S. 159 ff.

Bieler¹⁾ bei, indem er eine Verbindung zwischen dem Neuenburger See und dem Genfer See, allerdings nur für die Postglazialzeit leugnete. Inzwischen hatte aber Lugeon²⁾ den Gedanken Rüttimeyers aufgegriffen und gestützt auf einige, allerdings nicht ganz zureichende morphologische Gründe, das Problem des alten, dem Rhein zugewandten oberen Rhone-Flusses von neuem aufgestellt, ohne es zu entscheiden; er stützte sich vorwiegend auf merkwürdige Richtungsverhältnisse im Stromgebiete der Rhone und auf funktionslose Talungen. Bald darauf kam Brückner³⁾ gelegentlich seiner Studien über den präglazialen Formenschatz der West-Schweiz auch auf diese Frage zu sprechen und wies den Gedanken Lugeons kurz zurück. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die Talbildungen, um die es sich handelt, quaternär sind und nicht pliocän, wie Lugeon meinte; damit blieb aber noch immer die Frage offen, ob nicht die Rhone selbst im Quartär noch nordwärts zum Rhein floß.

Mein kurzer Aufenthalt an den herrlichen Gestaden des Genfer Sees gestattete mir, eine Reihe von Beobachtungen zu machen, die, wenngleich zu unvollständig und auf ein zu kleines Gebiet beschränkt, um diese große Frage endgültig zu lösen, immerhin, wie ich glaube, einen nicht uninteressanten Beitrag zu dieser Lösung darstellen und als solcher aufgefaßt werden mögen. Man hatte gefürchtet, die morphologische Entwicklungsgeschichte der fraglichen Gegenden nicht weit zurückverfolgen zu können, weil das Eis des gewaltigen helvetischen Gletschers die älteren Formen ganz umgestaltet und verwischt haben mußte, andererseits die an die niedrigen Wasserscheiden nicht gebundene Verbreitung des Eises eine derartige Mischung des abgelagerten Materials einzelner hydrographischer Einzugsgebiete in petrographischer Hinsicht bewirkte, daß man auch aus diesem kaum Schlüsse auf Veränderungen im hydrographischen Netze zu ziehen hoffen konnte. Deshalb möge auch folgende Studie, welche zu zeigen versucht, wie weit man mit dem gegebenen Material kommen kann, Anregungen zu weiteren Beobachtungen geben.⁴⁾

¹⁾ Bieler, Bulletin Société Vaud. Sc. nat. 1902, XXXVIII, Seite XLIII.

²⁾ Lugeon, Le Rhone suisse tributaire du Rhin. Compt. Rend. Ac. Sc. Paris 1897. Bd. CXXIV S. 106–109. — Leçon d'ouverture du cours de géographie à l'Université de Lausanne. Bulletin Soc. Vaud. Sc. nat. 1897, XXXXIII, 71–78.

³⁾ Brückner, Alpen im Eiszeitalter. 1902, S. 472.

⁴⁾ Alle im folgenden gemachten Detailangaben beziehen sich auf die Karten 1 : 25 000 des Siegfried-Atlas der Schweiz:

Blatt 440 Cully,	455 Châtel St. Denis,	457 Dent de Lys,
454 Oron,	456 Chardonne,	464 Vevey.

I. Jugendlichkeit der Rhein-Rhone-Wasserscheide.

Der hervorstechendste Zug im Formenschatz am NO-Ende des Genfer Sees ist der große Gegensatz zwischen den beiden Abdachungen der ganz nahe dem See verlaufenden Hauptwasserscheide. Diese beiden Abdachungen stehen durchaus nicht im Gleichgewicht; während die dem See zugewandte Abdachung in jeder Hinsicht relativ jung ist, ist die nördliche schon alt, ja greisenhaft. Hier findet man nur breite, weitbodige Täler zwischen relativ ganz niedrigen, nur 100 bis 200 m hohen, sanften Rücken, in die die Talböden mit weichen Böschungen übergehen. Die Talböden werden von den Bächen und Flüssen (Broye, Corberon u. s. w.) in tragem, vielfach gewundenem, altersschwachem Lauf durchzogen. Der dicke Schuttmantel der Verwitterungsdecke, die alles vollkommen dicht und lückenlos überzieht, ist reich an Grundwasser, das an den tiefsten Stellen der Oberfläche sich ansammelt, die breiten Talböden versumpft, stellenweise kleine Seen bildet; hierher gehören die Moore in der Talung zwischen Châtel St. Denis und Semsales, der Lac Lussy, der Sumpf des Verney bei der Station Poudoux-Chexbres u. s. w. Die erodierende Tätigkeit des nur schwach bewegten Wassers ist sehr gering und nur lokal, dagegen ist die Verschüttung des Talbodens durch glaziales, ortsfremdes und abgebrochenes, autochthones Material enorm. Dabei sind selbst die Kriechprozesse heute fast ganz zum Stillstand gekommen, nur selten bemerkt man kleine Rutsnarben in dem Schuttmantel; fehlen doch die Agentien, die die von herabgekrochenem Material fast erstickten Täler wieder ausräumen würden.

Ganz anders auf der Südseite! Da sind die Bäche entweder noch kaum eingeschnitten in die steile Abdachung und bilden dann eine Reihe von Kaskaden und Schnellen, in denen sie mit großer Geschwindigkeit dem See zueilen; oder sie sind eingeschnitten in engen jugendlichen Schluchten mit steilen Gehängen, die noch das Überwiegen der eintiefenden Arbeit des Wassers gegenüber der ausgleichenden der Kriechprozesse klar beweisen. Als Beispiel für den ersten Fall mögen die bei St. Saphorin in den Genfer See mündenden Bäche, so die Salenche R. und die bei Rivaz mündende Flon R. genannt sein, welche mit großem Gefäll (300 ‰), in zahlreichen (Flon 3, Salenche 4) bis zu 25 m hohen, immer durch härtere Gesteinsbänke, vor allem der miocänen Nagelfluh, verursachten Wasserfällen dem tief unten blinkenden Seespiegel zueilen. Diese Bäche sind schon aus dem allerersten Stadium der Jugend, wo das Wasser auf der Abdachung herabfließt, ohne sich um die Härteunterschiede der Schichten viel zu kümmern, herausgetreten in die eigentliche Jugend, wo die Härte-Unterschiede des

Gesteins den Kurvenverlauf des Gefälles, die Feinheit und Dichte der Gliederung¹⁾ mannigfaltiger, das Landschaftsbild reicher gestalten. Den anderen Taltypus zeigt am besten die Veveyse, die in tief eingerissenen, engen, unwegsamen und steilgeböschten Schluchten dem Genfer See zuströmt. Im Westen, wo in der Umgebung von Cully und Lausanne der Abfall gegen den Léman nicht so steil ist und der 932 m hohe Mt. Jorat von dessen Küste etwas gegen Norden zurücktritt, haben diese Täler, z. B. Paudex R. oder Lutrive R., schon etwas reifere Formen, sanftere Gehänge und ausgeglicheneres Gefälle gewonnen. Die Eisenbahnlinien, welche entlang dem Nordufer des Sees von Lausanne gegen Osten ziehen, sind gezwungen, die jugendlichen Täler in mächtigen Viadukten zu übersetzen, von denen mancher, wie der der Linie Vevey—Châtel St. Denis über die Veveyse geschlagene, an Kühnheit nichts zu wünschen übrig läßt. Auch die Verkehrswege, die zum Genfer See streben, sind gezwungen, die Talböden zu meiden und auf den, wenn auch steil, so doch einheitlich geböschten, breitflächigen Rücken zwischen den Tälern abzustiegen. Die Steilheit der Gehänge äußert sich auch in dem Umstande, daß hier erstens der Schuttmantel öfter reißt, so daß manchmal der anstehende Fels gleichsam ausapert, und zweitens, daß hier der ganze Schuttmantel noch in lebhafter Bewegung sich befindet. Nicht nur Entblöfungen des Untergrundes, Rutschungen, sondern auch die zahlreichen Wülste und Wälle, in die sich das rutschende Material zusammenschiebt, verraten dies. Ein seit alters bekannter²⁾ Rutschhang befindet sich zwischen Cornallaz und Epresses, gleich östlich des Rio d'Enfer, wo man schon jahrhundertlanges Absitzen des Schuttmantels beobachtet.

Es stellt also die Rhein-Rhone-Wasserscheide zwischen Lausanne und den alpinen Moléson-Vorketten auch die Grenze zweier morphologisch ganz verschiedener Gebiete dar, und schon daraus erhellt die Jugendlichkeit dieser Wasserscheide, die noch lange nicht das Gleichgewicht erreicht hat. Denn die jugendlich kräftige fluviatile Erosion und flächenhafte Denudation der südlichen Abdachung muß noch einen siegreichen Kampf gegen die greisenhafte Energielosigkeit dieser Prozesse auf der Nordabdachung führen, was zu einer Verschiebung der Wasserscheide nach Norden führen wird. Dieser Kampf hat schon

¹⁾ *Texture* nach Davis; ebenso wird ein aus verschieden hartem Material zusammengesetztes Vorgebirge einer untergetauchten Küste dank der selektiven marinen Erosion in der eigentlichen Jugend reicher gegliedert als in den ersten Stadien. Siehe Davis, *Physical Geography*. Boston 1898, S. 361.

²⁾ Schardt, *Bulletin Soc. Vaud. Sc. nat.* XXVIII, 1892, 231. — Brückner, *Alpen im Eiszeitalter*. S. 593.

begonnen, und ihn im Detail in der Umgebung von Vevey und Chexbres zu verfolgen, wird die eine Aufgabe dieser Studie sein (II. Das Flon-Problem; III. Das Veveyse-Problem); die zweite Aufgabe ist die Beantwortung der Frage, ob die ältere Wasserscheide, welche der heutigen vorausging, südlich oder nördlich von ihr zu suchen sei, ob also eine im älteren Quartär zum Rhein laufende Rhone anzunehmen sei oder nicht (IV.). Zum Schlusse will ich dann versuchen, die Entwicklungsgeschichte dieses kleinen Gebietes in großen Zügen zusammenzufassen und zeitlich zu fixieren, endlich auf die allgemeinen Ergebnisse hinzuweisen (V.).

II. Das Flon-Problem.

Wie gesagt, verläuft die europäische Hauptwasserscheide zwischen Lausanne und den Alpen ungefähr an der Grenze der beiden morphologischen Gebiete; dem ist aber nicht durchweg so. Schon die Bächlein in der Umgebung von Lutry und Cully greifen in ihrem obersten Quellgebiet in die ausgereifte nördliche Abdachung hinein. Diese Tatsache spricht sich unter anderen ganz klar in den Gefällsverhältnissen der betreffenden Bäche aus: es ist im Oberlauf viel sanfter als im Unterlauf. Noch klarer ist dies beim Flon, der unterhalb Rivaz in den Genfer See mündet. Seine Quellen hat dieser Bach nördlich von Puidoux, in einem Gelände, dessen relative Höhenunterschiede kaum 100 m betragen; in sanfte, weite Wellen ist hier die Oberfläche gelegt, die Talböden sehr breit und flach. Träge fließt der Fluß, Sümpfe verursachend und durch jedes kleinste Hindernis aus seiner Richtung abgelenkt, dahin, mit einem Gefälle von 20 ‰, bis er die weite Sumpfniederung des Verney bei Chexbres erreicht. Er durchzieht dieselbe noch langsam bis zum wallförmigen Abschluß der versumpften und akkumulierten Weitung des Verney durch die Moränen von Genevrex oberhalb Chexbres. Mit dem Durchbruch des Baches durch diese Moränen verändert sich mit einem Schlag sein Charakter und der seines Bettes. Bisher hatte der Bach nirgends den Untergrund angeschnitten, immer floß er auf Akkumulationen; jetzt schneidet er sich tief in die anstehende Molasse ein Felsenbett, in dem er tosend und schäumend mit einem durchschnittlichen Gefälle von 130—140 ‰ herabstürzt. Dabei bildet er eine Reihe kleinerer und größerer Wasserfälle, die bis zu 15 m Höhe erreichen. Solche finden sich in folgenden Höhen: 1. 510—502 m, 2. 500—490 m, 3. 435—430 m, 4. 415—400 m.

Diese Erscheinung (ausgereifter Oberlauf mit jugendlichem Unterlauf) entspricht vollkommen den mit der glazialen Übertiefung zusammenhängenden Phänomenen, und glaziale Übertiefung hat man ja

schon lange zur Erklärung der Genesis des Genfer Beckens herangezogen. Man mußte dann annehmen, daß ein älterer Talboden, in den der Flon in etwa 500 m mündete, durch die Glazialerosion in der Gegend des Beckens vernichtet wurde, während der zugehörige Flon-Lauf noch bis heute sich erhalten hat. Diese Anschauung ist um so wahrscheinlicher, als ein solcher höherer Rhone-Talboden im oberhalb des Sees gelegenen Rhone-Tal erhalten ist und von Brückner¹⁾ als interglazialer Talboden aufgefaßt wird. Immerhin aber komplizieren diese Anschauung zwei Gruppen von Tatsachen, das Vorhandensein von höheren Terrassen im Flon-Tal mit nordwärts gerichtetem Gefälle und die Verknüpfung des reifen Oberlaufes mit den Spuren der Tätigkeit eines Gletscherarmes, der hierher vom Rhone-Gletscher abzweigte. Reste älterer Landoberflächen mit ihren, den heutigen entgegengesetzten Abdachungsverhältnissen, übersieht man gut von Praz Joffrey (nördlich der Eisenbahnstation Puidoux-Chexbres). Sie senken sich an dem Rücken südlich Puidoux von 700 m (östlich Publoz) bis auf 650 m bei Puidoux selbst; sie korrespondieren mit den großen Einebnungsflächen von Gray und Praz Joffrey²⁾ (680 m). Viel deutlicher noch erkennt man das Gefälle gegen Norden an den Terrassen des östlichen Nebentales der Rivière de Puidoux, die frischer sind. Von Salavaux (südlich Puidoux) aus erkennt man am gegenüberliegenden Gehänge zwei Leisten, von denen die tiefere von 690 m bei Grand Forchez gegen Norden auf 680 und 675 m bei La Croix und Puidoux herabzieht, während die höhere ungefähr parallel etwa 15—20 m höher zieht. Allerdings streichen hier an vielen Stellen auch harte Gesteinsbänke aus, welche man für die Terrassierung verantwortlich machen könnte, aber ihr Fallen ist SO, während die einheitliche Abdachung der Leisten genau Norden ist. Wohl aber bewirken die Schichten eine Rippung der Terrassen im Detail, besonders der höheren von Longchamps, und zwar sind die Rippen regelrecht asymmetrisch mit dem Steilabfall auf der Seite des Schichtkopfes.

Die Terrassen, echte Erosionsleisten mit nördlichem Gefälle, erheben sich über den heutigen Talboden nur 50—80 m; sie deuten damit an, daß in relativ noch nicht ferner Zeit das Entwässerungssystem des Flon nordwärts gerichtet war. Unterstützt wird diese Schlussfolgerung erstens durch die abnormale Nordrichtung einiger Nebenbäche des Flon, so der R. de Puidoux und des Forestay, die mit scharfem Knie zum Flon umbiegen müssen; zweitens durch die Tat-

¹⁾ Brückner, Alpen im Eiszeitalter. 1902, S. 608.

²⁾ Siehe Tafel 1, I.

sache der niedrigen Wasserscheiden gegen Norden und der Anastomosen mit dem Netze der Broye, was auf eine noch unvollständige Trennung der beiden hydrographischen Gebiete hinweist, wie sie nicht das Ergebnis einer langen Entwicklung sein kann. Alles spricht dafür, daß hier eine Eroberung einstigen Rhein-Gebietes durch die jugendlichen Gewässer des Rhone-Gebietes stattgefunden hat, und zwar vor Ausbildung des interglazialen Flon-Tales. Daß dieses als das des räuberischen Flusses schon so greisenhafte Formen erlangt hat, obgleich noch im älteren Quartär, wie die Terrassen beweisen, die Entwässerung nordwärts ging, müssen wir einem anderen Faktor, dem Eise, zuschreiben. Das ganze Gebiet war des öfteren mit Eis bedeckt. Zahlreiche Aufschlüsse zeigen massenhaftes Rhone-Material, so besonders bei Vulpillière und Puidoux, wo in typischer ungeschichteter und grusiger Moräne Blöcke bis zu 1 m Durchmesser nicht selten sind. Besonders sind es Protogine des Aar- und Mt.-Blanc-Massivs, kristallinische Schiefer und Chlorit-Schiefer, dann Gabbros und Granulite, die hier in zahlreichen großen und kleinen Blöcken auftreten. Besonders hervorheben möchte ich die gewaltigen erratischen Blöcke von Salavaux (schwarzer, muschelartig brechender Triaskalk, vielleicht von St. Triphon stammend, Dimensionen etwa $7 \times 6 \times 5$ m) oder den großen schwarzen Triaskalkblock am Südufer des Lac de Brêt, der mit einem Volumen $7 \times 8 \times 6$ m über dem Wasserspiegel sich erhebt, unter den er noch bis zu unbekannter Tiefe herabreicht; gleich daneben befindet sich ein etwa 3 m langer gespalten Block eines roten geprefsten, wahrscheinlich untertriadischen Schiefers. Diese allgemeine Überdeckung mit Moräne und Bestreuung mit Erratum könnte man am einfachsten der letzten großen Eiszeit, dem gewaltigen helvetischen Würm-Gletscher zuweisen. Damals stand in unserer Gegend nach den neuesten Untersuchungen Brückners¹⁾ und Nufsbaums²⁾ das Eis bis zu 1350 und 1450 m Höhe. Ebenso könnte dem helvetischen Gletscher auch die Abschleifung der Rundhöcker und seinen subglazialen Wassern die Ablagerung von drumlinartigen Bildungen in der Umgebung des Lac de Brêt zugeschrieben werden.

Anders steht es mit den Moränen, die durch ihre wallartige Form und ihr frisches Äußere den Charakter von Oberflächenmoränen verraten. Hierzu gehört die Wallmoräne von Puidoux im toten Winkel zwischen dem Tal des Flon und der Rivière de Puidoux,

¹⁾ Brückner, Alpen im Eiszeitalter. 1902, S. 554.

²⁾ Nufsbaum, F., Eiszeitliche Vergletscherung des Saanegebiets. Bern 1906, S. 29.

und die, wie ich später zu zeigen versuchen werde, die Seitenmoräne eines nur bis Oron reichenden Gletscherarmes ist. Ebenso gehört hierher die frische Wallmoräne, die oberhalb Chexbres die Niederung des Verney sperrt; sie kann nur die Seitenmoräne eines etwa 600 m hohen Rhone-Gletschers sein. Beide hier angedeuteten Gletscherstände sind jünger als der Würm-Gletscher, der das ganze Mittelland bedeckte, und dürften daher der Bühlzeit zuzuweisen sein, deren Gletscherende Brückner¹⁾ allerdings schon bei St. Maurice sucht; wir werden auf die Frage der Bühlzeit noch ausführlich zurückkommen. Hier ist für uns von Bedeutung, 1) daß wir dem helvetischen Gletscher und dem Oron-Gletscherarm eine gewisse Niederbügung der Wasserscheide, eine glaziale Ausgestaltung des interglazialen Flon-Tales zuschreiben müssen, die noch heute an den schönen Unterschneidungen am Bois de They bei Granges und an der Felswanne des Lac de Brêt zu erkennen ist, dessen Spiegel rings von anstehender Molasse überragt wird, wenn auch ein gewisser Stau durch Moräne bei der Genesis des Sees nicht geleugnet werden soll; 2) müssen wir festhalten, daß ein Gletscherstand der Bühlzeit eben noch den Rand des in das interglaziale Rhone-Tal eingeschittenen Troges oder Beckens erreicht hat, und wenn wir nicht die Entstehung des gereiften oberen Flon-Tales der Bühlzeit zuschreiben, da die Gletscherhöhe 600 m erreichte, so ist es deshalb, weil wir so die Exkavation des Genfer Beckens als bühlzeitlich ansprechen müßten, wogegen sich gewichtige Gründe einwenden lassen. Überdies paßt das Flon-Tal in das Gefälle des interglazialen Rhone-Tales auffallend genau hinein. Immerhin mag der durch den Gletscherstand von 600 m ausgeübte Stau die Erweiterung, Versumpfung, bzw. die Bildung eines lateralen Sees bei Verney veranlaßt haben.

Auf diese Weise können wir allen morphologischen Eigentümlichkeiten des Flon-Gebietes gerecht werden und das Folgende zusammenfassen:

1. Im älteren Quartär strömte ein Flußsystem im Gebiete des heutigen Flon nach Norden, wie dies ein höheres Terrassensystem beweist.
2. Im Interglazial (wahrscheinlich M-R) wurde ein Teil dieses Systems zum inzwischen in der Gegend des Genfer Sees ausgebildeten Rhone-Tal abgezapft,
3. dieses Tal durch den helvetischen Gletscher und den Oron-Arm ausgeweitet (die Wasserscheide niedergebügelt),
4. und endlich, als der Bühl-Gletscher, während dessen Hochstand bei

¹⁾ Brückner, Alpen im Eiszeitalter. 1902, S. 571.

600 m die Weitung von Verney entstand, aus dieser Gegend wich, an den an der unterschrittenen Wand des Genfer Beckens entstehenden jugendlichen Flon-Bach angegliedert.

III. Das Veveyse-Problem.

Viel klarer und unwiderleglicher, ja ich möchte sagen, in klassischer Weise, zeigt diese Entwicklung die östlich gelegene bei Vevey in den Genfer See mündende Veveyse. Zwei Tatsachen fallen beim ersten Blick auf die Karte an dem Veveyse-Laufe auf: das ist erstens der große Gegensatz der weiten, relativ sanften Talformen mit schwächerem Gefälle im Oberlauf und der jungen scharfen Formen mit größerem Gefälle im Unterlauf und zweitens die asymmetrische Entwicklung des Flusnetzes (siehe Tafel I, II). Die Veveyse hat zwei große Quellstränge, die Veveyse de Châtel und die Veveyse de Feygire; beide entspringen an der Westabdachung der Jaman-Molésion-Kette, und zwar die erste an den Hängen des Tremettaz und Dent de Lys, die zweite an denen der Gipfel Les Arches und Cape au Moine. Beide Bäche fließen, von Norden und Süden kleine Zuflüsse sammelnd, in fast nordöstlicher Richtung und parallel zueinander bis an den Fuß der Vorberge der Niremion-Pleiades-Kette, wo von Vaulruz über Semsales und Châtel St. Denis eine bemerkenswerte Tiefenlinie gegen Vevey in Südwest-Richtung herabzieht. In dieser biegen beide Veveyses plötzlich und unter rechten Winkeln ab, um bald (westlich Saumont) sich miteinander zu verbinden und nun gemeinsam gegen Vevey zu strömen. Weder von Westen noch von Osten erhält die Veveyse von nun ab irgend nennenswerte Zuflüsse, obwohl eigentlich in der Morphologie der Gegend keine Ursache hierfür vorhanden ist. Die zweite Eigentümlichkeit lehrt uns folgende Tabelle kennen:

Höhe m	Gefälle der Veveyse de Châtel‰ de Feygire			
1570—1500	300	250		
1500—1400	152	238		
1400—1300	238	140		
1300—1200	65	69		
1200—1100	95	68		
1100—1000	73	71		
1000—900	56	100		
900—800	36	86	Höhe	Gefäll
800—700	74	53	800—773	41 ‰
700—641	87	87	773—722	58 ‰
			722—700	70 ‰
641—600	55			
600—532	48			
532—500	34			
500—414	35			
414—389	24			

Daraus ergibt sich folgendes:

Von der Mündung an steigert sich das Gefälle ganz normal bis zu einem gewissen Punkte, der bei der Veveyse de Châtel bei etwa 700 m, bei der Veveyse de Feygire erst etwa bei 1000 m liegt, und wo es schon an 90—100 ‰ heranreicht. Dann mindert sich dasselbe plötzlich bedeutend, fällt auf etwa 40 ‰ bei der Veveyse de Châtel, auf 70 ‰ bei der Veveyse de Feygire, um dann erst und zwar ganz allmählich wieder gesteigert zu werden bis ins Quellgebiet¹⁾. Offenbar setzt sich auch dieses System aus zwei formal und genetisch verschiedenen Talstücken zusammen, einem jungen unteren und einem älteren oberen, der Verjüngung geweihten Talstück. Die Verjüngung, die von unten aufwärts schreitet, ist schon ziemlich weit vorgedrungen; sie reicht schon über die Mündung der beiden Hauptbäche hinaus, allerdings nicht gleich weit. An der Veveyse de Châtel hat sie Châtel St. Denis noch nicht erreicht. Dort fließt der Bach auf weiter Schotterfläche in ganz seichtem und akkumuliertem Bett mit einem Gefälle von nur 34 ‰, das sich erst unterhalb der Stadt, wo der Bach den Untergrund in mächtigen Strudellöchern anschneidet, auf 46 ‰, schliesslich auf 87 ‰ steigert. Mit einem Male sind auch die Gehänge, die in der Weitung von Châtel weit zurückgetreten waren und auch oberhalb doch immerhin etwas ausgereift sind, nahe zusammengetreten und schliessen eine tiefe, ganz unwegsame Schlucht ein, in der das Wasser schäumend und tobend dahinstürzt über Stock und Stein, während alle Siedlungen und Verkehrswege sich auf hochgelegene Terrassen und alte Gehängereste flüchten, die gegen die junge Schlucht mit scharfer Kante absetzen. Ähnlich verhält es sich im Tale der Veveyse de Feygire, nur daß hier die Verjüngung bedeutend weiter aufwärts reicht; denn erst bei 1000 m erreichen wir den Gefällsbruch, hier als lokale Erosionsbasis für den Oberlauf gebunden an einen harten Kalksteinriegel. Der Blick von Vieux Châtel nahe der Mündung beider Bäche in ihre jugendlichen Schluchten entbehrt nicht eines romantischen Reizes.

¹⁾ Nett ist die Übereinstimmung der Veränderungen der Gefällsgröfse mit morphologischen, sie verursachenden Tatsachen, und zwar: jede harte Bank, welche durch das Tal streicht, verursacht eine Steigerung des Gefälles unterhalb, schützt als feste lokale Erosionsbasis eine Ausreifung des Gefälles oberhalb. Dies ist der Fall bei der Veveyse de Feygire in der Höhe von 1000 m; eine harte Kalkschicht ist hier die Ursache. Auch oberhalb der Mündung zweier verhältnismäßig kräftiger Bäche ist das Gefälle jedes einzelnen schwach, unterhalb wegen der dank der vergrößerten Masse gesteigerten Erosionsfähigkeit vermehrt. Dies ist z. B. der Fall bei der Veveyse de Châtel oberhalb und unterhalb der Mündung des Vionnaz bei 1200 m. Es handelt sich also um eine Art normaler, wenn auch ganz schwacher Stufenbildung.

Es ist klar, daß diese Verjüngung, welche noch nicht das ganze Talsystem ergriffen hat und ihre Ursache in einer vor nicht langer Zeit erfolgten Tieferlegung der Erosionsbasis hat, der glazialen Übertiefung und Schaffung des Léman-Beckens zuzuschreiben ist. Es gibt aber Anzeichen, daß überhaupt die dem Genfer See zugekehrte Entwässerungsrichtung eine jugendliche Erscheinung ist, und ich werde im folgenden nachzuweisen versuchen, daß

1. die Entwässerungsrichtung im Veveyse-Gebiete noch vor relativ kurzer Zeit eine nördliche, bzw. nordwestliche war;
2. daß die beiden Veveyses einst bei Châtel St. Denis vereinigt, ihren Weg in das Broye-Gebiet genommen haben;
3. daß die heutigen Verhältnisse erst durch eine Anzapfung der beiden Veveyse-Bäche durch einen bei Vevey mündenden und dank der durch die Übertiefung des Genfer Sees gegebenen tiefen Erosionsbasis erosionskräftigen Bach zustande kamen.

Die Übertiefung des Genfer Sees war sicherlich nicht das Werk einer einheitlichen Epoche; denn es gelang, an der Veveyse nicht weniger als vier Niveaus zu unterscheiden, die alle von der Veveyse geschaffen und benutzt wurden und deren Mündungsbasis in das jeweilige Rhone-Tal bei Vevey etwa in 1. + 30 m (404 m), 2. + 65 m (440 m), 3. + 215 m (590 m) und 4. etwa + 325 m (700 m) lag und die alle ausgezeichnet sind durch Südwest-Gefälle¹⁾.

Die heutige Veveyse fließt, wie gesagt, in enger Schlucht, die besonders oberhalb der großen Mühle (1,5 km nördlich Vevey) steil und schmal ist; in kühnem Bogen setzt über sie auf 75 m hoher Brücke die Eisenbahn Vevey—Châtel St. Denis. Unterhalb der Mühle erweitert sich die Schlucht, wird nunmehr von niedrigen Terrassen begleitet und endet endlich mit einem gewaltigen Schuttkegel und Delta, das sich mächtig verbaut und die einst vom Becque de Peilz bis St. Saphorin sanft geschwungene Bucht des Genfer Sees zweigeteilt hat. Auf dem ebenen Boden des Deltas hat man Vevey erbaut und den Fluß, um die Stadt vor Überschwemmungen zu schützen, kanalisiert. Knapp hinter der Eisenbahn, bei der Friedhofskirche St. Martin, erhebt sich mit Steilabfall eine Terrasse von schön ebener, nordostwärts sanft ansteigender Oberfläche. Ihre Zusammensetzung erkennt man in den ausgezeichneten Aufschlüssen am Nordwestende der Stadt. Da fallen in ganz ausgezeichneter Delta-Struktur geschichtete Veveyse-Schotter steil gegen den See, und zwar am Westende der Aufschlüsse direkt westwärts, am Ostende schon südwärts, also genau entsprechend einer

¹⁾ Siehe Tafel 1, III.

Deltabildung. Die Terrassen-Oberfläche liegt an der Seeseite in 410 m; auch die Kirche von St. Martin liegt 409 m hoch. Verlängern wir die Terrasse seewärts noch um $\frac{1}{2}$ km, so kommen wir etwa auf eine Höhe der Basis von 404/5 m; daher entspricht dieses Delta dem bekannten Seespiegelstande des Genfer Sees von + 30 m. Die Terrassen-Oberfläche erhebt sich auf der erhaltenen Westseite des Schuttkegels von 410 m über Meruz und Corsier auf 424 und 431 m, wo sie an einem Steilrande ihr Ende findet. Ähnlich verhält es sich auf der Ostseite des Kegels, dessen Oberfläche sich hier von 409 m über 424 m bei Falis Nestlé zu 437 und 438 m bei Praz erhebt. Die Terrasse hat hier nur die Gestalt einer schmalen, an die Höhen von Ruerettes angelehnten Leiste und ist in der anstehenden und östlich unter die Préalpes einfallenden roten Molasse eingeschnitten. Hier haben wir die zu der Akkumulationsform des Deltas gehörige Erosionsform des + 30 m-Niveaus, das wir das Niveau von Corsier (No. II.) nennen wollen. (Siehe Tafel I, III).

Die Reste dieses Niveaus verschmälern sich in der Gegend der großen Mühle, an der Talverengung, und verschwinden schließlich ganz, um einer neuerlichen Terrasse, die man von Corsier aus herrlich über sieht, Platz zu machen. Mit scharfem Rand setzt bei Gilamont von der Corsier-Terrasse eine um 60 m höhere ab, deren scharfer Rand von hier bis Tuilière den östlichen Randbord der Veveyse-Schlucht bildet. Es handelt sich um eine mächtige, sanft sich seewärts senkende Platte zwischen Tuilière, St. Légier und Jolimont von bemerkenswerter Ebenflächigkeit, aus der sich nur eine Reihe etwa 20 m hoher, echter Rundhöcker hervorhebt; zu ihnen gehören Punkt 518 Le Crêt, 518 bei Arret d'Hauteville und 523 bei Milavy. An dem Hügel bei der Haltestelle Hauteville finden sich zwei kleine Aufschlüsse, deren einer fast nur Schutt und Schotter, darunter viel erratisches Material zeigt, während der andere die rote anstehende Molasse in schieferiger Ausbildung mit SO-Fallen sehen läßt und damit uns darüber aufklärt, daß es sich bei der Plattform um eine Erosionsform mit geringer Schotterbestreuung handelt. Mit derselben verbinden sich aber auch Akkumulationen, die gerade oberhalb der großen Mühle ausgezeichnet aufgeschlossen sind: typische, fast horizontal liegende, etwas seewärts geneigte echte Flufsschotter mit Lehmlinsen, offenbar das Haupt eines Schuttkegels, der entsprechend seewärts rekonstruiert auf eine Erosionsbasis von etwa 440 m (65 m) schließen läßt. Ich will dieses Niveau das von Hauteville nennen (siehe Tafel I, III, No. III).

Die breite Plattform hebt sich nordostwärts bis etwa 536—540 m, um an einer sanften Stufe, die von La Chiésaz über St. Légier nach

Gros-Crêt und Thuilière hinzieht, ihr Ende zu finden. Talaufwärts kenne ich am östlichen Ufer keine zu diesem Niveau gehörige Reste, wohl aber am westlichen; die höchsten finden sich bei Praz Libon in 500—550 m, dann wieder talabwärts bei der Haltestelle Fenil in 550—540 m (Eisenbahn und Strasse berühren beide). Dann setzen sie wieder etwas aus, das Gehänge zieht sich vom Flusse in 430 m bis Jaugnetaz in 650 m zwar in Wellungen, aber ohne deutliche Terrassen hinauf. Dann erscheint wieder im Champ de Bau eine schöne Terrasse in 485—495 m Höhe, welche zusammen mit dem kleinen Rest bei Les Vaux (461 m) genau der gegenüberliegenden grossen Terrasse entspricht. Ebenso zum Hauteville-Niveau gehört die Leiste, auf der das Dorf Corseaux in 441 m liegt. Die grosse Platte von Hauteville setzte sich etwas weiter südlich fort; aber dort ist die Landschaft so stark kupt, dass nur die Gipfel der Hügel an die ursprüngliche Terrassenhöhe heranreichen, wie zum Beispiel die Ruerette (467 m), ohne dass noch Flächenreste auf den Gipfeln erhalten geblieben wären.

Nur durch eine relativ niedrige Stufe ist der Hauteville-Talboden bei St. Léger getrennt von dem nächst höheren, dem Chardonne-Niveau (Siehe Tafel 1, III No. IV). Eine noch mächtigere Plattform als die von Hauteville ist es, die sich nordöstlich von ihr zwischen dem Château von La Chiésaz, Gros-Crêt, dem Chalêt de Brie, Beudes, Planche-Nicolet und Leyterand ausdehnt und sich dabei von 595—600 m bis auf 630 m erhebt. Auch auf dieser Terrasse, die in ihrer Breite einen markanten Zug im Landschaftsbilde abgibt, erheben sich eine Reihe isolierter abgeschliffener Hügel, offenbar Rundhöcker, so die Punkte 646 des Château de la Chiésaz, 645 und 646 Crêts de la Palud, 629 bei Praz Dagoud, 630 und 626 bis Crêt de Croix, 605 und 601 bei Gros-Crêt. Auch sie bestehen aus anstehender Molasse, ebenso wie die ganze Terrasse, wie dies Aufschlüsse bei Stand dartun. Andererseits liegt auf der Terrasse ziemlich viel Moränen- und erratisches Material, unter anderem am Abhang des Rundhöckers 645 ein gewaltiger, kantengerundeter Findling von $7 \times 4 \times 3$ m Inhalt, umgeben von kleinerem Erratikum (Rote Triasschiefer, Verrucano, schwarze Triaskalke, Karbongesteine der Aigouilles rouges u.s.w.). Favre und Schardt¹⁾ erwähnen von hier einen Aufschluss von schlecht geschichteter Kiesmoräne mit einem Schädelrest, einem Elephanten- und einem Ochsenzahn. So wie diese Plattform alle übrigen zusammenhängenden Reste alter Talböden an Grösse übertrifft, so spricht sich auch sonst

¹⁾ Favre et Schardt, Matériaux pour la Carte Géologique de la Suisse. 1887, XXII.

dieses Niveau am schärfsten aus. So sieht man, von Vevey nach Norden blickend, mit großer Deutlichkeit die auffallend scharfe Terrasse, auf der Chardonne in 590–600 m steht und die ihre Fortsetzung findet in der etwas breiteren, aber schon schwach geböschten Terrasse von Jongny 600–610 m und Bergère 600–620 m; der Terrassenkante folgt genau die obere Grenze der Weinberge. Steigt man vom Champ de Bau gegen Reposoir hinauf, so wandert man zuerst über eine ziemlich steile gleichartige Abdachung, in die der im Corsier-Niveau mündende Chatillon-Bach ein scharf V-förmiges Tälchen eingeschnitten hat, empor bis 590 m, wo ein bedeutender Gefällknick uns das Betreten der Chardonne-Terrasse verrät. Hier stehen Molassekalke und Konglomerate, die in kleinen Steinbrüchen gewonnen werden, an und beweisen, daß die Terrasse eine Erosionsleiste ist. In einer Verwitterungstasche des Konglomerats fand ich echtes Moränenmaterial, wo unter hellen tertiären Kalken und Gesteinen der roten Molasse sich auch Gneise und kristalline Schiefer des Aar- und Mt. Rosa-Massivs, dann triadische Rauchwacke, schwarze Kalke und Schiefer fanden, die Kalke ausgezeichnet gekritzelt; das meiste Material ist ziemlich klein, immerhin finden sich Blöcke von 1 Kubikfuß Inhalt. Die Moränen entsprechen als Seitenmoränen einem Gletscherstande von 600 m, der sich quer vor die Mündung der alten Veveyse legte und sie stauen mußte. Ich fand auch schöne Stauschotter, teilweise horizontal, teilweise als Delta abgelagert, auf dieser Terrasse bei Praz Pindzon in 600 m Höhe, bestehend aus schön gerollten, durchschnittlich 5–8 cm großen Geröllen mit tonigen und sandigen Zwischenlagen wechselnd. Ganz in der Nähe steht die rote Molasse mit 10° SO-Fallen an und zeigt linsenförmig Nagelfluhmassen. Beim Punkt 589 ist eine wunderschöne, etwa 10fache Wechsellagerung horizontal geschichteter Schotter und Tonbänke über grobem, fast ungeschichtetem Schotter und unter verwaschener Moräne aufgeschlossen.

Offenbar entspricht diese 600 m-Terrasse, die sich an der Westseite des Tales in schmaler Leiste über La Chaux und Champ d'Ament bis Le Devin (720), am Ostufer bis über La Monnaz (733) hinauf verfolgen läßt und deren Basis in etwa 590 m zu suchen ist, einer für die ganze Entwicklung des östlichen Genfer Beckens wichtigen Form. Erstens korrespondiert sie mit der Terrasse von Chexbres und dem alten Flon-Tal, und mit dem interglazialen Rhone-Talboden zwischen St. Maurice und Villeneuve und erweist sich dadurch als interglazial; andererseits weisen die Seitenmoränen von Chexbres, von Jongny, die Stauschotter von Praz Pindzon unwiderleglich auf einen jungen Gletscherstand in 600 m Höhe. Auffallenderweise entspricht diesem Stande auch die schöne Terrasse von Glion oberhalb Montreux, die ihr Gegen-

stück in der von Souzier hat und deren Niveau (660—680 m) sich vorzüglich in das des interglazialen Tales eingliedert, auf der aber auch mächtige Moränen liegen. Die Vermutung liegt nahe, daß eben während des Eisstandes von 600 m Höhe, der diese Moräne zur Ablagerung brachte, die gewaltige Verschüttung des Chauderon-Tales durch Stauschotter und Moränen stattfand, deren Folgeerscheinungen, die Epigenesen, Lugeon¹⁾ vor kurzem so klar beschrieben hat. Doch von der Bedeutung dieser noch im V. Abschnitt mehr.

Die Chardonne-Terrasse hat schon viel geringeres Gefälle als die tieferen Hauteville- und Corsier-Talböden; denn knapp am See ist die Höhendifferenz der beiden oberen Talböden (Chardonne 595 m, Corseaux 440 m) 150 m, dagegen landeinwärts bei St. Léger bloß 60—70 m. Dieselbe Erscheinung finden wir beim letzten noch zu besprechenden, seewärts geneigten Talboden: also je höher die Talböden an der Vevy, desto geringer ihr Gefälle seewärts, desto gereifter war das Tal. Wir werden das begreiflich finden, denn dank den jeweils geringen relativen Höhenunterschieden konnte der höher gelegene Talboden in derselben Zeit mehr ausreifen; andererseits macht uns diese Tatsache erklärlich, daß wir von den hohen Talböden noch Spuren heute vorfinden: es waren eben die breitesten Böden.

Wie erwähnt, finden wir oberhalb der Chardonne-Terrasse die Reste eines höheren seewärts geneigten Talbodens, des Chevalleyres-Niveau²⁾. Seine spärlichen Reste erkennen wir mit einer immerhin genügenden Deutlichkeit im Osten von Les Chevalleyres über Chevalleyres-derrey und Praz-Hier bis Caudrex, wobei diese Leiste von 750 m nur auf 780 m stieg; ebenso im Westen von Champ Thomas über die Ferienkolonie und Salauroz bis Espersier (750—790 m). Auch der relative Abstand dieses Niveaus vom Chardonne-Niveau beträgt seewärts (zwischen Les Chevalleyres und la Chiésaz) 130 m und zwischen La Mottaz und Caudrex bergwärts nur 50 m; also auch die Chevalleyres-Terrasse hat ein gereifteres, geringeres Gefälle als die tieferen. Ihr Mündungsniveau dürfte ganz ungefähr bei 700 m anzunehmen sein. Danach würden die alten Talgefälle etwa betragen

in I	heutigem Niveau	39 ‰
II	Corsier-Niveau	34 ‰
III	Hauteville-Niveau	32 ‰
IV	Chardonne-Niveau	28 ‰
V	Chevalleyres-Niveau	20 ‰

¹⁾ Lugeon, Sur la fréquence dans les Alpes des gorges épigénétiques etc. Bulletin Soc. Vaud. Sc. nat. Lausanne. 1901, XXXVII, 423—454.

²⁾ Siehe Tafel 1, III, No. V.

Forschen wir an den Gehängen noch höher hinauf, so finden wir an der Ostseite einen gewaltigen schönen Talboden, fast intakt und von beträchtlicher Breite am Westgehänge der Pleiades. Seine ersten Spuren bemerkt man bei La Praz hoch über dem sich hier stark emporhebenden, heutigen Talboden in 835—845 m Höhe. Diese Terrasse verbreitert sich immer mehr nach Norden über Saumont-devant und -derrey (setzt sich hier aus zwei Leisten in 820—830 und 850—860 m); sie sinkt dabei auf 825 m. In dieser Höhe bricht sie am Rande der Feygire-Schlucht ganz scharf ab, um jenseits derselben wieder scharf einzusetzen und bis Châtel St. Denis auf 800—815 m herabzusinken. (Siehe Tafel I, III, No. VI.) Dabei verbreitert sich die durch die Terrasse eingenommene Fläche des Talgrundes nordwärts. Bei Crauxtalon bildet die Schlucht der Veveyse de Châtel nur mehr einen schmalen Schnitt, bis sich endlich die Veveyse selbst bei Châtel zu diesem Boden emporhebt und weiter oberhalb auf ihm fließt; die ganze Weitung bei Châtel gehört zu diesem Niveau (St. Denis-Niveau). Angesichts dieses ausgezeichnet entwickelten Talbodens und seines nach Norden gerichteten Gefälles kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die Gewässer, welche diesen Boden schufen, nach Norden abflossen, daß die Haupt-Wasserscheide weiter im Süden lag als heute. Wir sind zu einem ähnlichen Ergebnisse gelangt wie am Flon; nur können wir es hier, dank dem besseren Erhaltungszustande der alten Formen, klar erkennen. Im ältesten Quartär floß aus der Gegend des Genfer Beckens ein Tal-system von der weiter südlich gelegenen Wasserscheide dem Norden zu, die erst mit der Austiefung des Genfer Beckens während der jüngeren Eiszeiten durch siegreiche Bäche gegen Norden gedrängt wurde. Seit der großen Interglazialzeit haben diese Bäche ein Gebiet erobert, das nördlich der ursprünglichen Wasserscheide lag. Das ganze heute noch nicht von der Verjüngung erreichte Veveyse-Gebiet gehört zu dem nach Norden entwässerten St. Denis-Niveau. Auch im Veveyse-Tale hat ein Gletscherarm ähnlich dem Oron-Gletscher die Talformen des St. Denis-Niveaus etwas modifiziert. Die Niederung von St. Denis ist auffallend reich an länglichen, in der Südnord-Richtung hinziehenden, aus rotem Molasse-Konglomerat bestehenden Rundhöckern, die wohl der selektiven Eiserosion zuzuschreiben sind. Solche Rundhöcker sind auf der Karte 1:25000 die Punkte 840, 850, 860, 863, 823, 841, 825/822, 827, 856 (mit dem Schloß St. Denis). Ja, die Umgebung des Sees Lussy mit ihrem dicken Torfmantel zwischen typischen Rundhöckern, mit einer Reihe abflußloser kleiner Wannen, macht den Eindruck eines Zungenbeckens, das dem erwähnten Zungenbecken von Oron entsprechen und einem Veveyse-Gletscherarme ange-

hören würde. Leider konnte ich die Gegend nördlich des Sees nicht genauer untersuchen, um hier etwaige Moränen festzustellen¹⁾.

Selbst dieser St. Denis-Boden, in dem heute die obere Veveyse de Châtel fließt und der besonders gut von Vieux Châtel oder La Ceigue zu übersehen ist, ist noch nicht die älteste, höchste Landoberfläche, die wir an der Veveyse feststellen können. Das Waldsträfschen, das am linken Ufer der Veveyse de Châtel aufwärts führt, geht über sanft geböschte Abhänge von terrassenartiger Breite mit sanfterem Gehänge aufwärts, während nördlich davon der Fluß sich in jugendlicher steiler Schlucht in die sanften, alten Formen eingerissen hat. Schön übersieht man die alte, bergige Landoberfläche, die weithin ausgereift ist, etwa von La Cierne (1088 m), und sie tritt auch auf der Siegfried-Karte deutlich hervor, weil die junge Schlucht dicht bewaldet und unwegsam ist, während die weicheren, sanfteren Gehänge oberhalb als Wiesen verwendet und von den Kommunikationsmitteln auch benutzt werden. Diese alten Flächen ziehen von Les Mayens (1000), wo sie 150 m über dem heutigen Veveyse-Tale beginnen, über Les Paccots (1078 m) nach les Mollies (1109 m) und haben ihr Gegenstück am anderen Ufer in den Flächen von Mollie de Crey 1061, 1042 m. Die junge Schlucht ist etwa 100 m tief, damit anzeigend, daß die alte Landoberfläche etwa mit + 100 m das St. Denis-Niveau überragt hat. Der Bach hebt sich in dieses älteste Mayens-Niveau bald oberhalb der Brücke des Brasseyres (986 m) empor. Dasselbe Niveau können wir auch im Tale der Feygire feststellen. Besonders schön übersieht man es von der Alm Les Crêtes 1197 m aus; am gegenüberliegenden südlichen Ufer sieht man die breiten, ebenen, zum Teil versumpften Flächen von Fontannaz David (1142 m), von Prezimavaud (1181 m) und Mossettes (1143 m) immer in 1120—1150 m Höhe. Darauf liegt der östliche Issalets-See (1122 m). Hierher gehören auch die weichen Matten des nördlichen Ufers um La Tornare und den Lac des Joux (1235 m). Diese alten Flächen ziehen ins Quellgebiet, heben sich dabei auf 1230—1260 m bei Les Preises, auf 1300—1400 m in der Umgebung von Cherresaula-derrey und -devant; auch diese Oberfläche liegt nahe der Mündung etwa 150 m über dem heutigen Veveyse-Niveau, sie gehört also in die Entwicklungsreihe des Mayens-Niveaus.

Auch das Feygire-Tal hat sich in den Mayens-Boden in enger, gänzlich unwegsamer Schlucht eingerissen; die kleineren Bäche strömen

¹⁾ Blanchet (Verhandlgn. der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1843. Lausanne, S. 74) erwähnt schon vor 65 Jahren Moränen aus der Umgebung von Châtel St. Denis.

ihm in zahlreichen Racheln zu, während die größeren hängengeblieben sind, das heisst, einen ausgeprägten Gefällsbruch aufzuweisen haben zwischen dem reifen Oberlauf und dem jugendlichen Unterlauf¹⁾).

Wir sahen, dafs schon im St. Denis-Niveau die Veveyse nach Norden floss und dann vom Süden her angezapft wurde; umsomehr war diese Entwässerungsrichtung auch im Mayens-Niveau nördlich, dem Rheine zugewandt. Welchen Weg nahmen die Gewässer dorthin? Diese Frage zu beantworten, war aus zwei Gründen nicht leicht: 1. weil das Eis der letzten Eiszeiten die älteren Talformen so umgestalten konnte, dafs im Hügelland sich nichts davon erhielt, 2. weil das Eis, das ohne Rücksicht auf niedrige Wasserscheiden sein Material transportierte, eine derartige Mischung des Materials bewirkte, dafs man alte Wasserläufe an den ihrem einstigen Einzugsgebiete eigentümlichen Sedimenten zu erkennen kaum hoffen konnte, da man überdies im Vorland fluviatile Ablagerungen von verschlammten Moränen kaum unterscheiden kann. Um Aussichten zu haben, etwas über Veränderungen einer alten Hydrographie auszusagen, mußte man typisch fluviatile Sedimentation ohne Anzeichen von Moräne finden.

Betrachtet man das Kartenbild der Veveyse-Läufe, so drängt sich dem Beobachter der Gedanke auf, dem Lugeon²⁾ Ausdruck verliehen hat, dafs die Veveyse einst von Châtel St. Denis direkt gegen Westen an der Stelle des heutigen Passes von Remaufens zur Broye floss. Es ist allerdings merkwürdig, dafs gerade an der Stelle, wo die Veveyse den scharfen Knick nach Süden macht, in der Fortsetzung des bisherigen Laufes ein ganz niedriger, reifer, breiter Pfad zur Broye hinüberführt. Die Morphologie dieses Passes spricht weder dafür noch dagegen; denn in der senilen Landschaft des Hügellandes finden sich zahlreiche ähnliche und nur vom Eise überflossene Pässe, die nie ein Bach benutzt hat. Dagegen gelang es, dank einem glücklichen Zufalle, einen positiven Beweis für die Vermutung zu erbringen. Als ich Mitte Mai 1908 die Gegend studierte, legte man eben einen etwa 4 m tiefen, schmalen Graben von 1,5 km Länge bei Tatroz quer über das senile Tatrel-Tal, wodurch Gelegenheit gegeben wurde, die sonst unter Alluvium und Verwitterungsdecke begraben Ablagerungen zu sehen. Da fand ich, nachdem anfangs nur anstehende Molasse-Nagelfluh und Glaziales zu sehen war, in 770 m Meereshöhe den typischen Quer-

¹⁾ Die Bäche, die aus den Sümpfen von Terrasses, Mossettes und Fondannaz David kommen, haben ihren Unterlauf fast nicht eingeschnitten, während das Gefälle derselben um 100 ‰ emporspringt; man kann fast von Stufenmündungen sprechen.

²⁾ Lugeon a. a. O. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. 1897, S. 76.

schnitt eines etwa 15—20 m breiten Baches: die nicht grofsen typischen, gerundeten Geschiebe haben fluviatile Struktur und werden von einem Lehmband durchzogen; das Ganze liegt auf einem an Kalkkonkretionen reichen Lehm und dieser auf Eisenstein und Molasse. Was das Material anbelangt, konnte festgestellt werden, dafs es 1. langgestreckte fluviatile Geschiebe sind, 2. dafs erratisches Material und gekritztes Material fehlt, 3. dafs die petrographische Zusammensetzung eine Herkunft aus zersetzter Molasse-Nagelfluh ausschlofs, dagegen eine solche aus den Préalpes, vor allem der Moléson-Kette, verriet. Kein kristallines Gestein kommt vor, dagegen zahlreiche dunkle Jurakalke, braune Neokomkalke, Couche rouge-Geschiebe, helle Malmkalke, dunkle Triaskalke, alle in den Fazies der Klippes externes und Préalpes medianes. Diese Bildung zeugt also zweifellos von einem kräftigen Bache, der schon einen guten Weg hinter sich hatte und von der Moléson-Kette über den Pafs von Remaufens, in dessen unmittelbarer Nähe die Ablagerungen liegen, herabkam. Die heutige Wasserscheide liegt sogar tiefer als Châtel St. Denis, nämlich in 805 m, ist aber nur schmal, talartig; die grofse, breite Wasserscheide lag etwa in 835—840 m und konnte von der Veveyse, die auf dem Mayens-Niveau flofs, bequem überschritten werden. Einen solchen Veveyse-Lauf betrachte ich als präglazial, weil er genau in die senile, ganz schwachkuppige Oberfläche des Hügellandes ausmündet, welche nach Brückner¹⁾ als präglazial anzusprechen ist. Andererseits wissen wir, dafs die Anzapfung der Veveyse in dem wahrscheinlich dem M R-Interglazial angehörigen Chardonne-Niveau schon vollendet war, also altglazial ist. In den vielfachen Talböden der Veveyse haben wir einen klassischen Pegel für die Erosionsphasen im Rhone-Gebiete, für eine in ruckweisen Etappen vor sich gehende Anzapfung. Es liegt nahe, diese Erosionsphasen im Rhone-Tal, die eine Unterschneidung der früheren Talböden und darauf eine plötzliche Verjüngung verursachen, mit den Eiszeiten zu parallelisieren. Andererseits verbinden sich einzelne der Terrassen mit Rückzugsphasen der Bühlzeit, die dadurch eine neue Beleuchtung erfährt. Schliesslich gestattet die Veveyse-Geschichte die Lösung des Problems der Rhein-Rhone-Wasserscheide anzubahnen. Darüber mehr in den folgenden Abschnitten.

IV. Verschiebung der Rhein-Rhone-Wasserscheide.

Durch die obigen Ausführungen bekommt die Frage, ob die Hauptwasserscheide vor und während der Eiszeit immer an derselben Stelle lag und so die Rhone seit alters gegen Genf flofs oder ob sie

¹⁾ Brückner, Alpen im Eiszeitalter. 1902, S. 471—473.

erst später an ihre heutige Stelle gerückt ist, eine Frage von nicht geringer Bedeutung für die Morphologie des südlichen schweizerischen Mittellandes überhaupt, ein erneutes Interesse. Zweierlei geht aus denselben mit Klarheit hervor: 1. daß die Hauptwasserscheide im Flon- und im Veveyse-Gebiet einst bedeutend weiter südlich lag und schon seitdem ein erkleckliches Stück in der Quartärzeit nach Norden verschoben worden ist; 2. daß sie auch heute dank der glazialen Über-tiefung noch nicht an ihrer endgültigen Stelle angelangt ist, wo sie nicht mehr eine jugendliche und eine senile Abdachung scheiden wird, sondern zwei im morphologischen Zyklus gleichweit vorgeschrittene Abdachungen. Sie muß in Zukunft noch weiter nach Norden wandern, bis die jugendliche Abdachung soweit ausgereift, die senile soweit verjüngt ist, daß die Wasserscheide im Gleichgewicht sich befindet. Dieses Ergebnis schließt von vornherein aus, daß die Wasserscheide einst weiter nördlich lag, wie es bei einem vermeintlichen uralten Gleichgewicht zwischen Rhein- und Rhone-System erforderlich wäre. Dagegen läßt es noch die Frage offen, wie weit im Süden diese Wasserscheide lag und wie sie verlief. Wie wir wissen, gehen die ältesten nordwärts gerichteten Terrassen am Flon und an der Veveyse gegen Süden in die Luft, da hier das tiefe Becken des Genfer Sees die ganze Masse des Mittellandes an einem Steilrand abbrechen läßt. Daher können wir nicht handgreiflich die alte Wasserscheide gegen Süden verfolgen. Und doch gibt es eine Reihe von Tatsachen, die uns hier zu einem Schlusse gelangen lassen.

Es handelt sich vor allem um die Frage: haben wir im östlichen Genfer Becken Anzeichen einer alten, hochgelegenen Abdachung gegen Westen und, wenn nicht, vielleicht gegen Norden? Diese Frage bejahte Brückner¹⁾ in ersterem Sinne. Er hatte die Höhen des ganzen schweizerischen Mittellandes als eine Rumpffläche präglazialen Alters aufgefaßt, auf dessen Oberfläche die präglaziale Rhone in etwa 900 m in der Gegend von Villeneuve mündete. Sie soll hier entsprechend einer alten Abdachung schon im Präglazial nach Westen geflossen sein, und Beweis dessen sei die nach Westen sich senkende Terrasse von Thonnon. Die so herrliche terrassenförmige Oberfläche dankt aber diese Bildung der Akkumulation, zumeist gewaltigen Moränen, welche ein ganz unregelmäßiges Relief des anstehenden Felsens verschüttet haben; diese Bildung mit ihrem bedeutenden Gefälle ist vielmehr als gewaltige Seitenmoräne einer Gletscherzunge aufzufassen — wenigstens zum Teil —, welche kurz vor Genf endete und deren Oberflächengefälle sich eben in dem Gefälle dieser Akkumulationsform ausprägt. Dieses

¹⁾ Brückner, Alpen im Eiszeitalter, 1902. S. 471.

Gefälle entspricht mit 20 ‰ ganz der Gletscheroberfläche in den übrigen grossen Zungenbecken an der Nordseite der Alpen. Das sogenannte Plateau von Thonnon liegt bedeutend tiefer als die Höhen des Mittelandes und ist eben eine jüngere Bildung. Weiter gibt es allerdings ein Gefälle vom Mt. Pelerin bei Vevey westwärts gegen den Mt. Jorat nördlich Lausanne; aber das Ansteigen dieser Rumpffläche gegen Norden zur Hauptwasserscheide, wie es die Hypothese einer seit alters nach Genf abfließenden Rhone verlangen würde, vermissen wir vollständig: im Gegenteil, auch hier besteht ein ausgesprochenes Gefälle der Rumpffläche nach Norden.

Gar nicht hingegen verträgt sich mit der Anschauung von der Stabilität des Rhone-Netzes die Tatsache des hohen und funktionslosen toten Tales von Attalens. Oberhalb Vevey, nordwestlich der Stadt, geht zwischen dem Mt. Pélerin (1084 m) und dem Mont Vuarat (987 m) ein breites Tal hindurch von schöner reifer Wölbung seiner Gehänge und 1 1/2 km breiter Öffnung des Talgrundes; seine relative Tiefe beträgt 200—250 m. Das Tal hängt in seiner vollen Breite ohne Talschluss über dem Veveyse-Tal und dem 500 m tieferen Léman. Besonders schön sieht man diese Form, gleichsam den Querschnitt des hohen alten, nun funktionslosen Tales, von der Terrasse von Glion oder Montreux, und diese merkwürdige Tatsache war auch Lugeon¹⁾ schon aufgefallen. Die Gehänge des Tales von Attalens sind im ganzen und grossen reif, nur erscheinen sie gerippt, da die harten Nagelfluhbänke des Miocäns, die an ihr austreichen, herauspräpariert sind. Die Vermutung liegt nahe, dies der selektiven Erosion eines Gletscherarmes, der hier nach Norden ging, zuzuschreiben, da bei einem reifen Gehänge solche Verwitterungsterrassen kaum mehr so scharf sind. Diese Vermutung wird bestärkt durch das Vorkommen einer Reihe von schön überschliffenen Rundhöckern, die als Rippen von härterem Material in der Längsrichtung des Tales herausgearbeitet sind. Das Tal ist für den heutigen Wasserlauf zu gross, und daher versumpft es, obwohl es schon in den eigentlichen Talboden, der durch die breite Talleiste, auf dem Attalens steht, markiert wird, eingeschnitten ist. Ein Aufschluss bei Grands-Champs zeigt uns, dass diese Attalens-Terrasse eine Erosionsform in Molassesandstein ist. Trotz der nur geringfügigen Umgestaltung, die das Tal durch das Eis erfuhr, sind seine fluviatilen Züge nicht verwischt worden; es hat gleichsinniges nördliches Gefälle zur Broye und entspricht etwa dem präglazialen Mayens-Niveau oder höchstens dem noch etwas jüngeren St. Denis-Niveau an der Veveyse. In seiner Höhen-

¹⁾ Lugeon, *Leçon d'ouverture* a. a. O. Bull. Soc. Vaud. 1897.

lage harmoniert es gut mit dem präglazialen Boden, den Brückner an der Rhone festgestellt hat, und der etwa in 900 m bei Villeneuve abbricht, während das Rumpftal von Attalens mit 800 m einsetzt. Nur die nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ km betragende Breite des Attalens-Tals stimmt nicht gut mit dem immerhin bedeutend breiteren präglazialen Rhone-Tal oberhalb des Sees überein. Und so ist es nicht unmöglich, daß wir den Rhone-Lauf etwa im Flon-Gebiet, wo die nordwärts fallenden Terrassen bedeutend breiter und auch niedriger sind, zu suchen haben. Zweifellos geht aber aus allem dem hervor, daß im Präglazial, vielleicht noch im ältesten Glazial, die Entwässerung der östlichen Ecke des heutigen Léman-Beckens an mindestens drei Stellen eine nördliche, rheinwärts gewandte war. Erst später konnte sich ein selbständiger Rhone-Lauf nach dem Westen zu entwickeln, sei es nun, daß eine Anzapfung von Westen her stattfand, sei es, was mir wahrscheinlicher dünkt, daß die Übertiefung eines besonders stark bewegten, weil am steilsten fallenden Stromarmes des helvetischen Eisfächers der Rhone den Weg nach dem Westen bahnte.

V. Morphogenese.

Im Folgenden will ich kurz die Ergebnisse dieser Studie in genetischem Zusammenhange überblicken und die sich daraus ergebenden allgemeinen Schlüsse ziehen.

Im Präglazial haben wir uns die Umgebung des Flon und der Veveyse als hochgelegene, 900—1000 m hohe senile Landschaft vorzustellen, mit einer einheitlichen Abdachung nach Nordwesten, der die aus den Alpen kommenden Gewässer folgten, indem sie dem Ur-Rhein zufließen. Die Reste dieser Landschaft müssen wir heute einerseits auf den höchsten Kuppen des Mittellandes, andererseits in den höchsten Talböden und Gehängeresten innerhalb des Gebirges suchen. Auf die präglaziale Oberfläche mündete die Rhone bei Villeneuve in etwa 900 m, die Veveyse im Mayens-Niveau etwa in 950 m, wo die reifen intraalpinen in die senilen extraalpinen Formen übergehen.

Während die Entwässerung des Veveyse-Gebiets selbst im ersten Glaziale noch eine nördliche war, wie uns das St. Denis-Niveau versichert, arbeitete das Eis und die ältere interglaziale Talbildung schon an der Schaffung der Genfer Rinne, über der das nun tote Attalens-Tal hängen blieb. Die Unterschneidung und Übertiefung der Genfer Rinne in der ersten und zweiten Eiszeit veranlaßte die Köpfung der Veveyse, die schon auf dem Chevalleyres-Niveau gegen Süden floß. In der längsten, wie es scheint, Interglazialzeit M—R bildete die Rhone einen mächtigen Talboden, der bei Villeneuve etwa in 700 m, bei Montreux

670—650 m, an der Veveyse-Mündung in 600 m, an der Flon-Mündung in 550 m zu suchen ist. An diesen großen Talboden paßten sich die Nebenflüsse an und bildeten die Terrasse von Glion am Chauderon de Montreux, das Chardonne-Niveau an der Veveyse, den greisenhaften Talboden des oberen Flon-Tales. Die Riss-Würm-Interglazialzeit dauerte offenbar bedeutend kürzer: weder im Rhone-Tal gelang es bisher, Spuren eines hierher gehörigen Talbodens nachzuweisen, noch fand ich Anzeichen hierfür im östlichen Genfer Becken, außer wenn man das immerhin breite Hauteville-Niveau hierher rechnen will. Dafür war die Übertiefung gerade in diesen Zeiten am Genfer Becken so bedeutend, daß deren Folgen noch bis heute nicht überwunden werden konnten.

Erweist sich diese Deutung der älteren Niveaus im östlichen Genfer Becken als richtig, so hätten wir als Maß der morphologischen Wirkungen der einzelnen Eiszeiten die von ihnen im östlichen Genfer Becken bewirkte Übertiefung etwa in folgender Weise einzuschätzen:

Die	I. Eiszeit	bewirkte	eine	Übertiefung	von	200 m
„	II. „	„	„	„	„	120 m
„	III. „	„	„	„	„	140 m
„	IV. Eiszeit und die Bühlzeit	„	„	„	„	250—300 m
Gesamt-Wirkung der Eiszeit: eine Übertiefung von						760 m,

um die heute das präglaziale Talniveau (850 m) tiefer gelegt ist. Dabei sind die Tiefen des östlichen Genfer Sees mit eingerechnet.

Das Eis des helvetischen Gletschers der Würm-Eiszeit hatte ebenso wie das der früheren Zeiten doch zum großen Teil ältere Formen geschont; dies verdanken wir dem Umstande, daß es sich gerade am Ostende des Genfer Sees plötzlich stark ausbreitete, damit an Geschwindigkeit und Erosionskraft stark einbüßen mußte, seine Energie sich überdies auf eine viel größere Fläche verteilte. Nach dem Hauptvorstoß des Würm-Gletschers fanden noch zwei kleine, Rückzugsphasen unterbrechende Vorstöße statt, deren Spuren man bei Solothurn und bei Neuchâtel findet. Dann aber mußte der Gletscher sich außerordentlich weit zurückgezogen haben, bevor er wieder bei Villeneuve auf 1000 m anschwell und eine Reihe von Armen in die Talungen des Flon, Attalens und der Veveyse nach Norden entsandte. Dieser gewaltige Rückzug und das Zurückbleiben der Gletscherhöhe um 400 m gegenüber dem Maximum der Würm-Eiszeit bestimmen mich, hier die Grenze zwischen der Würm-Eiszeit und dem Bühl-Stadium anzunehmen und daher den Vorstoß, der in den Zungenbecken von Oron und Semsales sein Ende fand, als erste Phase des Bühl zu betrachten. Der morphologischen Wirkungen der Gletscherarme dieser ersten Bühl-

Phase im Flon-, Attalens- Veveyse-Tal habe ich schon gedacht. Es erübrigt noch, einige Worte über die Zungenbecken zu sagen.

Der Flon- und Attalens-Arm verschmolzen etwa bei Palézieux, nachdem der Flon-Arm noch die Wasserscheide bei Les Marais (694 m) überwunden hatte. Dort sind an der Eisenbahn, die diese Wasserscheide in 15 m tiefem Einschnitt überwindet, Moränen mit erratischem Material, etwas sandigem Ton und geschichtetem Grus, vielleicht einer subglazialen Bildung aufgeschlossen. Die Umgebung von Palézieux wurde durch die vereinigten Gletscherarme ausgeweitet, so daß sie heute von Sumpf eingenommen wird und etwas gegenüber der Umgebung übertieft. Daher erklären sich einige zentripetale und jugendliche Flusablenkungen, die bei Zungenbecken ja Regel sind. Die eine fand am Le Grenet-Bache im Westen, die andere an der oberen Broye im Osten statt. Beide entspringen und durchfließen im obersten Laufe eine senile Landschaft mit sehr weitem, breitem Tal und sanftem Gehänge, treten dann mit einem plötzlichen Knick, obgleich sie anderwärts ihren trägen Lauf in ebenso weiten Talungen fortsetzen könnten, zwischen höhere Hügel, durchströmen ein jugendliches, ganz steil geböschtes, enges Tal, in dem allerdings das Gefäll schon ausgeglichen, aber die Böschungen noch nicht über die allgemeine V-Form hinausgekommen sind. Es sind dies die Strecken zwischen dem Petit Jorat und der Montagne des Carboles oberhalb Les Tavernes am Le Grenet, im Bois de Rolles zwischen La Rovigne und Ecoteaux an der Broye. Das Zungenbecken, in das sie münden, scheint auch an seiner Stirn von Spuren von Seitenmoränen umkränzt, wie ich solche bei Les Tavernes fand, wo quer über die Täler ein Wall von Schutt und erratischem Material zieht, ebenso wie reichlich Moränenmaterial (kanten-gerundete kristalline Kalke, Grüngesteine, kristallinische Schiefer und Gneißblöcke).

Seinen Abschluß findet das Zungenbecken von Palézieux an dem Walle des Bois du Chenay südlich Oron-la-Ville; er zwingt den Rio d'Enfer auch beckeneinwärts zu fließen. Der andere Teil des Walles besteht aus anstehendem Molasse-Sandstein, wie es der schluchtartig tiefe, eingeschnittene Lauf der Broye bei Possession zeigt. Dagegen liegt auf dem Riegel, besonders bei Oron, selbst reichliches erratisches Material, das wohl als Endmoräne aufzufassen ist. Innerhalb des Zungenbeckens fand nach dem Rückzug des Eises ein Stau der Gewässer statt: damals lagerten sich in dem temporären See die herrlichen Schotter ab, die bei Longeray südlich Palézieux eine schöne Terrasse bilden und 3 m tief aufgeschlossen sind. Hier und da sieht man den feinen Grus in falscher Diagonalschichtung liegen; das Geröllmaterial

ist überwiegend lokal, zum Teil auch erratisch, dann aber umgeschwemmt und gerollt.

Die nächste große Rückzugsphase der ~~Bühlzeit~~ finden wir angedeutet in den Moränen von Chexbres, denen auf der Chardonne-Terrasse mit den Stauschottern, und denen der Glion-Terrasse mit der Verschüttung des Chauderon-Tales. Auch dieser Gletscherstand, der im östlichen Genfer Becken 600–700 m betrug, ist der Bühlzeit, und zwar als zweite Phase, zuzurechnen. Brückner¹⁾ meinte allerdings, daß der Rhone-Gletscher zur Bühlzeit sich bis St. Maurice zurückgezogen habe und dort seine Endmoränen liegen gelassen habe. Dies können wir nur für die letzte Phase des Rückzuges zugeben. Dieser gewaltige Rhone-Gletscherrückzug wäre auffällig, wenn wir bedenken, daß gleichzeitig sowohl der Arve-Gletscher noch am Mt. Salève²⁾ sein Ende fand, der Aare-Gletscher weit ins Vorland vorstieß und selbst der kleine Saane-Gletscher noch bis Chateau d'Oex reichte³⁾.

Zweitens findet man im Ormont-Tale, wie es Nufsbaum⁴⁾ beschrieb und ich ebenso hier wie im Avençon-Tal bei Gryon fand, die Spuren von mächtigen Stauschottern, die zu einer Zeit abgelagert worden sein mußten, als der Rhone-Gletscher bei Aigle etwa 800 m hoch, bei Bex etwa 900–950 m hoch stand. Rekonstruieren wir das Gefälle des Bühl-Gletschers der 2. Phase (900 m Bex, 800 m Aigle, 700 m Villeneuve, 670 m Montreux, 600 m Vevey, 570 m Rivaz), so finden wir, daß sein Gletscherende etwa an der Grenze des Petit Lac und des eigentlichen Genfer Sees anzunehmen wäre, wo wirklich eine den See querende, unterseeische Endmoräne bekannt ist (bei Yvoire). Dann würden die tieferen Moränen von Thonnon den Seitenmoränen dieser Gletscherzunge entsprechen, und das Becken des Léman entspricht dann zeitlich und genetisch vollständig dem Bonneville-Becken an der Arve.

Einem weiteren Rückzuge und Gletscherstand entspricht vielleicht die tiefere Moräne von Aigle⁵⁾ und die berühmte Seitenmoräne von Monthey; hierher gehört auch vielleicht die Deltabildung, welche Bieler⁶⁾ in 45 m Höhe über dem heutigen Seespiegel bei Lausanne erwähnt (bei Mont Riond le Crêt und Chamblaudes). Schließlich zog sich der

¹⁾ Brückner, Alpen im Eiszeitalter. 1902, S. 624.

²⁾ Brückner, Alpen im Eiszeitalter. 1902, S. 572–573.

³⁾ F. Nufsbaum, Die eiszeitliche Vergletscherung des Saanegebiets. Bern 1906, S. 200.

⁴⁾ Nufsbaum, Eiszeitliche Vergletscherung a. a. O. S. 77.

⁵⁾ Nufsbaum, Eiszeitliche Vergletscherung a. a. O. S. 78.

⁶⁾ Bieler, Bulletin Soc. Vaud. Sc. nat. 1902. XLIII.

Gletscher aus dem Rhone-Tal unterhalb St. Maurice ganz zurück, und an seiner Statt blieb ein gewaltiger See mit einem 30 m über dem heutigen erhabenen Seespiegel, der bis Bex reichte und an dessen Stand sich die Veveyse ebenso wie andere Zuflüsse des Léman mit einem Talboden (dem Corsier-Niveau) und einem nun hochgelegenen Delta anpaßte.

Als Hauptergebnisse dieser Ausführungen betrachte ich:

1) die heutige Rhein-Rhone-Wasserscheide ist eine Bildung der Quartärzeit und vernichtete die Einheitlichkeit des früher zum Rhein abfließenden Rhone-Systems;

2) sie wurde geschaffen durch eine in Anzapfungen zum Ausdruck kommende Verschiebung der alten Wasserscheide, welche durch die Austiefung des Genfer Beckens veranlaßt wurde.

3) Diese Austiefung läßt sich an den interglazialen Niveaus in ihrem Betrage abschätzen und auf die einzelnen Eiszeiten verteilen.

4) Die Bühl-Eiszeit ist eine gewaltige Epoche der Eiszeit, die am Genfer See in mindestens drei wichtige Phasen zerfällt:

Gletscherhöhe bei Vevey		Gletscherende
1)	1000	Semsaies, Palézieux, Mt. Jorat ¹⁾
2)	600	Yvoire
3)	50?	?
4)	Seehöhe + 30	St. Maurice

wovon die Phase 2) wohl die Hauptphase ist.

¹⁾ J. de Charpentier, Essai sur les glaciers. Lausanne 1841. S. 134, 166. Morlot, Bulletin Soc. Vaud. Sc. nat. 1859, VI, 101.

Die wirtschaftsgeographischen Verhältnisse in Natal,

auf Grund eigener Anschauungen.

Von Richard Tabbert in Berlin.

I.

Natal ist eine verhältnismäßig sehr junge Kolonie. Während die Kolonisierung des benachbarten Kaplandes bis zum Jahre 1651 zurückreicht, bis zu der Zeit, wo unter Führung von Jan van Riebeck die ersten Ansiedler nach der Tafel-Bai kamen, beginnt die Besiedelung von Natal erst mit dem Jahre 1835. In diesem Jahre erhielt der Kapitän Gardiner von König Dingaan 28 000 qkm abgetreten. Er gründete Durban und konstituierte die Kolonie Victoria. Zwei Jahre später drangen die Buren, welche aus der Kapkolonie ausgewandert waren, über die Drakensberge in Natal ein, geführt von Pieter Retief und Gert Maritz. Die Burenführer schlossen mit Dingaan einen Vertrag ab, durch den ihnen das ganze Land vom Tugela bis zum Umzimvubu River und von der See bis zu den Drakensbergen geschenkt wurde.

Nach vielen Reibereien und erbitterten Kämpfen zwischen den Engländern und den Buren wurde am 10. Mai 1843 Natal endgültig als britische Kolonie erklärt.

Ursprünglich reichte Natal nur von der See bis zum Berg und vom Umtamvuna River bis zum Tugela und seinem Nebenfluß, dem Buffalo River. Eine bedeutende Gebietserweiterung fand im Jahre 1897 durch die Angliederung des Zulu-Landes statt, und im Jahre 1903, nach dem Burenkriege, durch die Erwerbung der Transvaal-Distrikte Vryheid, Utrecht und eines Teils vom Wakkerstroom-Distrikt. Heute hat Natal eine Größe von 93 676 qkm, ist also nicht ganz so groß wie die Königreiche Bayern und Württemberg zusammen genommen.

Trotz der großen Küstenlänge von etwa 600 km verfügt Natal, abgesehen von unbedeutenden Flufshäfen, nur über einen großen Hafen, nämlich Durban oder Port Natal; aber auch dieser Hafen ist nur durch langjährige harte Arbeit, welche mit gewaltigen Unkosten verknüpft war, zu einem wirklich brauchbaren gemacht worden.

Der Hafen ist eine etwa 20 qkm große Bucht. Ihre Südseite wird durch eine Halbinsel gebildet, einen dichtbewaldeten Höhenzug, den Bluff, der sich weit ins Meer hinaus erstreckt, um steil zu ihm abzufallen. Diesem Kopf der Halbinsel zu strebt von Norden her eine andere flache, sandige Halbinsel, welche somit die Bucht fast ganz vom Meere abschließt. Zwischen dieser Halbinsel und dem Bluff ist nur eine etwa 350 m breite Einfahrt offen geblieben.

Die sandige Halbinsel verdankt ihre Entstehung der sandführenden Meeresströmung. Diese ist immer noch weiter tätig, an der Halbinsel Sand anzuhäufen, der dann durch die Winde landeinwärts getrieben wird, sodafs die dort errichteten Gebäude, wie das Beach Hotel, Mühe haben, sich gegen eine Versandung zu schützen.

Vielleicht wäre die Bucht schliesslich ganz vom Meer abgeschlossen worden, wenn nicht in sie mehrere Flüsse münden würden. Durch die von ihnen der Bucht zugeführten Wassermengen wird ein Abflufs nach dem Meere gewaltsam offen gehalten.

An der Küste kann man es mehrfach beobachten, dafs die Mündungen der kleinen Flüsse derartig versanden, dafs sie schliesslich durch breite, mehrere Fufs hohe Sandriegel ganz verschlossen sind. Da das Wasser des Flusses nun keinen Abflufs mehr hat, wird das Land überschwemmt. Es bilden sich nahe dem Meere breite Lagunen. Ist das Wasser so weit gestiegen, dafs es die Sandbarriere überfließen kann, dann brechen die aufgestauten Wassermassen mit großer Gewalt hindurch, und wo wir heute trockenen Fusses dahergehen, kann am nächsten Tag eine breite Mündung sein. (Abbild. 1.)

War somit keine Gefahr vorhanden, dafs der Eingang zur Bucht verschlossen werden würde, so droht durch die in sie mündenden Flüsse, welche namentlich zur Regenzeit viel Sand führen, eine langsame Versandung der Bucht zu erfolgen. Tatsächlich ist die Bucht bereits derartig seicht, dafs zur Zeit der Ebbe weite Strecken trocken liegen.

Der Einfahrt zum Hafen war eine große Barre vorgelagert, welche nur kleine Schiffe passieren konnten. Sollte die Bucht daher zu einem brauchbaren Hafen umgestaltet werden, dann galt es vor allen Dingen die Barre unschädlich zu machen, und ferner mußten in der Bucht umfangreiche Baggararbeiten unternommen werden; denn nur einige breite Kanäle boten dort größeren Schiffen genügend Wassertiefe. Die letztere Arbeit war leicht, wenn auch kostspielig. Die Beseitigung der Barre dagegen stiefs auf große technische Schwierigkeiten. Die beste Lösung der Aufgabe schien folgende zu sein. Bei der Flut füllt sich die weite Bucht reichlich mit Wasser, welches bei eintretender Ebbe mit sehr starkem Strom zur engen Einfahrt wieder abfließt. Die

Macht dieses Stromes wird aber schnell wieder gebrochen, sobald er das offene Meer erreicht. Es wurden nun vom Bluff und von der Südspitze der Sandhalbinsel, dem Point, aus zwei parallel zueinander laufende Molen gebaut, um den starken Ebbestrom über die Barre hinweg weit hinaus ins Meer zu leiten. Durch den Strom sollte die Barre allmählich abgetragen und in ein so tiefes Wasser verlegt werden, daß sie der Schifffahrt kein Hindernis mehr sein konnte.

Der Erfolg entsprach nicht den gehegten Erwartungen, trotzdem man die Molen immer weiter verlängerte und dem Ebbestrom durch Beseitigung von Hindernissen und durch Richtwälle (*training walls*) eine verstärkte Kraft zu geben versuchte. Ein durchschlagender Erfolg wurde erst erzielt, als man durch große Bagger die Barre in Angriff nahm. Heute können die größten dort verkehrenden Schiffe die Einfahrt wagen:

1891 war über der Barre bei Ebbe 10' 9" Wasser,
 1901 „ „ „ „ „ „ 19' 1 1/2" „ .

Die Erfahrung hat gezeigt, daß nach starken Stürmen die Barre wieder eine bedrohliche Höhe annimmt, doch können die Bagger dann immer schnell wieder Abhilfe schaffen.

Der Innenhafen ist jetzt gut ausgebaut und vom Point bis zur Stadt mit hohen Kaimauern versehen worden, welche ein direktes Aus- und Einladen der großen Schiffe ermöglichen. Diese Arbeiten werden unterstützt durch zahlreiche hydraulische Kräne von 1 1/2 bis 50 Tonnen Tragfähigkeit. Das Eisenbahngleise führt am Kai entlang, und somit können schwere Maschinerien, Dampfkessel, Eisenkonstruktionen u. s. w. direkt vom Schiff mit dem Kran in die Eisenbahnwagen verladen werden.

Während auf der sandigen Halbinsel die Hafenvorstadt, der Point, liegt, mit den Zollgebäuden und den Gebäuden der Hafenverwaltung, breitet sich die Geschäftsstadt Durban am Nordostrande der Bucht aus, und dahinter, im Norden, auf der Berea, erhebt sich amphitheatralisch die gleichnamige Villenvorstadt. Der Blick von der Berea über die Stadt, über die Bucht mit den malerischen Inseln und dem waldigen Bluff im Hintergrund und über das weite Meer ist bezaubernd.

Durban hatte im Juli 1902 eine Bevölkerung von:

28 049	Europäern
12 460	Indiern
19 190	Kaffern
747	Mischlingen
zusammen 60 446	Einwohner.

Seitdem hat sich die Zahl infolge der großen Geschäftsdepression gewaltig verringert.

Die Stadt wird sauber gehalten. Sie ist mit gutem Trinkwasser versorgt und gut kanalisiert. Sie darf deshalb zu den gesündesten Städten gerechnet werden. Ein Elektrizitätswerk versorgt die Stadt mit Licht. Es liefert auch die Kraft zum Betrieb der elektrischen Bahn, welche den Verkehr von Point über die Stadt bis hinauf zur Berea vermittelt. Neben dieser elektrischen Bahn sind das beliebteste Verkehrsmittel die Rickschahs, kleine leichte Wagen für 1—2 Personen, welche von Kaffern gezogen werden.

Von Durban aus geht eine Bahn quer durch Natal nach Ladysmith. Hier teilt sie sich. Eine Linie führt über den Grenzort Charlestown nach Johannesburg, die andere über den van Reenen-Pafs nach der Orange River Colony.

Beim Bau der Bahn waren große Geländeschwierigkeiten zu überwinden, denn das Land steigt nach den Drakensbergen zu in drei gewaltigen Stufen an. Der Aufstieg von den Drakensbergen zum Hochplateau von Transvaal und der Orange River Colony hat besondere Schwierigkeiten verursacht.

Die Entfernung von Durban nach dem van Reenen-Pafs beträgt in der Luftlinie 224 km (in der Bahnlinie 361 km). Sie käme also ungefähr der Entfernung von Berlin nach Hamburg gleich. Auf dieser Strecke haben wir bis zum van Reenen-Pafs in den Drakensbergen 1682 m zu steigen, hätten hier also die Höhe unserer Schneekoppe bereits überstiegen.

Die Höhe von Charlestown wäre mit 1641 m ungefähr die gleiche wie in van Reenen, doch ist die Entfernung nach diesem Ort etwas größer, da die Bahn fast parallel zu den Drakensbergen verläuft. Die Entfernung von Durban nach Charlestown ist in der Luftlinie 297 km, in der Bahnlinie 490 km.

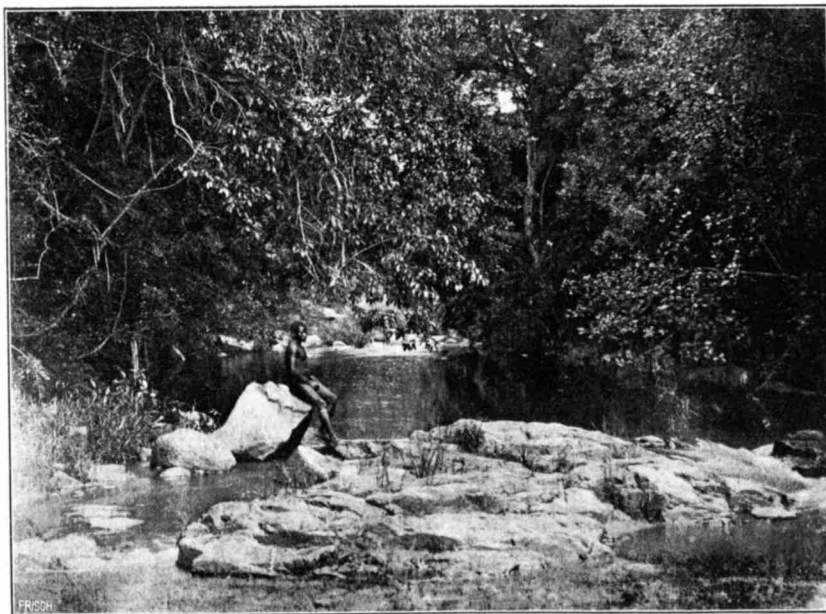
Die Bahn braucht, um die Strecke Durban—van Reenen zurückzulegen, beim schnellsten Zuge 16 Stunden, während wir in Deutschland für dieselbe Entfernung $3\frac{1}{2}$ Stunden gebrauchen. Nur dadurch, daß die Bahn ein so außerordentlich schwieriges Gelände zu überwinden hat, können wir uns diese langsame Fahrt erklären.

Die Bahn fährt von Durban erst eine Strecke an der Bucht entlang nach Süden, um eine günstige Stelle für den Aufstieg nach dem Innern zu gewinnen. Hier bei South Coast Junction biegt sie scharf nach Westen ab, um an der „Jakobs-Leiter“, wie man diese Bahnstrecke getauft hat, energisch hinaufzuklettern.

Das Küstenland, das zur ersten Stufe aufsteigende Gelände, ist



Abbild. 1. Illovo-Mündung,
drei Tage nachdem der Flufs den ihn vom Meere abschließenden Sandriegel
durchbrochen hatte.



Abbild. 2. Galleriewald an einem Natal-Küstenflusse.

reich an malerischen Landschaften. Von tiefen Tälern zerrissen, ist es mit üppiger Vegetation bedeckt. Hochstämmiger Wald fehlt zwar, doch ist in den engen Schluchten an den Talabhängen dichter Baumwuchs und die rauschenden Bäche sind eingefasst von wundervollen Galleriewäldern. (Abbild. 2.)

Angelockt durch die schöne Gegend und durch die angenehme frische Luft, die vom Meere frei herüberweht, haben sich an der Bahn entlang bis nach Pinetown hin mehrere Villenkolonien gebildet, wie Seaview, Bellair, Malvern, Northdene. Die hübschen Gärten, welche die vielen Landhäuser einschließen, geben der Gegend einen eigenen Reiz. Meist liegen die Landhäuser infolge des hügeligen Geländes weit zerstreut. Der Gartenbau wird hier, soweit man von der Bahn aus erkennen kann, sehr gepflegt. Namentlich fallen die geradlinigen Ananas-Pflanzungen, die Bananenkulturen und die Orangengärten auf. Meist sind es Indier, die hier Gärten haben. Selbst verhältnismäßig steile Hügel haben sie mit ihren Anpflanzungen bedeckt.

Je höher wir steigen, um so mehr fällt uns auf, daß die Üppigkeit der Vegetation abnimmt; teils liegt dies wohl am Boden. Haben wir in den tiefen Schichten lehmigen Boden, so wird er in den oberen Schichten sandiger. Aber auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft nimmt mit der zunehmenden Höhe ab.

In Pinetown, etwa 16 km von Durban entfernt, haben wir in einer Höhe von 343 m bereits ein ganz anderes Klima wie an der See. Es fehlt hier die schwüle, drückende Hitze, welche den Aufenthalt in Durban im Hochsommer so unerträglich macht.

Pinetown ist der Endpunkt des Vorortverkehrs landeinwärts. Braucht man doch über eine Stunde, um von hier nach Durban zu gelangen. Für uns ist der Ort dadurch von Interesse, weil wenige Kilometer von hier nach Nordosten die deutsche Ansiedlung New Germany liegt, und in gleicher Entfernung nach Südwesten das Trappisten-Kloster Marianhill.

Das Gelände von Pinetown bildet gewissermaßen eine kleine Zwischenstufe. Gleich hinter dem Ort steigt die Bahn wieder steil an, um erst in Bothas Hill die Hochfläche der ersten Stufe zu erreichen. Der erste Anstieg von Pinetown ist wohl auch der schwierigste. Schwer fauchend arbeitet sich die Lokomotive mit ihrer Last aufwärts. Stellenweise wollen die Räder gar nicht fassen, sondern drehen sich, wie beim Glatteis, auf der Stelle. Der Zuschauer hat ordentlich Mitleid mit der Lokomotive und möchte gern helfen, die schwierigen Stellen durch Stossen zu überwinden. Wir haben hier Steigungen von 1:30. Kein Wunder, wenn da der Zug so langsam fahren muß, daß man nebenher

laufen kann! Die vielen Schluchten zwingen die Bahn, zahlreiche Kurven von verhältnismäßig kleinem Durchmesser zu nehmen. Bald neigt sich daher der Zug auf dieser Schleifenfahrt nach rechts, bald nach links.

Die Üppigkeit der Vegetation nimmt oberhalb Pinetown weiter ab. Nur in den schmalen Schluchten sieht man dichte Gruppen von Büschen und Bäumen. Das Grasland herrscht schon mehr und mehr vor. Für den Mangel an hübschen Vegetationsbildern werden wir reichlich entschädigt durch den wundervollen Rückblick über Pinetown und die Küstenzone bis an das ferne Meer. Wenn wir uns der Hochfläche nähern, eröffnen sich uns weite Täler. Wie ein Cañon mutet die tief in das Plateau eingeschnittene Kranz-Kloof an. Senkrecht fallen die nackten Felswände in die tiefe Erosionsspalte hinab bis zu dem sanfter sich abdachenden, dichtbewaldeten Fuß. Weit schlängelt sich die Kranz-Kloof hin, durchschäumt von einem Wildbach, dessen Rauschen bis zu uns heraufdringt, bis sie schließlich im Umgeni-Tal endet. An einzelnen Stellen fallen die Ränder des Kloof über 100 m fast senkrecht bis zur Sohle ab.

Auch das weite, tiefe Umgeni-Tal, welches wir von Bothas Hill aus erblicken, gewährt mit seinen faltigen, spärlich mit Akazien bedeckten Abhängen einen eigenen Reiz.

Das Plateau der ersten Stufe, die sich bis Maritzburg hinzieht und eine mittlere Höhe von 800 m hat, ermüdet häufig durch seinen einförmigen Charakter und namentlich durch den Mangel an Baumwuchs. Meist ist es ein mehr oder weniger stark gewelltes Hügelland. Hinter Bothas Hill wird der vorherrschende Sandstein einmal von Granit durchbrochen. Wir sehen hier mächtige Granitblöcke zerstreut umherliegen.

Ackerbau wird auf der ersten Stufe viel getrieben, und namentlich zwischen Cato Ridge und Thornville Junction kommen wir an zahlreichen Feldern vorbei, die mit Mais, Hirse, Hafer und Kartoffeln bebaut sind. Von hier kommt auch viel Heu nach Durban auf den Markt.

Pietermaritzburg, die Hauptstadt von Natal, macht einen guten Eindruck, steht jedoch gegen Durban noch weit zurück. Sie liegt im weiten Tal des Umzimduse.

Hinter Maritzburg steigt die Bahn steil zur zweiten Stufe empor (Abbild. 3). Je höher die Bahn in kolossalen Windungen steigt, um so reizvoller wird der Rückblick auf das herrliche Umzimduse-Tal. Auf dem Plateau der zweiten Stufe angekommen, sehen wir eine Landschaft, die ungefähr denselben Charakter zeigt wie die erste Stufe. Auch hier ist das Land gewellt und grasig.

Erfrischend wirkt der kleine Ort Howick, dessen umgebende Hügel mit Eukalyptus-Wäldern bedeckt sind. Der Ort verdankt seine Beliebtheit als Ausflugsort einem eigenartigen Naturschauspiel. Der Umgeni, welcher hier bei Howick ruhig durch die Ebene fließt, stürzt hinter dem Ort mit gewaltigem Getöse in eine tiefe Schlucht. Es ist ein großartiger Wasserfall von 100 m (325 Fuß) Höhe. Ohne einmal aufzuschlagen, kommen die Wassermassen die senkrechte braune, düstere Felswand herunter. (Abbild. 4).

Kommen wir auch auf unserer Eisenbahnfahrt auf der Hauptlinie nur an wenigen Farmen vorbei, so müssen wir dennoch diese zweite Stufe als ein günstiges Ackerbaugebiet betrachten. Dies würden wir bestätigt finden, wenn wir von Maritzburg aus die Zweigbahn benutzen, die uns nach Greytown führt. Haben wir mit dieser Bahn die zweite Stufe erklommen, dann kommen wir in das Gebiet von New Hanover, im dem viele Deutsche als Farmer leben. Hier und weiter nach Greytown zu im Umvoti-Distrikt bekommt die Landschaft ein eigenartiges, liebliches Gepräge durch die ausgedehnten Wattlebark-Wälder, deren Rinde ein wichtiger Ausfuhrartikel der Kolonie ist. Neben Wattlebark wird hier Mais in größeren Mengen gebaut.

Eine große Erhebung, welche wir bald hinter Howick vor uns sehen, läßt uns erkennen, daß wir noch einmal zu steigen haben und zwar zur dritten und letzten Stufe, ehe wir zu den Drakensbergen kommen. Diese dritte Stufe ist weitausgedehnt, ihre Höhe jedoch hier, wo sie die Bahn durchquert, wechselnd. Nachdem wir eine Höhe von 1509 m erklommen haben, müssen wir in das Becken des Tugela und seiner Nebenflüsse hinabsteigen, sodaß wir am Tugela selbst, bei Colenso, uns nur noch 962 m über dem Meeresspiegel befinden. Hinter dem Tugela steigt dann das Land wieder an.

Die dritte Stufe ist die ödeste. Farmen sieht man nur sehr wenige, und wenn das Land auch vielfach guten Ackerboden hat, so sind hingegen weite Strecken so steinig und vegetationsarm, daß sie nur für Viehzucht geeignet erscheinen. An vielen Stellen ist der Boden mit großen Steinen besät, zwischen denen ein spärliches Gras gedeiht. Neben Rindern, Schafen und Ziegen werden hier mit Erfolg Pferde gezüchtet.

Die hochgelegenen Teile dieser dritten Stufe haben schon ein recht frisches Klima. Es ist nicht so außergewöhnlich, daß hier im Winter einmal Schnee fällt, und ich habe selbst noch mehrere Tage nach einem solchen Ereignis in geschützten Winkeln Schnee liegen sehen.

In Nottingham Road, am Rand des Aufstiegs zur dritten Stufe

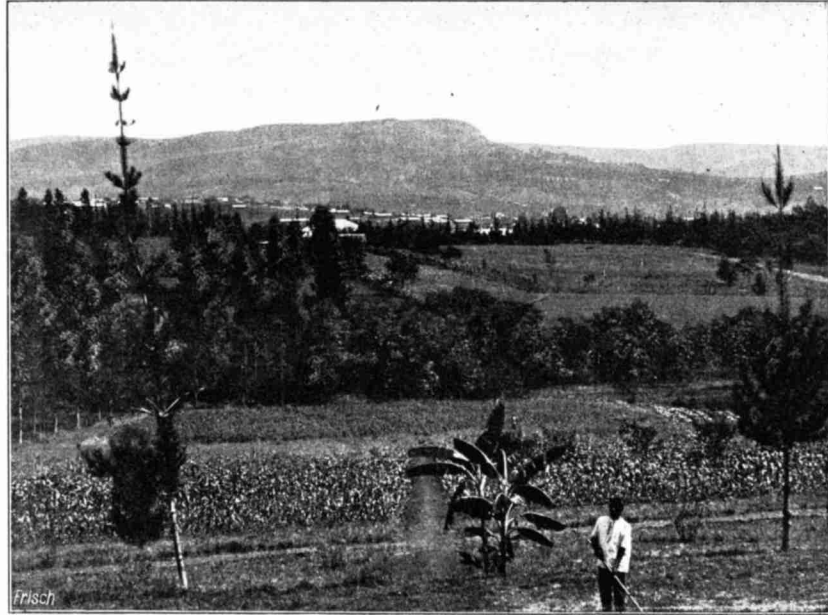
in einer Höhe von 1464 m, sind große Schlachthäuser errichtet. In der frischen, trockenen Luft kann das Fleisch ohne große Gefahr zu verderben etwas auskühlen, ehe es über Nacht in besonders dafür konstruierten Wagen nach Maritzburg und Durban gebracht wird.

Von Nottingham Road aus sehen wir zum ersten Male in weiter Ferne die Drakensberge, und zwar ihre höchsten Erhebungen: Champagne Castle (3157 m) und Giants Castle (2943 m). Reisen wir im Winter, dann können wir die „Berge“ mit dichtem Schnee bedeckt sehen. Es ist dies ein großartiger Anblick. Am Horizont der weiten Grasebene erscheinen die „Berge“ wie ein zarter blauer Nebel, kaum eine Schattierung dunkler als der Himmel, während die Schneefelder das Aussehen von zarten, weißen Wolken haben. Die Luft ist jedoch so klar, daß wir die Spalten und Risse der „Berge“ deutlich erkennen können, nur nimmt sich alles bei den lichten, durchsichtigen Farben so feenhaft, so übernatürlich aus, daß wir uns erst an den Anblick gewöhnen müssen, um ihn richtig zu verstehen. In den Spalten der „Berge“ ziehen sich die Schneefelder in langen Linien tief herunter, so daß sie wie ferne, in das Tal hinabstürzende Staubbäche aussehen. Die Bezeichnung Castle oder Schloß ist für diese höchsten Erhebungen gut gewählt; denn es gehört nicht viel Phantasie dazu, um in den blockförmigen, felsigen Erhebungen die gewaltigen Ruinen eines Riesenschlosses zu erkennen. (Abbild. 5.)

Bei Colenso erreichen wir das denkwürdige Schlachtfeld, wo General Buller vergeblich unter schweren Verlusten versuchte, die feste Stellung der Buren zu stürmen. Für die Buren war es ein ideales Schlachtfeld. Auf der englischen Seite breitet sich eine weite flache Ebene aus, ohne Baum und Strauch, um eine Deckung zu gewähren, sondern nur so spärlich mit Gras bedeckt, daß zwischen den Grasbüscheln der nackte Boden durchschimmert. In weitem Bogen zieht sich, einem Festungsgraben gleich, der stark strömende Tugela hin. Dahinter sieht man dicht am Fluß langgestreckte, geringe Erhebungen, die durch Laufgräben befestigt waren. Größere Erhebungen folgen dicht dahinter, und weiter nach dem Hintergrund dehnt sich der steile Rand der Hochfläche von Ladysmith aus.

Die Ladysmith-Hochfläche mit ihren Steilabfällen nach dem Tugela bereitete dem Bau der Bahn einige Schwierigkeiten. Diese wurden überwunden durch Benutzung der Täler des Tugela und seines Nebenflusses, des Klip Rivers. (Abbild. 6.)

Die mit großem Geröll bedeckten Abhänge dieser nicht schönen, aber fesselnden Täler sind teilweise licht mit Akazien bestanden, die fingerlange Dornen tragen. Hier und da geben auch einige Aloe



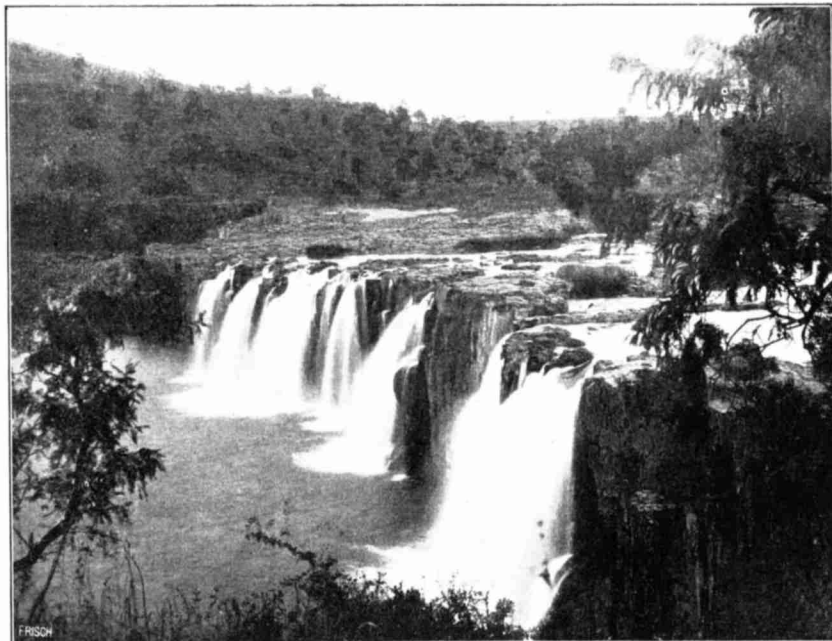
Abbild. 3. Steilrand der zweiten Natalstufe,
von Pietermaritzburg aus gesehen.



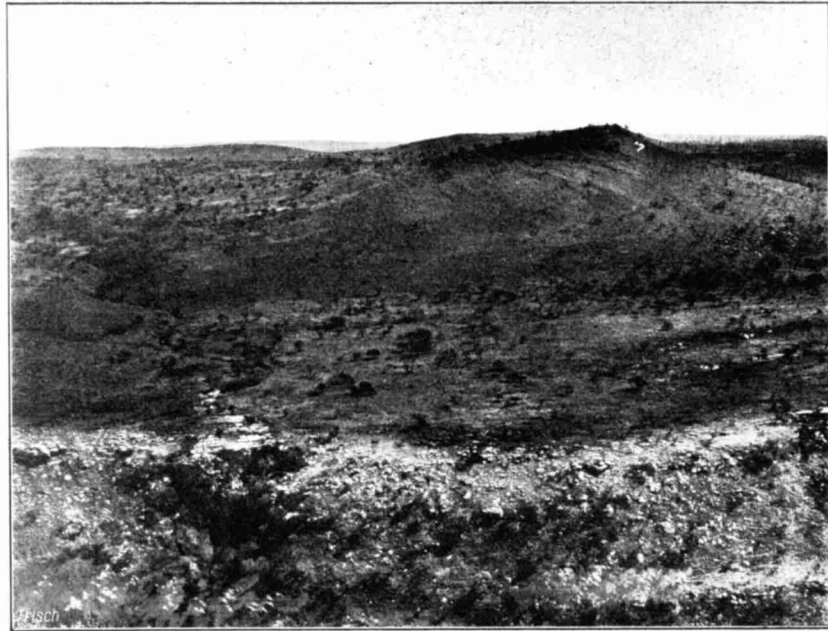
Abbild. 4. Howick-Fall.



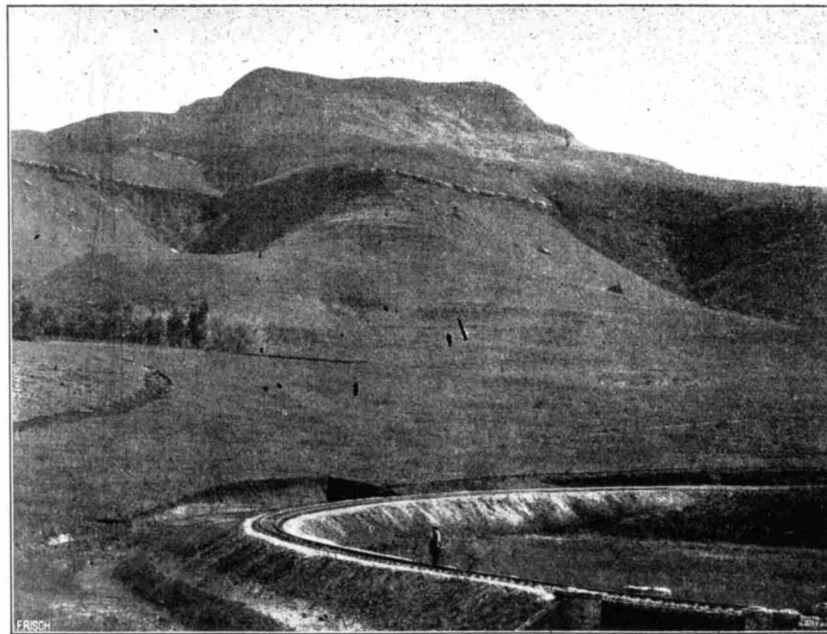
Abbild. 5. Drakensberge mit dem Champagne-Castle (3650 m).



Abbild. 6. Tugela-Fälle bei Colenso.



Abbild. 7. Scenerie bei Colenso.
Steiniges Land mit lichtem Akazien-Wald.



Abbild. 8. Majuba Hill (2167 m).

der Scenerie ein eigenartiges Gepräge. Der Graswuchs ist spärlich. (Abbild. 7.)

Ladysmith liegt in einer Talmulde der Hochfläche, die wohl durch Auswaschung durch den Klip River entstanden ist. Jedenfalls deuten die gleich hohen, tafelförmigen Erhebungen bei der Stadt darauf hin, daß sie ursprünglich eine gemeinsame Fläche waren. In weiterer Umgebung wird Ladysmith beherrscht durch einige größere Erhebungen, von denen der Umbulwane und der Lombardskop die bekanntesten sind, da von hier aus die Stadt während der Belagerung durch die Buren mit großen Geschützen beschossen wurde.

Von Ladysmith nach van Reenen führt die Bahn meist durch flaches, vielfach mit dichtem Geröll bedecktes, ärmliches Grasland. Oft sieht man meilenweit keinen Baum, keinen Strauch, kein Haus, keine Hütte, keinen Menschen und kein Vieh. Wir sind dankbar, wenn hier und da einige Hügel und dichtere Akazienbestände einige Abwechslung bringen. Aber dennoch fehlt es der Gegend nicht an Reizen, und namentlich die Wand der Drakensberge im Hintergrund, der wir uns mehr und mehr nähern, fesselt uns beständig.

Mit dem ewig windigen Brackwall haben wir den Fuß der Drakensberge erreicht. Die Berge zeigen sich hier in ihrer wirklichen Form als der zerfetzte Rand der großen zentralen Hochebene Süd-Afrikas. Dieser Rand fällt als fast senkrechte Felswand ab, läuft dann aber in einen breiten Fuß aus, der durch eine große Zahl vielfach gewundener Täler und Schluchten zerschnitten ist. Dieser Fuß ist durch die abgebröckelten verwitterten Gesteine des Randes entstanden.

Stehen wir vor den Bergen und selbst hier vor dem verhältnismäßig leicht zugänglichen van Reenen-Pafs, dann erscheint es als eine Unmöglichkeit, die Bahn hinaufzuführen. Der Höhenunterschied zwischen Brackwall und dem van Reenen-Pafs beträgt etwa 300 m bei einer Entfernung in der Luftlinie von etwa 10 km. Diese Schwierigkeit hat man nur dadurch überwunden, daß man die Bahn an der steilsten Stelle in einem gewaltigen Zickzack angelegt hat.

Auf der Hochebene, die vom Pafs aus zur Orange River Colony gehört, angekommen, haben wir wieder eine grasige, wenig gewellte Fläche vor uns, ohne jeden Baum und Strauch, auf der sich ohne Übergang mächtige Tafelberge und Kopjes in weiten Zwischenräumen erheben. Diese Kopjes erinnern oft lebhaft an die Tafelberge der Sächsischen Schweiz, z. B. an den Lilienstein. Die Bahn führt über Harrismith und Bethlehem weiter, um sich bei Kroonstad mit der Kap-Bahn zu vereinigen.

Auf der Bahnstrecke von Ladysmith nach Charlestown ist das

Land ähnlich beschaffen, wie wir es auf dem Wege nach van Reenen kennen gelernt haben. Nur wenige Flächen sind unter Kultur genommen, doch sehen wir hier immerhin häufiger Farmen und beackerte Felder, als es auf der Fahrt nach van Reenen der Fall war. Das Land und namentlich die mit Steinen besäten Strecken sind vornehmlich ein Viehzuchtsgebiet. Nahe der Bahn sehen wir mehrmals Kohlenbergwerke. Die ganze Gegend in diesem nördlichsten Teil von Natal ist reich an Kohle.

Bald nachdem wir das kleine Städtchen Newcastle passiert haben, kommen wir zu den Drakensbergen, die hier einen mehr stufenförmigen Charakter zeigen. Aber auch hier kann der Aufstieg nur durch einen Zickzack erzwungen werden.

Ehe wir nach Charlestown kommen, fahren wir hart an dem Majuba Hill vorbei, auf dem den Engländern durch die Buren am 27. Februar 1881 eine empfindliche Schlappe beigebracht wurde (Abbild. 8).

Über Charlestown hinaus führt die Bahn nach Johannesburg.

II.

Werfen wir, nachdem wir auf unserer Reise quer durch Natal uns einen Begriff vom Aussehen des Landes gemacht haben, einen Blick auf seine Bewohner. Nach den letzten Angaben, die mir zur Verfügung stehen, zählte Natal 1906:

94 000	Weisse
112 000	Indier
<u>946 000</u>	Kaffern

zusammen 1 152 000 Einwohner,

und somit kämen 12,3 Einwohner auf 1 qkm. Leider ist aus der Statistik nicht zu ersehen, aus welchen Nationalitäten sich die weisse Bevölkerung zusammensetzt.

Der größte Prozentsatz der weissen Bevölkerung besteht aus Engländern und in den nördlichen Teilen aus Buren. Auch die in den Kolonien geborenen Weissen bilden einen nicht unerheblichen Teil der Bevölkerung. Von anderen Nationalitäten sind besonders stark die Deutschen vertreten.

Die ersten Deutschen, die Natal betraten, waren die Missionare Posselt, Döhne und Güldenpfennig von der Berliner Mission. Sie kamen 1847 dorthin, um in den Drakensbergen eine Missionsstation zu gründen. In der Erwartung, in Natal ein Land zu finden, welches sich besonders gut für den Anbau von Baumwolle eigne, schickte 1848 ein Herr Bergtheil 200 Auswanderer dorthin, um Baumwolle in größerem

Mafsstabe zu pflanzen. Die Auswanderer kamen von Hannover und den angrenzenden Teilen Preussens. Als Ansiedlungsgebiet war die Gegend etwa 5 km nordöstlich der heutigen Bahnstation Pinetown erwählt. Jedem deutschen Arbeiter wurde von Bergtheil auf Vorschufs ein Häuschen gebaut und ein Stück Land von 200 acres überwiesen. In der Mitte der Kolonie wurde ein Packhaus und die Wohnung des Inspektors errichtet. Einen Schulmeister hatten die Deutschen mitgebracht.

Da die Deutschen nach einem Prediger verlangten, wurde Missionar Posselt gebeten, dieses Amt zu übernehmen. Als Missionar der Berliner Mission konnte er aber nicht so ohne weiteres das Predigeramt übernehmen. Er wollte versuchen, nahe bei New Germany, wie die Ansiedelung getauft war, eine Missionsstation zu gründen, und konnte dann sowohl als Missionar als auch als Prediger für die Deutschen tätig sein. Die Missionsstation wurde unter dem Namen Christianienburg gegründet. Auch heute noch wird das Predigeramt in New Germany von den Missionaren von Christianienburg ausgeübt.

Leider war aus der Baumwollenzucht nichts geworden. Weizen gedieh nicht, und die Deutschen waren bis an den Hals in Schulden geraten. Es kam zu einer allmählichen Auflösung der Ansiedelung. Zuerst waren fünf Familien näher den Drakensbergen zu gezogen; fünf andere Familien hatten sich in der Nähe von New Germany niedergelassen.

1854 kamen Hermannsburg Missionare nach Natal. Sie wollten ursprünglich nach dem Gallalande. Mit Hilfe von Posselt suchten sie sich weiter landeinwärts den Platz aus, auf dem sie die Station Hermannsburg gründeten.

1857 verliessen 13 Familien New Germany und zogen in die Gegend von Hermannsburg. Ihre neue Ansiedelung taufte sie New Hanover.

Es waren jetzt nur noch 25 Familien in New Germany geblieben. Bergtheil war ihnen in jeder Weise entgegengekommen, hatte einen Teil ihrer alten Schulden gestrichen, und so standen sie denn auf eigenen Füfsen. Heute ist New Germany, dank dem grofsen Fleiße der Deutschen, die sich mehr auf ihre eigenen Hände als auf fremde Hilfskräfte verliessen, eine aufblühende Kolonie. Manche von den Kolonisten haben es zu Wohlstand gebracht.

Leider geht aber das Deutschtum immer mehr zurück. Die deutsche Schule mufs von Natal unterstützt werden. Der Hauptunterricht ist deshalb auch in englischer Sprache. Kein Wunder, dafs die junge Generation heute besser englisch schreibt und spricht als deutsch. Immerhin mufs ich aber anerkennen, dafs die deutschen

Ansiedler noch treu zusammenhalten. Sonntags sieht man sie alle in der deutschen Kirche vereinigt.

Auch New Hanover hat sich zu einer blühenden Kolonie entwickelt. Die Missionsstation Hermannsburg mit ihren herrlichen Waldanlagen und ihren deutschen Bauernhäusern ist das Bild einer gesunden Entwicklung. Was ich sonst von den weit im Lande zerstreuten Deutschen hörte, hat mich befriedigt. Überall sind sie durch Fleiß, dadurch, daß sie selber arbeiteten, vorwärts gekommen.

Eine andere deutsche Gründung ist die der Trappisten, etwa 5 km südwestlich von Pinetown. Ihr Kloster Marianhill wurde erst im Jahre 1881 gegründet. Trotzdem hat es aber in dieser kurzen Zeit einen Aufschwung genommen, der jeden in Staunen setzen muß.

Es wird befremden, die Trappisten-Niederlassung als deutsche zu betrachten. Tatsächlich sind aber die Mitglieder des Klosters in Natal fast durchweg Deutsche. Sie haben in noch stärkerem Maße wie die übrigen Deutschen Natal den Beweis erbracht, was durch rastlosen Fleiß und Intelligenz aus dem Lande gemacht werden kann. Von früh um 3 Uhr an sind sie bis 7 Uhr abends, zu welcher Zeit sie zu Bett gehen, unermüdlich tätig. Man sieht sie auf den Feldern, in den Werkstätten und Schulen arbeiten. Ihre großen, schönen Häuser und Kirchen haben sie selbst gebaut, auch die Steine dafür gebrannt und das Holzwerk gezimmert. Alle nennenswerten Handwerke werden von den „schweigenden Mönchen“ betrieben. Sie haben eine große Schmiede, eine Tischlerei, eine Stellmacherei, eine Klempnerei mit vorzüglichen Einrichtungen im Kloster. In der Schneiderwerkstätte werden die Kleider der Mönche gearbeitet und ausgebessert. In der Gerberei wird das Leder für die Schuhmacherwerkstätte und für die Sattlerei hergestellt. Eine große Wasserturbine dient zum Antrieb der Getreidemühle und der Druckereimaschinen. Die Typen für die Druckerei werden dort gegossen. In Verbindung mit der Druckerei, die übrigens eine kleine deutsche Zeitung herausgibt, steht eine Buchbinderei. Selbst ein photographisches Atelier fehlt im Kloster nicht. Das Kloster arbeitet nicht nur für den eigenen Bedarf, sondern führt auch Bestellungen von außerhalb aus.

Dem Ackerbau widmen sich die Mönche in hervorragender Weise. Die Felder ziehen sich weit um das Kloster herum. Gemüse aller Art, Kartoffeln, Hülsen- und Halmfrüchte werden in bedeutenden Mengen gezogen. Obstbäume sind reichlich gepflanzt. Mit dem Weinbau sind umfassende Versuche gemacht worden. Weiter landeinwärts ist eine große Baumschule angelegt worden. Die Trappisten sind ein Segen für Natal. Sie zeigen den richtigen Weg in der

Kultivierung des Bodens; sie machen z. B. mit dem Wein die kostspieligsten Anpflanzungsversuche, welche anderen Kolonisten zugute kommen, und liefern diesen Bäume für ihre Farmen.

Neben Marianhill sind inzwischen in Natal noch elf andere Klöster von den Trappisten gegründet worden.

Die Kaffernbevölkerung ist eine verhältnismäßig starke. Es kommen ungefähr 10 Kaffern auf einen Weißen. Trotzdem ist es unmöglich, im Lande genug eingeborene Arbeiter zu bekommen, um die Nachfrage zu decken. Der Kaffer hat es nicht immer nötig zu arbeiten. Wohnungs- und Kleidungssorgen kennt er nicht und Nahrungssorgen nur bei einer Missernte. Er führt ein wahrhaft paradiesisches Leben. Er arbeitet also nur, um das Geld zu erwerben, welches er für Hüttensteuer zu zahlen hat und welches er braucht, um seine kleinen Bedürfnisse an Decken, Hacken, Perlen u. s. w. zu befriedigen. Ist der Kaffer arm, dann arbeitet er auch, um das Vieh sich anschaffen zu können, welches er haben muß, um heiraten zu dürfen.

Schlimm ist es, daß sich die Kaffern selten verpflichten, eine längere Zeit, vielleicht ein Jahr, zu arbeiten. Schon nach wenigen Monaten wollen sie zurück zum Kraal, um ihre Angehörigen wieder zu sehen, oder um dort zu helfen. Wenn dann auf der Farm, z. B. zur Erntezeit, die Arbeiter am allernotwendigsten gebraucht werden, sind keine zu haben.

Bei dieser Arbeiternot ist es selbstverständlich, daß sich die Farmer außerhalb des Landes nach geeigneten Arbeitern umsehen müssen. Als solche haben sich bisher die Indier gut bewährt. Diese kommen aber nicht auf gut Glück nach Natal, sondern nur auf gegenseitigen fünfjährigen Vertrag mit den Arbeitgebern. Sie erhalten 10—15 Schilling im Monat, freie Beköstigung nach Vorschrift, freie ärztliche Behandlung und freie Hin- und Rückreise. Ein indischer Arbeiter kostet somit dem Arbeitgeber im Monat alles zusammen gerechnet 26—30 Schilling. So übermäßig billig ist dies nicht, wenn man bedenkt, daß der indische Arbeiter, der Kuli, lange nicht das leistet, was ein guter europäischer Arbeiter vor sich bringt.

Würde die Angelegenheit damit erledigt sein, daß die Indier ins Land kommen, dort fünf Jahre lang arbeiten und darauf nach ihrer Heimat zurückfahren, dann gäbe es keine „Indierfrage“.

Den Indiern steht es frei, nach der kontraktlichen Arbeitszeit im Lande zu bleiben, Grund und Boden zu erwerben, zu pflanzen und zu handeln, wie es ihnen beliebt. Während man sie als Arbeiter braucht,

sind sie als Konkurrenten dem Europäer unbequem, besonders aber die Indier neben den Arabern, die mit etwas Vermögen kommen, um den Handel in größerem Maßstab zu betreiben.

Gegen einen Indier kann der europäische Händler schwerlich aufkommen. Der Indier ist mehr als genügsam im Essen und in der Wohnung. Er braucht deshalb auch nur viel weniger an seinen Waren zu verdienen, um dasselbe zu erreichen, was der Europäer mit seinen teureren Waren bei seinen größeren Unkosten erzielen kann. Kein Wunder, daß der Kaffer lieber beim Indier kauft, der ihm doch so sehr verhaßt ist, als beim Europäer. Es gab früher viele weiße Händler im Lande, die mit den Kaffern Tauschgeschäfte machten. Heute ist dies fast zur Unmöglichkeit geworden.

Der Indier kann aber nicht, so sehr es die Europäer in Natal auch wünschen und verlangen, zum Lande herausgedrängt oder seine Einwanderung als Händler verboten werden, denn er ist britischer Untertan, und als solcher hat er dasselbe Heimatsrecht in allen britischen Kolonien wie der Engländer.

Man hat es versucht, durch Einbringung verschiedener Gesetze die Einwanderung der Indier zu verhindern oder zu erschweren, aber vergeblich. So muß ein jeder Einwanderer eine bestimmte Summe nachweisen können, um sich in Natal niederlassen zu dürfen. Hat ein Indier nicht das verlangte Geld, dann wird es ihm bereitwillig von Freunden in der Kolonie geliehen, oder ein Freund des Einwanderers erklärt, er nimmt ihn in seinen Dienst.

Viele Indier treiben einen ausgedehnten Handel von ihren kleinen Holzbuden aus, die durchaus keine Zierde für die Stadt sind. Nun wurde ein Gesetz durchgebracht, nach dem die Budenbesitzer eben so hoch besteuert werden, wie die Ladeninhaber. Nur diejenigen, welche ihre Waren herumtragen oder in einem Wagen herumfahren, werden als Kleinhändler besteuert. Was taten nun die Budenbesitzer? — Sie nagelten vier handhohe Eisenräder an ihre Buden und der Wagen war fertig. Sie wurden somit als Kleinhändler besteuert.

Der größte Nachteil der Überschwemmung durch die Indier ist der, daß die Kolonie wenig Nutzen von ihnen hat. Das Geld, welches die Indier im Lande gewinnen, bleibt nicht im Lande. Es fließt zum größten Teil nach Indien ab. Die indische „Pest“, wie man in Südafrika sagt, scheint bei der Anschauung der englischen Regierung unausrottbar zu sein.

Vergleichen wir die Zusammensetzung der Bevölkerung von Natal in den verschiedenen Jahren, dann sehen wir, daß die weiße Bevölkerung im Verhältnis zur indischen schnell zurückgeht.

	Weisse	Indier
1891 (ohne Zululand u. d. neuen Provinzen)	46788	41142
1904 (mit „ „ „ „ „)	97109	100918
1906 („ „ „ „ „)	94000	112000

Auf jeden Fall sollte die Lehre, welche uns Natal gibt, eine ernste Warnung sein, die Indierfrage in Deutsch-Ost-Afrika nicht so leicht zu nehmen. Schon jetzt wird bitter darüber geklagt, daß dort die Indier überhandnehmen und es den Europäern schwer, wenn nicht unmöglich machen, dort festen Fuß zu fassen.

III.

Auf unserem Wege quer durch Natal haben wir den terrassenförmigen Aufbau des Landes und den Charakter der drei Terrassen sowohl wie der zentralen Hochfläche kennen gelernt. Wir haben gesehen, wie sich auch das Klima naturgemäß mit der Höhenlage der Terrassen ändert.

Wenn wir Natal vom landwirtschaftlichen Standpunkt aus betrachten, dann können wir drei Zonen unterscheiden: Küstenland, Mittelland und Oberland.

Das Küstenland umfaßt das Abfallgebiet der ersten Stufe zum Meere. Es zeichnet sich, und besonders in den unteren Teilen, durch ein sehr feuchtwarmes, richtig tropisches Klima aus. — Zum Mittelland gehören die Hochflächen der ersten Stufe und zum Teil die der zweiten Stufe. Hier ist die Wärme schon bedeutend geringer, aber doch nicht so gering, daß im Winter Nachtfroste zu verzeichnen wären. Auf jeden Fall gehören die Nachtfroste zu den Seltenheiten. Im Oberland endlich, zu dem die dritte Stufe und das zentral-südafrikanische Hochland gehört, dessen trockene Luft gewaltige Wärmeschwankungen von 20° und mehr innerhalb 24 Stunden zuläßt, ist es im Winter recht kalt, wenigstens für afrikanische Verhältnisse: 3—4° Kälte in den Morgenstunden sind im Winter gar keine Seltenheit.

Soweit wir von der Eisenbahn aus urteilen können, sind die ackerbaulichen Verhältnisse recht schlecht; dies trifft auch in Wirklichkeit zu.

Bei einer Oberfläche von 23 147 520 acres sind in Natal nur 729 712 acres unter Kultur, also nur 3,1 % des ganzen Landes. Eine solche kleine Ackerbaufläche genügt natürlich nicht, um die eigenen Bedürfnisse des Landes zu decken: Getreide und Nahrungsmittel im allgemeinen müssen daher in verhältnismäßig großen Mengen eingeführt werden. —

Es wurden eingeführt 1906:

Getreide	622 000 £
Nahrungsmittel und nichtalkoholische Getränke	<u>1 792 000 £</u>
Zusammen	2 414 000 £

Diese Summe macht mehr als $\frac{1}{4}$ der Gesamteinfuhrmenge aus, welche sich auf 9 052 000 £ belief. Ich möchte aber bemerken, daß jedenfalls ein nicht unerheblicher Teil der eingeführten Nahrungs- und Genußmittel wieder ausgeführt wird, z. B. nach Transvaal hin.

Das Hauptprodukt des Ackerbaus, was Menge anbetrifft, ist Mais. Mehr als die Hälfte des Ackerbodens wird für die Maispflanzungen benutzt.

Das zweite Hauptprodukt des Ackerbaus ist die Hirse. Sie wird hauptsächlich von den Kaffern gepflanzt und genossen. Sie dient hauptsächlich zur Herstellung des Kaffernbiers. Die Hirseepflanzungen nehmen etwa $\frac{1}{4}$ des Ackerbodens ein. Somit bleibt für alle anderen Kulturen nur ein Viertel des bearbeiteten Ackerbodens übrig.

Während Mais und Hirse in der ganzen Kolonie angebaut werden können, ist die Anbaumöglichkeit der anderen Halmfrüchte sehr beschränkt. Weizen kann nur im Oberlande gut gedeihen. Die Anbauversuche im Küsten- und Mittelland sind gescheitert, da Rost die Ernten vernichtete. Von der ganzen Anbaufläche kommen noch nicht 0,1 % auf den Weizen.

Ähnlich ist das Verhältnis bei der Gerste. Hafer dagegen wird in größerem Maßstabe gebaut und zwar von der ersten Stufe an aufwärts.

Mit Reis sind in den sumpfigen Küstengebieten erfolgreiche Versuche gemacht worden.

Von anderen Produkten des Ackerbaus ist in erster Linie Zucker zu nennen. Er gedeiht im unteren Küstengebiet vorzüglich. 1903 waren bereits 33 282 acres, also 5 % des Ackerbodens mit Zucker bestellt. Es wurden 31 000 Tons Zucker und 210 000 Gall. Rum gewonnen. Die Zuckerfabriken sind mit den modernsten Einrichtungen versehen.

Ein Teil des Natal-Zuckers geht nach dem Kap, nach Transvaal und der Orange River Colony, doch erwächst ihm hier und in Natal selbst eine scharfe Konkurrenz durch den Mauritius-Zucker.

Einfuhr 1907	68 200 £
Ausfuhr über See	253 £.

Kaffee wurde in früheren Jahren in größerem Maßstabe gepflanzt. Nachdem aber Krankheiten die Plantagen empfindlich ge-

schädigt hatten, wurde diese Kultur fast ganz aufgegeben, um an Stelle des Kaffees Tee zu bauen.

Ein Farmer zeigte mir im dichten Busch bei seiner Farm einige Kaffeebäume, deren Samen durch einen Zufall dorthin gekommen waren. Während er vergeblich versuchte, einen guten Kaffee zu erzielen, gedeiht hier im Busch der Kaffee vorzüglich, weil er geschützt vor dem Winde und genügend beschattet, die zu seiner gesunden Entwicklung notwendigen Vorbedingungen gefunden hat, die ihm aber auf der Plantage fehlten.

Die Teepflanzungen sind mit Erfolg in Natal angelegt worden. Der Tee gedeiht vorzüglich im unteren Küstenland. An Güte kommt er ungefähr dem Ceylon-Tee gleich. 1903 waren bereits 4054 acres, also mehr als 0,5 % der Ackerbaufläche mit Tee bestanden.

Die Teebüsche werden $4\frac{1}{2}$ Fufs von einander entfernt gepflanzt und kniehoch gehalten. Auf einen Acre kommen 200 Sträucher, welche etwa 350 Pfd. Tee liefern. In der Trockenzeit zeigten sich rote Spinnen, welche die Pflanzungen bedrohten, verschwanden aber glücklicherweise mit dem ersten Regen. Soweit die Erfahrungen reichen, haben die Heuschrecken die Teepflanzungen verschont.

Ein Produkt von grofser lokaler Bedeutung ist der Tabak, welcher überall im Lande gedeiht. Er wird von Weißen sowohl, als von Indiern und Kaffern gebaut. Die Qualität ist keine hervorragende. Hauptsächlich wird er als Pfeifentabak verwendet, und zwar meist erst, nachdem er tüchtig ausgelaugt worden ist. Es werden auch kleine Zigarren daraus hergestellt, doch muß man schon ein starker Raucher sein, um Geschmack daran zu finden, und um sie auch gut vertragen zu können. Die Tabaksblätter sind meist grofs und dickrippig. Trotzdem verschiedene Sachverständige versucht haben, eine bessere Qualität zu erzielen, trotzdem alle möglichen Samen probiert worden sind, blieb das Resultat immer dasselbe.

Ein sehr wichtiges Ausfuhr-Produkt Natals ist die Gerbrinde, die Rinde der Blackwattle. Sie hat ein Tanningehalt von 30—40 %. Die Blackwattle (*Acacia mollissima*) ist vor etwa 30 Jahren von Australien nach Natal gebracht worden und wird jetzt in grofsem Mafse auf der ersten und zweiten Stufe, besonders erfolgreich im Umvoti-Distrikt gebaut. Das Gebiet der deutschen Ansiedler von New Hanover bis Hermannsburg gehört dazu. Es sind etwa 25000 acres mit Blackwattle bebaut, also mehr als 3 % der Ackerbaufläche. Der Nutzen aus diesen Anpflanzungen ist vorläufig ein guter. Der Baum braucht bis zur richtigen Entwicklung 7—8 Jahre, doch

erfolgt bereits im 5.—6. Jahre eine Durchforstung der Bestände. Den Gewinn rechnet man bis zum 7. Jahre auf 4—5 Tonnen Rinde auf den acre, was bei einem Preise auf der Farm von 5 £ bis 5 £ 10 Schilling einen guten Nutzen bedeutet. Um exportfähig zu sein, muß die Rinde in Stücke zerschnitten werden, die etwa 4—6 cm lang und etwa 3 cm breit sind.

Die Ausfuhr der Rinde stellte sich:

1892	7 170 £
1904	92 911 £
1907	136 873 £

Der Nutzen, den die Gerbrinde heute noch abwirft, wird wohl in absehbarer Zeit geringer werden, da neuerdings Rinden auf den Markt gebracht werden, die noch wertvoller sind, z. B. die Rinde der *Eucalyptus occidentalis*, welche etwa 50^o/₁₀₀ Tannin enthalten soll.

Ganz ausgezeichnet gedeihen im Küstenland die tropischen Obstsorten: Bananen, Ananas, Mangos, dann auch Orangen und Mandarinen. Alle diese Früchte werden in größeren Mengen nach Transvaal und nach der Kapkolonie ausgeführt. Orangen und Mandarinen sind 1907 sogar versuchsweise von Natal nach England geschickt worden.

Europäische Obstsorten: Äpfel, Birnen, Kirschen, Pflaumen werden mit gutem Erfolg im Mittel- und Oberland gezogen. Züchter dieser Obstsorten würden ein gutes Feld in Natal finden, denn die Kolonie muß viel Obst vom Kapland beziehen. Manche Obstpflanzungen sind im Oberland derartig ungünstig gelegen, daß ihre Produkte des teuren Transports wegen nicht nach den Hauptmärkten Pietermaritzburg und Durban gebracht werden können.

Der Obsthandel gestaltete sich 1907:

Einfuhr	frische Früchte	35 355 £	
	getr. und konserv. Früchte	<u>27 355 £</u>	62 703 £
Ausfuhr (nur über See)			3 025 £
„ über Land ist unbekannt.			

Wein, der doch so vorzüglich im Kapland gedeiht, wird in Natal nur sehr wenig angebaut. Wie erwähnt, haben die Trappisten größere Versuche mit dem Anbau von verschiedenen Weinsorten gemacht, um zu erproben, welche sich am besten für dieses Land eignen. Was ich im Oberland an Weintrauben gesehen habe, berechtigt zu den schönsten Hoffnungen.

Gemüse aller Art gedeihen überall gut. Die Märkte sind auch gut damit beschickt, doch ist leider das Gemüse verhältnismäßig teuer.

Bemerkenswert ist das Mißverhältnis zwischen dem eingeführten und ausgeführten Gemüse. An frischem und getrocknetem Gemüse war 1907 die

Einfuhr	11 486 £
Ausfuhr über See nur	112 £
„ über Land unbekannt.	

Kartoffeln gedeihen recht gut, doch wird der Bedarf des Landes nicht durch die Ausbeute gedeckt. 1907 wurden für 5963 £ und 1906 für 21 038 £ Kartoffeln eingeführt.

Der Ackerbau hat viel unter Hagelschlägen zu leiden. Großen Schaden richten die Heuschrecken an, welche oft in großen Schwärmen das Land überziehen. Ein nicht zu unterschätzender Feind einiger Zweige des Ackerbaus sind die weißen Ameisen.

Der Waldkultur wird erst in der letzten Zeit eine größere Aufmerksamkeit geschenkt. Wie wir auf der Reise quer durch Natal gesehen haben, ist das Land arm an Wäldern. Eigentliche Wälder finden wir fast nur an der Küste und an den Schluchten der steilen Aufstiege zu den verschiedenen Stufen, so auch in den Schluchten der Drakensberge. In diesen eigentlichen Wäldern haben wir schöne, hohe Bäume, welche ein gutes, aber schweres Holz liefern. Ich erwähne als die bekanntesten Nutzholzbäume den Gerbholzbaum (*Podocarpus Thunbergii*), den Stinkholzbaum (*Celtis Kraussiana*), den Niefsholzbaum (*Pteroxylon utile*).

Neben diesen eigentlichen Wäldern sehen wir, z. B. im Tugela-Tal bei Colenso, weite Strecken mit einem Dornbusch oder lichten Wald bedeckt. Die kleinen Bäume, meist sind es *Acacia Natalitia* und *A. Kraussiana*, stehen in weiten Entfernungen von 15—30 m voneinander, sodaß der Dornbusch eher einem Obstgarten als einem Walde zu vergleichen ist. (Abbild. 7.)

Die Wälder, welche ein gutes Nutzholz liefern, decken eine Fläche von 166 000 acres, also nur etwa 0,7% des Landes. Die Dornbüsche und die Wälder, welche kein gutes Holz liefern, bedecken 1841 000 acres, also etwa 8% des Landes.

Der Neuaufwuchs von Bäumen wird namentlich durch die Grasbrände verhindert. Im Herbst und im Winter wird das trockene Gras angezündet, damit im Frühjahr nach dem ersten Regen ein frisches Gras die Felder bedeckt. Das Abbrennen des Grases darf nicht verboten werden, da es für die Viehzucht von großem Nutzen ist. Dagegen wird jetzt Sorge getragen, daß die Baumanpflanzungen von diesen Grasbränden verschont bleiben.

Für die Viehzucht haben wir in Natal ganz andere Vorbedin-

gungen als in Europä. Bei dem dürftigen Boden brauchen wir dort fünf bis zehnmals größere Weiden als z. B. in Deutschland. Es ist auch nicht immer möglich und ratsam, Ställe und Stallfütterung einzuführen.

Von Pferden verlangt man, daß sie ausdauernd sind, daß sie möglichst ihr Futter selbst suchen, und daß sie trotz Wärme und Kälte ohne Schaden im Freien übernachten dürfen. Erfüllen sie diese Bedingungen nicht, dann wird der Reisende, der sich ihnen auf längeren Reisen über wenig bewohnte Gegenden anvertrauen muß, bald in Schwierigkeiten kommen. Natürlich wird man ein edleres Pferdmaterial in bewohnten Gegenden und in den Städten benutzen können, weil man dort leicht in jeder Weise für die Pferde sorgen kann.

Im Oberland werden viel Pferde gezüchtet. An Krankheiten und besonders an der Pferdesterbe gehen viele zu Grunde.

1906 zählte man in Natal 50 000 Pferde, d. h. 43 auf 1000 Einwohner.

Von Rindern muß man ebenso wie bei den Pferden abseits der großen Städte eine ähnliche Abhärtung verlangen. Ich habe es auf der Hochfläche im Winter täglich gesehen, daß die Rinder und Pferde in der kalten Nacht ohne jeden Schutz auf freiem Felde lagen. Morgens war die Gegend dicht mit Reif bedeckt, und auch die Tiere hatten kleine Eisklumpchen in den Haaren.

Die Rinder züchtet man nicht nur der Milch und des Fleisches wegen, sie müssen auch als Zugtiere dienen. Als solche müssen sie besonders widerstandsfähig sein. Selbstverständlich kann man nicht alles Gute beisammen haben. Wir dürfen nicht erwarten, daß ein solches Rind ein besonders gutes Fleisch, daß eine Kuh bei mangelhafter Ernährung und harter Arbeit viel Milch gibt. Der Milchertrag ist verhältnismäßig sehr gering. Die Kuh gibt nur so lange Milch, als sie das Kalb zur Seite hat. Oft muß man zufrieden sein, auch nur einen Tassenkopf voll zu erhalten. Milch, Butter und Käse sind deshalb bedeutend teurer in Natal als in Deutschland. Kondensierte Milch, Butter in Büchsen und Käse müssen in großen Mengen eingeführt werden, und zwar betrug im Jahre 1907 die Einfuhr von:

Butter	210 547 £
Kondensierter Milch	86 425 £
Käse	<u>43 510 £</u>
	340 482 £

Nach dem Burenkriege war der Viehbestand in Natal sehr gering. Fleisch wurde deshalb von Australien und Argentinien in

gefrorenem Zustande eingeführt. Der Milchbedarf mußte durch sterilisierte Milch aus Australien gedeckt werden. Dank den Schutzmafsregeln von seiten der Regierung hat sich der Viehbestand in Natal wieder recht vermehrt. 1906 zählte man 635 000 Rinder, so dafs auf 1000 Einwohner 552 kamen. In den letzten Jahren soll aber das Küstenfieber wieder die Herden stark gelichtet haben, ohne dafs man ein Mittel gefunden hat, die Weiterverbreitung und das Neuauftreten dieser Krankheit, die durch eine Zecke verursacht wird, zu verhindern. Eine andere verheerende Krankheit, die Rinderpest, wurde bekanntlich durch Prof. Koch unterdrückt.

Heute, wo der Fleisch- und Milchbedarf in den gröfseren Städten ein bedeutender geworden ist, legen viele Farmer grofsen Wert auf eine Aufbesserung des Viehbestandes durch Kreuzung mit europäischen Rinderrassen und durch Einführung von guter Stallfütterung.

Die Ausfuhr von Rinderhäuten ist bedeutend. Sie betrug 1906 48 555 £, 1907 106 123 £.

Im Oberlande wird ausgedehnte Schaf- und Angoraziegenzucht getrieben. Wolle, Angorahaare und Häute bilden die wichtigsten Ausfuhrartikel der Kolonie. Ihr Ausfuhrwert betrug 1907 725 562 £. Um die Angoraziegenzucht zu schützen, ist es jetzt verboten, Angoraziegen auszuführen.

Die Schweinezucht ist unbedeutend.

Straufse findet man nur auf wenigen Farmen im Mittel- und Oberland.

Die Geflügelzucht liegt noch sehr danieder. Eier kosten das Dutzend 1,60—3 Schilling. Die Züchter sind vielfach dadurch entmutigt worden, dafs Krankheiten die junge Aufzucht vernichteten.

Von Bodenschätzen sind an erster Stelle Kohlen zu nennen. Über das Vorhandensein von Kohle in der Kolonie ist bereits 1839 berichtet worden; doch war eine Ausbeute dieser hauptsächlich in der Nähe von Dundee liegenden Kohlenfelder erst möglich, nachdem die Bahn 1889 bis dorthin vorgeschoben worden war. Neben den Kohlenlagern von Dundee, Newcastle und Elandslagte ist das bedeutendste das Lager im Zulu-Land in der Nähe der St. Julia-Bai.

Früher mußte die Kohle mit Segelschiffen von England nach Süd-Afrika geschafft werden. In Durban wurde für die Tonne 60 Schilling gezahlt. Heute kostet die Kohle, an den Dampfer gebracht, 15/6 Schilling. Die Ausbeute ist unter diesen Umständen schnell gestiegen. Ausgeführt wurden:

1895		73 379 Tons
1906		498 792 „
1907		726 820 „

Eisen kommt in größeren Mengen und in reichhaltigen Erzen in der Nähe der Kohlenfelder vor. Eine Analyse ergab, daß das Erz 76,74 Prozent Eisenoxyd enthielt oder 53,72 Prozent metallisches Eisen. — Bis heute ist noch kein Hochofen hier erbaut worden.

Kupfer ist mehrfach gefunden worden, doch sind die Fundstellen noch nicht auf ihre Ergiebigkeit hin geprüft worden.

Gold ist häufig gefunden worden und hat selbstverständlich Veranlassung zu wilden Spekulationen gegeben. Es kommt sowohl als Quarzgold als auch als Schwemmgold vor. Alle Hoffnungen, die sich daran knüpfen, haben sich bisher noch nicht erfüllt. Die ganze Goldausbeute betrug 1903 117 ounces.

Die Industrie liegt in Natal noch sehr danieder. Abgesehen von den bereits erwähnten landwirtschaftlichen Industrien ist keine von Bedeutung. Von Zeit zu Zeit sind Versuche gemacht worden, eine neue Industrie ins Leben zu rufen. Mit großen Hoffnungen ging man an das Unternehmen, um nach kurzer Zeit die Unfähigkeit einzusehen, den Betrieb weiter fortzusetzen. In diesem Lande, wo Felle, Häute und Gerbrinde in Hülle und Fülle vorhanden sind, sollte das Leder billig sein. Trotzdem wird aber lange nicht genug gegerbt, um den eigenen Bedarf des Landes zu decken. Es hat sich deshalb auch noch keine Lederverarbeitungs-Industrie entwickeln können. Fast alles Leder und alle Lederwaren müssen von Europa und Amerika bezogen werden.

Versuche sind gemacht worden, um in der Mitte des Wolldistrikts eine Wollspinnerei und Wollweberei zu gründen, aber mit nur geringem Erfolg. Die Arbeitslöhne sind zu teuer. Man importiert alles billiger, als wie man es im Lande herstellen kann. Nur sehr wenige Industrien, meist Kleinindustrien, machen sich bezahlt, und auch dann nur, wenn die Unternehmer selbst fleißig mitarbeiten und anspruchslos sind.

Der Handel zeigt daher in der Ausfuhr über See nur Produkte der Landwirtschaft und des Bergbaus.

Eingeführt wird dagegen, wie bereits angedeutet, eine große Menge von Nahrungs- und Genußmitteln, welche zum Teil im Land selbst gewonnen werden könnten, und ferner fast alles, was an Fabrikaten im Lande gebraucht wird.

Die Zahlen für den Handel Natals sind:

	1904	1905	1906
Einfuhr über See	10 673 943 £	10 396 779 £	9 077 555 £
„ „ Land	<u>317 357 £</u>	<u>571 708 £</u>	?
	10 991 300 £	10 968 487 £	

	1904	1905	1906
Ausfuhr über See	2 273 522 £	2 357 804 £	2 551 382 £
„ „ Land	6 736 868 £	?	?
	<u>9 010 390 £</u>		

Wichtig ist für Natal der Durchgangshandel nach den Goldfeldern von Transvaal. Für diese ist Durban der nächste englische Hafen. Leider hört aber in der Geldfrage selbst bei den Engländern der Patriotismus auf. Der portugiesische Hafen Delagoa-Bai ist für Johannesburg näher gelegen als Durban; die Frachten von und nach dort sind billiger, und somit ist die Delagoa-Bai der Haupthafen für den Witwater Rand geworden. Für Durban und für ganz Natal ist diese Entwicklung der Dinge höchst unangenehm, namentlich da Natal immer darauf hinarbeitet, das bevorzugte Durchgangsland für die Goldfelder Transvaals zu sein.

Besser wäre es für das Land, wenn es seine Hoffnung nicht auf Transvaal setzte, sondern seine ganze Energie darauf verwenden würde, seinen Ackerbau, seine Viehzucht, seinen Bergbau und vor allen Dingen seine Industrie derartig zu heben, dafs es vom Ausland vollständig unabhängig ist.