

Werk

Titel: Vorträge und Abhandlungen

Ort: Berlin

Jahr: 1915

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1915|LOG_0061

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Belgien ¹⁾

Eine Skizze von J. Partsch.

Nicht ein Jahrhundert alt ist der belgische Staat, aber fast zwei Jahrtausende sind veronnen, seit der Name, nach dem seine Begründer griffen, zum ersten Male ins Licht der Geschichte trat. Die Verbreitung der keltischen Völkerfamilie der Belgae, von dem Vorsprung des Kontinents gegenüber Britannien auf den Boden der Insel selbst hinüber, enthält schon einen Fingerzeig auf die Bedeutung der Weltlage des heutigen Staates. Aber die damaligen Bewohner Flanderns, die Morini, konnten in den sumpfigen Waldgründen ihrer Niederung recht wohl als die äußersten Menschen am Rande der bewohnten Welt gelten²⁾, solange die Beziehungen zu der britischen Insel flur über die räumliche Nachbarschaft nicht hinausgingen zu reger Wechselwirkung. Noch lange blieben nur die binnenländischen Berührungen bedeutsam für die belgischen Völker, die Caesar im Südwesten bis an die Seine, im Südosten bis in den großen Ardenner Wald zwischen Maas und Mosel reichen läßt.³⁾ Wie diese weiträumige Grenzeinöde des Südostens, tritt auch die nördliche Naturgrenze Belgiens früh hervor: das Aestuar der Schelde. Jenseits von ihm begann, am Anfang unserer Zeitrechnung schon, germanisches Land, die von den verwickelten Mündungsarmen dreier Ströme zerstückelte Insel der Bataver. Sowie auch sie der Römerherrschaft sich beugen mußte, waren die Belgae nicht einmal mehr ein Grenzvolk, sondern lagen im Kern einer römischen Provinz. Die Romanisierung empfing ihre stärkste Stütze durch die starke militärische Besetzung des Niederrheins.

¹⁾ Vortrag vor der Gesellschaft für Erdkunde zu Leipzig, gehalten am 16. November 1914.

²⁾ Verg. Aen. VIII. 727. *Extremique hominum Morini.* Plin. n. h. XIX 8. *ultimaque hominum existimati Morini, immo vero Galliae universae, vela texunt.*

³⁾ R. Kiepert, *Formae orbis antiqui.* T. XXIV., XXV.

Von dem Kölner Lager (Colonia Agrippina) ging eine Römerstraße westwärts über Jülich (Juliacum), um bei Maastricht (Mosae Trajectus) die Maas zu überschreiten und dann ungefähr auf der Wasserscheide zwischen Maas und Schelde über Tongern (Aduatuca) und Bavay (Bagacum) nach Cambrai (Camaracum) zu führen. Der Maasübergang dieser Römerstraße fällt ungefähr mit der heutigen Sprachgrenze zusammen¹⁾. Weiter westlich hält sie sich immer unter derselben geographischen Breite (50° 45') bis über die Schelde hinaus. Dieser merkwürdig geradlinige Verlauf der Sprachgrenze zwischen Vlamen und Wallonen, zugleich der Grenze der Einzelhöfe gegenüber den festgeschlossenen Ortschaften, erklärt sich aus der Waldgrenze des frühen Mittelalters. Sie folgte nicht, wie heute die Grenze des relativ walddreichen Gebietes, ungefähr dem Tale von Sambre und Maas, sondern wich am Rande des längst verschwundenen Kohlenwaldes (Silva Carbonaria) in Hennegau und Brabant viel weiter nach Norden zurück²⁾. Es ist merkwürdig, wie beharrlich sie sich im Ganzen bis zur Gegenwart behauptet hat, wenn auch die Hauptstadt Brüssel im 19. Jahrhundert zu einer französischen Sprachinsel in vlämischem Lande wurde.

Trotz dieser zähen Beharrlichkeit ist die Sprachgrenze bedeutungslos geblieben für die Territorial-Entwicklung. Für sie wurden wichtiger die den Flußläufen folgenden Bistumsgrenzen, in denen die alten keltischen Stammesgrenzen wieder auflebten. Dem alten Tungrer-Gebiet entsprach das Bistum Lüttich zwischen Maas und Dyle, den Sitzen der Nervier der Sprengel Cambrai von der Dyle bis zur Schelde, westlich von ihm das Bistum Tournai im alten Menapier-Gau bis an den Zwyn.

Die quer die Sprachgrenze kreuzenden Grenzen der Diözesen und der politischen Territorien machten die Vereinigung sprachlich verschiedener Striche zu einem charakteristischen Grundzug der kirchlichen wie der staatlichen Organisation in Belgien. Und doch war der Lauf der Sprachgrenze, die im Mittelalter erst bei Calais die Küste erreichte, für die Weltlage der Gebiete, die sie durchzog, keineswegs gleichgiltig. Mackinder hat ganz Recht in seiner Schilderung der Weltlage Englands zu betonen, wie wichtig es war, daß der Ausblick Englands aus seinem südöstlichen Fenster, der Landschaft Kent, am gegenüberliegenden Landvorsprung von Calais grade die Grenze von Romanen und Germanen traf. Von den Germanen habe England seine staatlichen Einrichtungen und seine Sprache, von den

1) G. K u r t h, La frontière linguistique e Belgique et dans le Nord de la France. Mém. cour. et autres mémoires de l'Acad. royale de B. 48, 1. 2. Bruxelles 1895, 1898. K. B r ä m e r, Nationalität und Sprache im Königreich Belgien, Forschungen zur D. Landes und Volksk. II., 2. 1887. — P. L a n g h a n s, Sprachenverteilung im Kais. D. Generalgouvernement Belgien. P. M. 60, 2. 1914, Tafel 22.

2) Quellen bei K u r t h, I. 524. 545—547.

Romanen sein Christentum und seine gelehrte Bildung empfangen. Von dem Delta des Rheins und dem Ästuar der Seine hätten Ströme ethischer und künstlerischer Einflüsse konvergierend sich auf Britannien gerichtet. Er hätte hinzufügen können, daß diese nationale Teilung des gegenüberliegenden Kontinentalufers England in die Lage setzte, jedes der beiden am Vorgebirge Gris Nez sich begegnenden Völker gesondert auszubeuten und in schwierigeren Fällen eines gegen das andere auszuspielen. Denn das ist ein gutes Stück des Inhalts der englischen, aber auch der belgischen Geschichte.

Diese enge Beziehung zu der wichtigsten, entwicklungsfähigsten Insel des Erdballs, die gerade südostwärts gegen den Kontinent ihre freundlichste Seite, ihr hoffnungsreichstes Aestuar richtet, ist ein wichtiges Stück in der zentralen Stellung Belgiens am ozeanischen Ufer Europas. Wie das Meer zwischen Nordsee und Kanal, den nach Nord und Ost, nach West und Süd auseinanderweisenden Weltwegen der Schifffahrt, zu einer bedeutsamen Enge sich zusammenzieht, so wird der zu reichem Leben berufene Tieflandsaum zwischen den Niederungen Deutschlands und Frankreichs, zwischen dem alten Mittelmeerwege längs Seine und Rhone und dem Mitteleuropa nördlich der Alpen aufschließenden Rheinlauf zu einem schmalen Durchgangsland vor dem Rande der Berge, dem die feste Rückendeckung durch die waldigen Höhen ein Sonderdasein verheißt. Der Wert dieser zentralen Lage innerhalb der westeuropäischen Kulturwelt, der allmählich zu welt-historischer Bedeutung eines räumlich beschränkten Landes sich steigern sollte, begann fühlbar zu werden in dem bis an die Elbe ausgedehnten Reiche Karls des Großen¹⁾. Nicht nur durchströmte das der nahen Kaiserresidenz Aachen zustrebende und das von ihr ausstrahlende Leben größtenteils dieses Gebiet. Nachhaltiger wirkte die selbständige Regung gewerblicher Tätigkeit in der nicht nur Holland, sondern auch England wirtschaftlich voraneilenden Landschaft Flandern. Aus Anfängen, die sich bis in die Römerzeit rückwärts verfolgen lassen, erwuchs hier auf der Grundlage eigener Schafzucht um Herrensitze und Klöster eine allmählich in verkehrsreichen Plätzen sich fester zusammenschließende Tuchmacherei. Sie überdauerte die schweren Zeiten des normannischen Seeräubs, der sein Hauptquartier am Endpunkt der Dyle-Schifffahrt in Löwen aufgeschlagen hatte, und nahm dann seit dem 10. Jahrhundert, allmählich im Scheldegebiet und der Küstenlandschaft nordwärts sich ausbreitend, eine auch den Handel belebende Entwicklung. Dazu drängte der Rohstoffbedarf. Der Wolle der Schafherden Flanderns war die auf Englands Triften gewonnene weit überlegen. Diese Lockung wies den flandrischen Seeleuten das nächste Ziel, bevor die britische Haupt-

¹⁾ H. P i r e n n e, Geschichte Belgiens. Gotha I—IV. 1899—1913.

insel selbst zur vollen Entfaltung ihrer marinen Fähigkeiten gelangt war. Das durch Fischerei und Küstenverkehr schon zum Schiffahrtbetrieb angeregte Uferland des Zwyn, eines tiefen Einschnitts am Ende der ungliederten Flachküste Flanderns unmittelbar vor der Ausmündung der damals noch nicht vollwertigen Westerschelde, ward das Ausgangsgebiet, Brügge im Hintergrunde dieses Gewässers der Hauptherd dieses Verkehrs mit England.¹⁾ Aber wie den die Engländer beim Erstarken ihrer Seetätigkeit in die eigene Hand nahmen, begegneten auch die Versuche der Vlamen, mit eigener Rhederei bis ins Ostseegebiet und ins Mittelmeer ihren Handel auszudehnen, dem überlegenen Wettbewerb der Deutschen Hansa und dem Unternehmungsgeist der Handelsrepubliken Italiens. Aus all diesen Gebieten strömte nun fremde Schiffahrt nach Brügge, dessen Bewohner sich um so leichter in die durch Gunst der Weltlage ihnen zufallende Mittlerrolle zwischen verschiedenen Wirtschaftsbereichen fanden, da das Aufblühen von Handel und Verkehr ihnen müheloser Gewinn verhieß und selbst den Seeleuten in dem Leichterverkehr zwischen Vorhafen und Stadt lebhaft Beschäftigung winkte. So erlebte Brügge seine höchste Blüte im 14. Jahrhundert als Hauptweltmarkt des nordwestlichen Europa, als Sitz des größten Gastverkehrs, allerdings auch als Herd einer großen Tuchfabrikation, die ihre Erzeugnisse binnenwärts auf der Straße Gent—Brüssel—Maastricht, längs der Sehne des gewaltigen Bogens des Niederrheins nach Köln und zum Teil über Deutschland hinaus vertrieb, namentlich aber sie den Schiffen aller am Ozeanverkehr beteiligten Länder zwischen Skandinavien und Italien für ferne Märkte überantwortete. Es ist sicherlich kein Zufall, sondern eine beharrliche Wirkung der Weltlage, wenn damals Brügge ebenso wie später Antwerpen seinen Hafen von fremder Seefahrt belebt sah, nicht — wie Venedig und Genua — von eigenen Handelsflotten. Darin lag unverkennbar nicht lediglich ein Geschenk des freundlichen Geschicks, sondern auch eine Gefahr. Das wurde Brügge gewahr, als England seine eigene Tuchindustrie zu hoher Leistungsfähigkeit erhob und nicht mehr Rohwolle, sondern feine Tuche nach dem Kontinent absetzen wollte. Es half Brügge nichts, sich gegen die englische Tucheinfuhr zu sperren. Antwerpen nahm sie freudig auf und tat damit den ersten Schritt zu vollerer Ausnutzung seiner von Natur günstigeren Lage. Während der Zwyn versandete, hatte im 15. Jahrhundert eine Sturmflut durch Erweiterung und Ausräumung der Westerschelde

¹⁾ Rud. Häpke, Brügges Entwicklung zum mittelalterlichen Weltmarkt (Abhandlungen zur Verkehrs- und Seegeschichte im Auftrage des Hansischen Geschichtsvereins herausgegeben von Dietrich Schäfer. I.) Berlin 1908, mit einem Plan. Darin die ganze ältere Literatur, deren Gesamtauffassung durch die tiefer greifende Einzeluntersuchung eine wesentliche Umgestaltung erfährt.

diesem Platz eine kürzere Verbindung mit der offenen See eröffnet¹⁾; seither war ihr 12 Meilen (88 Kilometer) vom Meer gelegener Flußhafen der geeignetste Landeplatz für die hier leicht weit landein geführten überseeischen Waren, nicht nur für die englischen Tuche, die z. T. erst hier Farbe und Appretur empfangen, sondern für Erzeugnisse fernen Ursprungs aus der damals gerade weiter sich aufthuenden Welt. Belgien war wie England auf einmal vom äußersten Rande der Welt in die Mitte der Landhalbkugel versetzt. Wenn das Zeitalter der Entdeckungen Antwerpen vorübergehend zum bedeutendsten aller Welthäfen erhob, so war dafür von entscheidender Bedeutung die Stellung Belgiens in dem Reich, in dem die Sonne nie unterging, in dem weltumspannenden Machtgebiet Karls V.²⁾

Die territoriale Zersplitterung des Maas- und Scheldegebietes, die dem anspruchsvollen Vordringen französischer Macht bei aller mannhaften Gegenwehr ebensowenig das Widerspiel halten konnte, wie den Versuchen Englands, bei seiner kontinentalen Eroberungspolitik in den flandrischen Städten eine Stütze zu finden, hatte ihr Ende erreicht, seit die geschickte Politik der Herzöge Burgunds am Anfange des 15. Jahrhunderts ein Stück der Niederlande nach dem anderen ihrem Machtbereich angeschlossen hatte. Karl des Kühnen Tochter, Maria, war die Großmutter Karls V. In Gent geboren, hat er das Geschick seiner Heimat auf lange hinaus entschieden, 1530 die Bande, die sie mit dem Deutschen Reiche noch lose verknüpften, tatsächlich gelöst, die Niederlande zu einem Nebenland der spanischen Krone gemacht. Unter seinem Nachfolger reifte die bittere Frucht dieser Politik im Aufstand der Niederlande, in ihrer Zerreißung. Der Norden erstritt seine staatliche und religiöse Unabhängigkeit und die Freiheit, die Anlagen seiner meerumfangenen Heimat zu weitgreifender Seeheerschaft zu entwickeln; der

¹⁾ A. Kluit, *Historia critica comitatus Hollandiae et Zeelandiae. Medioburgi* 1779. I. 2. p. 164 erbringt für die Veränderung der Bedeutung der Westerschelde einen urkundlichen Nachweis in einem 1504 gefällten Spruch des Mechelner Gerichtshofs. „Feue Dame Jacques comtesse de Hollande et de Zeelande (Jakobaea von Bayern 1417—1433) voyant que pour les grandes inondations qui advinrent en son temps et aussi au paravant tant en Flandre qu'en Hollande la dite rivière de la Honte, qui paravant avait été petite, estroite et peu profonde, estait devenue si grande, large et profonde que tous les bateaux, tant karakes que galères y pouvaient franchement navier et passer, que les marchands estrangers commençaiēt à prendre leur chemin pour tirer en Brabant par icelle Honte, en délaissant le chemin de l'Escault de tous temps accoutumé en fraudant par ce notre tonlieu de Yersekevoort...“ (Yerseke auf Zd. Beveland an der Ooster-Schelde). Das ist ein Zeugnis, das man wohl abschwächen, aber nie beseitigen kann. Vgl. E. Cambier, *Etudes sur les transformations de l'Escault au Nord de Gand pendant la période historique* Bull. Soc. R. Belge de Géogr. XXXI. 1907, 359—364.

²⁾ Den damaligen Zustand der Niederlande schildert am besten F. R a c h f a h l, *Wilhelm von Oranien und der niederländische Aufstand*. Halle 1906. I. 241—361.

Süden blieb spanisches, seit 1714 österreichisches Kronland der Habsburger. Antwerpen, nach zäher Verteidigung von den Spaniern überwältigt, verlor durch die von den Holländern durchgeführte, 1648 ausdrücklich verbrieftete Sperre der Scheldemündung, seine Bedeutung und sank zu einem verkehrsarmen, kaum noch als Seehafen zählenden Platz herab. Der Versuch seiner Wiederbelebung durch die französische Herrschaft 1795—1814 blieb in den Anfängen stecken¹⁾. Der Wiener Kongreß begründete hauptsächlich auf Englands Betreiben, von Flandern bis zum Dollart, von der Mosel bis zur Nordsee das Königreich der Vereinigten Niederlande. England wollte, nachdem es Antwerpens Befestigung und nautische Ausrüstung durch Napoleon als eine Bedrohung, als eine auf seine Brust gerichtete Pistole empfunden, gegen künftige französische Eroberungsgelüste auf dem Festlande einen Brückenkopf haben. Von all den Diplomaten, die dieses Streben in die Wirklichkeit überführten, scheint sich keiner ernste Gedanken gemacht zu haben über das kühne Unterfangen, zwei in Naturanlage und geschichtlicher Entwicklung, in Sprache, Religion, Wirtschaftsleben so grundverschiedene Gebiete zu einem Staatswesen zusammenzuschweißen. Das wäre auch einer geschickteren Staatsleitung nicht auf die Dauer gelungen. Der von Frankreich unterstützte Aufstand in Brüssel 1830 bereitete die Begründung eines selbständigen Königreichs Belgien vor, dem die Großmächte als Schutz seiner bescheidenen Macht in bedrohter Lage zwischen den Westmächten das zweischneidige Geschenk einer von ihnen garantierten Neutralität in die Wiege legten.²⁾

In friedlicher Entwicklung ist das Land seither aufgeblüht. Doppelt so groß wie das Königreich Sachsen, steht es an Volksdichte nur hinter diesem Staate zurück,³⁾ allen größeren Staaten Europas weit voran. Trotz der Geschlossenheit und der Kürze seiner kaum 70 Kilometer langen Meeresküste, nahm es erfolgreich den Wettbewerb mit Holland, der Herrin der drei großen Strommündungen, in der Verkehrsvermittlung zwischen der See und dem mitteleuropäischen Binnenlande auf. Das aus den Marschen der Küste über eine Hügelzone zu den Ardennen emporreichende Gebiet, das im Osten mit kontinentaler Basis von Limburg bis Luxemburg zu 140

¹⁾ Das Werk von L. de Lanzac de Laborie, *La domination française en Belgique* Paris 1895 verfolgt viel engere Ziele, als sein Titel verspricht. Nicht einmal Napoleons Korrespondenz ist dafür ausgebeutet.

²⁾ Thonissen, *La neutralité belge dans le système européen*. *Patria Belgica* II. 367—380. Sehr bemerkenswert der Aufsatz: *La Belgique entre la France et l'Allemagne Intern. Revue* über die Arm. und Fl. XII. 1893, 584—589, 736—741 (darin Brialmonts Rede, die im Falle eines deutsch-französischen Krieges die ernste Gefahr für die Neutralität Belgiens überzeugend voraussagt). A. Schulte, *Von der Neutralität Belgiens*. Bonn 1915.

³⁾ 29 456 qkm, 7 424 000 Einwohner. 252 auf 1 qkm.

Kilometer Breite sich ausspannt und seinen innerfernten Punkt erst 270 Kilometer von der See erreicht, ist mit den jeder Bodenart und jeder Höhenlage zusagenden Kulturarten in Pflege genommen. Dem festen Grundgebirge entsteigen nutzbare Gesteine, namentlich die Steinkohlen, die Grundlage mannigfacher Industrie. Die räumliche Teilung der Arbeit zwischen dem lockeren, von Wasserstraßen durchschnittenen Schwemmland der Ebene und dem Bereich des festen Grundgebirges trifft im Großen zusammen mit der Trennung der Sprachen. Trotz der bedeutenden Überzahl der Vlamen zur Zeit der Begründung des Königreichs hat dieser germanische Teil der Bevölkerung Belgiens von vornherein sich in einer beengten Lage gegenüber dem in der Staatsleitung und im industriellen Leben vorwaltenden französischen Element befunden; erst ein zäher Kampf ums Recht vermochte den Vlamen ihre Gleichstellung rechtlich, aber lange noch nicht tatsächlich zu sichern.¹⁾ Die Volkszahl der industriellen wallonischen Gebiete und der Städte wächst rascher, dennoch hat sich noch keineswegs ein numerisches Gleichgewicht der französisch und der vlämisch redenden hergestellt. Die vlämische Bewegung hat es indeß nicht verhindern können, daß Belgien auch in seiner politischen Haltung sich eng an Frankreich anschloß, widerstandslos hineintrieb in den Krieg an seiner Seite. Dessen Ausgang wird auch für die Weltgeltung Belgiens außerhalb der Grenzen Europas entscheidend sein. Bisher hat Belgien gerade als ungefährlicher Mittelstaat auswärts ein günstiges Spiel gehabt. Belgisches Kapital zu Kulturunternehmungen, namentlich Eisenbahnen zuzulassen schien auch ängstlichen, durch die Erfahrung mißtrauisch gewordenen Staaten unbedenklich. Und die ganze Diplomatie der Welt derartig an der Nase zu führen, wie es Leopold II. mit der Begründung des sogenannten Kongostaates und der Ausbeutung seines Riesengebietes gelang, das war nur dem Monarchen eines kleinen Staates möglich.²⁾

Vielleicht sind diese ohne ernste Kraftprobe Belgien zugefallenen Erfolge ihm zum Verhängnis geworden. Allzu verwegen hat sein König sich hineingewagt in die große politische Verschwörung der Westmächte gegen das Deutsche Reich. Ihn trifft die schwere Verantwortung für die Katastrophe, in die er als betrogener Schildknappe mächtiger Nachbarn

¹⁾ Th. Coopman en Jan Broeckart, *Bibliographie van den vlaamschen Taalstrijd* (Koninkl. Vlamische Acad. voor Taal en Letterkunde). 2 Teile. Gent 1904. Jagemann, *Die Stellung der Niederdeutschen in Belgien 1876*. Arjuna, *Die Vlämische Bewegung*. Köthen 1897. J. Rechts, *Geschiedenis van den vlaamschen Taalstrijd*. Maeldegem 1900. F. Fromm, *Flamen und Wallonen in Belgien*. *Grenzboten* 72. 1913. 551—557.

²⁾ Günther K. Anton, *Die Entwicklung des Kongostaates* (*Jahrb. f. Gesetzgebung, Verw. u. Volksw.* 1911. XXXV. 1, 77—128).

sein Land hineingeführt hat, seine Berater die Verantwortung für die völkerrechtswidrigen Formen des Widerstandes gegen die deutschen Heere und für die daraus erwachsenen schweren Folgen. Wenn dabei auch Teile des belgischen Volkes — dessen Bildung der Staat seit lange arg vernachlässigte¹⁾ — eine Rohheit und tückische Wildheit gezeigt haben, die man von früher her nur seinem Großstadtpöbel nachsagte,²⁾ so wird das den ruhigen Beobachter nicht irre machen in dem tiefen Mitgefühl mit den Leiden eines Landes, über dessen friedliche Blüte so plötzlich die Kriegsfurie ihre Fackel schwang. Es wird uns nicht hindern, uns der Kulturschöpfungen langer ergebnisreicher Jahrhunderte zu freuen, und aus der großen Vergangenheit voll Arbeitseifer, Bürgerstolz und Lebensfreude die Zuversicht zu schöpfen, daß nach den schweren Prüfungen dieses Völkerkrieges auch dem belgischen Lande ein neues Glück erblühen wird. Mit dieser die schweren Erregungen der Gegenwart für den Augenblick zurückdrängenden Zuversicht wollen wir eine rasche Wanderung durch Belgiens Landschaften uns gönnen.

Wir beginnen mit Hochbelgien,³⁾ Die kontinentale Basis des Belgi-

¹⁾ Wie die „liberté du non-enseignement“ dazu geführt hat, daß von 1000 Rekruten in Belgien 101 Analphabeten sind, mag man bei H. Charriant, *La Belgique moderne* 1910. 127 nachlesen. Daß das schon ein großer Fortschritt ist, zeigt die reichlich doppelt so hohe Zahl 1872 und die ihr entsprechende „Carte de la densité de l'ignorance“ in *Patria Belgica* III. 309 (1847 41%, 1872 23% complètement illetrés).

²⁾ G. G. Gerwinus, *Geschichte des XIX. Jahrhunderts*, Leipzig 1866. VIII. 621. „Man kannte den belgischen Pöbel, verwahrlost wie kein anderer in Zucht und Unterrichtung, als einen der rohesten der Welt.“

³⁾ Die naturgemäße Gliederung Belgiens in drei Stufen des Reliefs hält — wohl nach älteren Mustern — schon die *Patria Belgica* (1873—1875) fest, das schöne enzyklopädische Gesamtwerk, das in drei Bänden ein von vaterländischem Geiste durchtränktes volles Natur- und Kulturbild des Landes zu entwerfen sucht, im Zusammenwirken einer Reihe hervorragender Fachmänner. Mit schärferer methodischer Begrenzung hat Penck in der von Kirchhoff herausgegebenen *Länderkunde Europas* (I. 2. 507 bis 578. 1889) Belgiens Geographie behandelt; sie gehört zu dem besten, was ihm in länderkundlicher Darstellung gelungen ist. Unter neueren Erscheinungen ist durch eindringende Sachkunde besonders bemerkenswert das zumeist dem Wirtschaftsleben gerecht werdende Sammelwerk *Etudes sur la Belgique*. Bruxelles 1913. *Agrarverfassung und Landwirtschaft Belgiens* behandelt auf Grund eigener Anschauung monographisch J. Frost, Berlin 1909, in den *Berichten über Land- und Forstwirtschaft im Ausland*. Stück 18. Für die Topographie Alf. Jourdain et L. van Stalle, *Dictionnaire encyclop. de géogr. hist. du royaume de B.* Bruxelles 1896, Eine vortreffliche Hilfe für das Studium des Landes nach jeder Richtung bieten die selbständig die Entwicklungsgeschichte, den geologischen Bau, Klima, Bevölkerungs- und Kulturverhältnisse Belgiens darstellenden Karten des Vertreters der Erdkunde an der Universität Löwen Professor Michotte, in der von ihm veranstalteten Spezialausgabe des Sydow-Wagnerschen Schulatlas unter dem Titel: *Michotte, Atlas classique de géographie*. Bruxelles 1911. Reichere Literaturnachweise nun in H. Praesents Aufsatz über Antwerpen. *D. Rundschau für Geographie*. XXXVII. 1914.

schen Staates ist sein Anteil an dem festen Grundgebirge Europas im Hochland der Ardennen.¹⁾ Mit der sanft welligen Form ihrer Oberfläche, die wie ein Keil vom breiten Zusammenhang mit der Eifel westwärts gegen Maubeuge sich zuspitzt und von 700 m Höhe allmählich auf 300 m sich niederläßt, steht in merkwürdigem Gegensatz der verwickelte Bau ihrer steil aufgerichteten nordöstlich streichenden Schichten. Aus ihm lasen die Tektoniker die Gewißheit, daß hier einst ein Gebirge von mindestens alpiner Höhe aufragte. Es ist durch langsame, in langen geologischen Zeiträumen vollzogene Abtragung soweit verschwunden, daß nur die Fundamente sich erhalten haben als eine einförmige Rumpffläche, deren Unebenheiten hauptsächlich die ungleiche Widerstandskraft der hier anstehenden Gesteine wieder spiegeln. Auf den moorigen Scheitelflächen der Ardennen, wo eine Steigerung des Jahresniederschlags über 100 cm, und namentlich die Schneefülle des Winters dem flachen undurchlässigen Schieferboden eine nachhaltige Durchfeuchtung sichern, könnte man manchmal zweifeln, ob man sich wirklich auf einem Gebirge befinde. Am vollsten wird man sich dessen bewußt am steilen Rande der tief eingeschnittenen, stark gewundenen Täler. Namentlich der Durchbruch der Maas durch die Ardennen von Mézières bei Namur ist ein volles Gegenstück des Rheintals zwischen Bingen und Bonn,²⁾ und der wunderlich sich schlängelnde, tief in das Hochland eingegrabene Lauf der Semois ist morphologisch das Gegenbild des mäandrischen Moseltals im rheinischen Schiefergebirge.

Zu Caesars Zeit waren die Ardennen ein einheitliches, ungeheures Waldgebiet. Das ist heute stark zusammengeschwunden. Wohl steigert sich der Anteil der Waldfläche am Boden, der für das ganze Königreich nicht ganz 18% beträgt, in manchen Teilen der Provinz Luxemburg über 40%, aber im allgemeinen bilden auch auf den Ardennen die Waldungen nur Inseln im vorwaltenden Kulturland. Grade hier hat seit der Entwicklung des Eisenbahnnetzes durch Verbesserung des Bodens die fast ganz von kleinen Besitzern betriebene Landwirtschaft bedeutende Fortschritte gemacht, wenn auch, dem unfreundlichen Klima entsprechend, die Pflege der Wiesen und unter den Getreidearten Haferbau durchwegs voransteht, alle anderen Feldfrüchte weit zurückbleiben hinter der Verbreitung der Kartoffel.³⁾ Die Volksdichte ist hier gering, oft weniger als 40 Köpfe auf 1 qkm, da keine nennenswerten mineralischen Schätze industrielle

¹⁾ Gossélet, *L'Ardenne*. Paris 1888.

²⁾ Cornet, *La Meuse ardennaise*. Bull. Soc. Belg. de Géol. XVIII. 1904. 21—27 = *Mouv. géogr.* 1903, 598—602.

³⁾ Em. Vliebergh et Rob. Ulenz, *L'Ardenne. La population agricole au XIX. siècle*. Mém. de l'Acad. de Belgique. Classe des Lettres. (2. sér.) VIII. Bruxelles 1912. 1—428.

Tätigkeit anregen. Städtisches Leben fehlt auf den Höhen beinahe ganz. Das Klein-Paris der Ardennen, Bastogne, ist ein Städtlein von 3000 Einwohnern. Nur der Badeort Spaa in lauschigem Waldtal erhebt sich mit 7000 Bewohnern wesentlich über dies Niveau, wenn auch sein Winterverkehr seit Aufhebung der Spielbank (1902) merklich nachließ. So erscheint im Ganzen das Ardennengebiet als der negative Pol belgischen Lebens, und die größten Leistungen moderner Technik in den Ardennentälern, die Seespiegel hinter mächtigen Talsperren, stehen schon im Dienste einer anderen Landschaft.

An der Grenze Hochbelgiens und Mittelbelgiens zieht von Südwest nach Nordost das belgische Haupttal, in welchem von Maubeuge bis Namur die Sambre, von da bis Lüttich die Maas zur Sammelrinne der aus den Ardennen kommenden Gewässer wird. Die 100—150 m tief in die heutige Landoberfläche einschneidende Talfurche ist ausgewaschen in dem nachgiebigen Gesteinsgürtel der Kohlenformation¹⁾ und hat schon vor der Erschließung ihrer Brennstoffe als natürliche Wegbahn zwischen Paris und Köln lebhaften Verkehr und politische Zentren der mittelalterlichen Territorien aufgenommen, unzählige Heereszüge gesehen. Aber erst die Neuzeit brachte sie zu voller Geltung, seit die beiden Kohlenfelder des Sambretales und des Maasknies bei Lüttich in starke Ausbeute genommen wurden; 144 000 Arbeiter heben in diesen beiden Kohlenbecken, dem von Mons und Charleroi und dem von Lüttich, jährlich über 23 Millionen Tonnen Kohlen und schaffen die Grundlage der großartigen belgischen Industrie, namentlich der Verhüttung der Eisen-, Zink- und Bleierze der Nachbarschaft. Auch Steinbruchstätigkeit ist gerade in diesem Talzuge, der eine mannigfache Gesteinsfolge aufschließt, großartig entwickelt. An ihn richtet der steinarme Norden des Landes voll blühender Städte seine Nachfrage nach Bausteinen und Kalk, nach Pflasterungs- und Straßenbaumaterial. Und an diese Gewinnung mineralischer Rohstoffe schließt sich eine zu hoher technischer Vollendung gediehene feinere Industrie, die Waffenfabrikation und die Glasindustrie der Gegend von Lüttich, die Tuchfabrikation von Verviers, mannigfache Metallindustrien und Maschinenbau der Landschaft Borinage im Sambretal. Wer je mit dem Schnellzug Paris—Köln Belgien durcheilte, dem wird dieser Talzug in Erinnerung geblieben sein als freundliches Idealbild einer Kulturlandschaft, die in seltener Vereinigung reges wirtschaftliches Getriebe mit Anmut paart. Die zum Teil felsigen, malerischer Wirkung nicht entbehrenden Talränder umrahmen einen Landstreifen, den hundertjähriger

¹⁾ J. Cornet, Etudes sur l'évolution des rivières belges. Liège 1904. (Ann. Soc. Belge de Géol. XXXI. 1904/5. Mém. 261—500), Ref. Ortroy, G. Jahrb. XXIX. 1907, 219—222.

Friede mit der Ernte seiner Arbeit schmückte. Nirgends drängt sich die Bevölkerung dichter als um die Brennpunkte der Industrie, wo ganze Landstriche wie von Gärten und Baumwuchs reichlich durchwirkte Stadtgebiete erscheinen und die Volksdichte 400 auf 1 qkm übersteigt. In dieser geschlossenen Vereinigung einer bedeutenden Volksmenge und der Kapitalkraft von Bergbau und Industrie ist die Stärke des hier völlig herrschenden französischen Volkselements, seine führende Stellung im belgischen Staate begründet. Die Hauptstadt des fest zusammenhängenden Wallonenlandes ist Lüttich, an dem Punkte gelegen, wo die Maas aus ihrem nordöstlich gerichteten Längstal übertritt in den Talzug eines Nebenflusses, der nach Norden strebenden Ourthe. Lüttich kam seit dem 8. Jahrhundert empor als Bischofsitz, der zum Mittelpunkt eines zu beiden Seiten der Maas vom Gelderner Land bis gegen Sedan sich erstreckenden Territoriums wurde, wiewohl die Hauptstadt andauernd durch Kämpfe zwischen Bischof und Bürgerschaft erschüttert wurde. Seit dem 15. Jahrhundert erst beginnt der Aufschwung des Kohlenbergbaues und der Industrie, eine neue Entwicklung, die Lüttich zur größten Fabrikstadt Belgiens machte, zu einem Bevölkerungszentrum von 168 000, mit den Vororten 222 000 Einwohnern. In unseren Tagen ist seine Bedeutung als moderne Festung, als Meisterwerk Brialmonts, in den Vordergrund getreten.¹⁾ Die schnelle Bewältigung des Kranzes seiner 11 auf den Scheiteln der stark zerschnittenen Plateaufläche hoch über der Maas belegenen Forts war der erste große deutsche Erfolg des Weltkrieges, dem bald die Niederkämpfung der zweiten, das Durchbruchstal der Maas durch die Ardennen schließenden Feste Namur folgte.

Im Norden von Sambre und Maas betreten wir im Hügelland Mittelbelgiens, dessen flachwellige Oberfläche durch nördlich ziehende Flüsse gegliedert wird, den waldarmen Hauptsitz landwirtschaftlicher Tätigkeit.²⁾ Den Kern dieses Gebietes bildet die Landschaft Brabant. Hier erwuchs zwischen Schelde und Maas, von dem heut holländischen Unterlauf der Maas bis zur Grafschaft Namur reichend, ein mittelalterliches Herzogtum, dessen festes Gefüge die allmähliche politische Einigung der Niederlande in der Hand der burgundischen Herzöge vorbereitete. Brabant ist der vornehmste Sitz der blühenden belgischen Pferdezucht, die in dem schweren Brabanter Pferde das beste Vollblutpferd der Welt erzogen und auf dieser Grundlage die früher mannigfaltigeren Schläge des belgischen Gebietes

¹⁾ Die belgischen Festungen. Intern. Rev. über d. Arm. u. Fl. XXI. 1903. 329 bis 335.

²⁾ Für einen Teil dieses Gebietes liegt wieder eine ausgezeichnete wirtschaftliche Monographie vor: Em. Vliebergh et Rob. Ulen s, La population agricole de la Hesbaye au XIX. siècle. Mém. de l'acad. de Belgique (2. sér.) V. 1909, 1—550.

veredelt und leistungsfähiger gemacht hat. Allgemeiner verbreitet ist die aus dem niederbelgischen Flachland nach Mittelbelgien empordringende Rinderzucht. Bei der Wahl zwischen den Getreidearten spielt in Mittelbelgien die Sprachgrenze eine erhebliche Rolle, die Vorliebe der Romanen für den Weizen, die der Germanen für Roggenbrot. Gegenwärtig erleben also unsere Krieger die Wahrheit der Soldatenverse:

Bei uns hat es keine Not:
 Weiße Mädchen, schwarzes Brot.
 Morgen in ein ander Städtchen,
 Weißes Brot und schwarze Mädchen.

Aber auch die Zuckerrübenfelder, die Pflanzungen von Hopfen, Zichorie, Tabak, Flachs gewinnen in Mittelbelgien ihre bedeutendste Ausdehnung. Der Hopfen und Tabak in Brabant, Flachs und Zichorie hauptsächlich in Flandern, während an der unteren Maas die schönsten Obstgärten des Landes liegen, an der mittleren sogar noch einige kleine Weinberge. Das neuerdings sich merklich einschränkende Flachland Belgiens¹⁾ an Schelde- und Leye (Lys), war die Grundlage der Leinenindustrie, die schon im Mittelalter der Tuchmacherei an die Seite trat, wie der Wettstreit von Schaf und Lein in einem Gedicht jener Zeit uns lebhaft vor Augen führt. Ein besonderer Zweig der Textilindustrie, die Spitzenfabrikation, blüht bekanntlich in Brüssel, der Hauptstadt Brabants, und der Hauptstadt des ganzen Königreichs. In der ersteren Stellung löste sie im 11. Jahrhundert Löwen ab, das sein herrliches Rathaus (1448/59), eines der schönsten Werke der Spätgotik, auch durch die Katastrophe dieses Krieges hindurch gerettet sah — gerettet durch Feindeshand. Wenn Löwen für die kleinen Fahrzeuge des früheren Mittelalters einen Endpunkt der Schifffahrt bezeichnete, ist Brüssel, dessen natürlicher Flußlauf, die Senne — gleich unserer Pleiße — heute unter schamhafter Überwölbung sich verhüllen muß, dieser Vorzug in unvergleichlich vollerm Maße durch den neuen Kanal zum Rupelfluß, und damit zur Schelde zuteil geworden. Die Tiefe von 6,5 m gestattet kleineren Seeschiffen den Zugang. Damit ist für Brüssels Handel eine neue, die Zentralisation des Eisenbahnnetzes ergänzende Grundlage geschaffen. Die Stadt Brüssel trägt die Spuren einer wechselvollen Entwicklung in Grundplan und Baucharakter. Birgt die Altstadt im Sennetal ein Kleinod harmonischer Gesamtwirkung in dem Marktplatz (Grande Place), so umschließt den alten von der Kathedrale überragten Kern der Oberstadt schon der Schauplatz des modernen staatlichen und wissenschaftlichen, in an-

¹⁾ J. Frost, Flachsbau und Flachsindustrie in Holland, Belgien und Frankreich. Berlin 1909. (Berichte über Landwirtschaft, herausgegeben vom Reichsamte des Innern. 9.)

spruchsvollen Prunkgebäuden sich entfaltenden Lebens. Und um die breiten Boulevards, die diese Innenstadt umfassen, schließt sich der breite Gürtel der Vorstädte, die Belgiens Hauptstadt zu einem Bevölkerungszentrum von 757 000 Köpfen erweitern.

Während Brüssel ganz an den Außenrand der sanft ausklingenden Hügel vorgerückt ist und erst in allmählicher Entwicklung dem französischen Element den Vorrang vor dem Vlämischen einräumte, liegt weiter zurückgenommen in eine seit jeher romanische Strecke des Scheldetals, noch 5 km südlich von dem weitschauenden Mont St. Aubert (148 m), des Hennegau alter Hauptort Tournai (37000 Einwohner), beherrscht von der ehrwürdigen Gestalt der Basilika, deren Grundplan durch die Quincunx der Türme eine so kräftige Betonung erfährt, daß die gotischen Fassaden nur als Erinnerung daran wirken, wie viele Geschlechter nicht ohne Zutat eigenen Geistes an der Vollendung des Werkes der Vorfahren pietätvoll weitergearbeitet haben.

Niederbelgien wird durch den Scheldelauf gegliedert. Wenn dessen westöstliche Strecke von Gent bis Rupelmonde zusammen mit dem entgegenkommenden Rupel einen über 100 km langen Talzug bildet, der die nördlich strebenden Wasseradern Mittelbelgiens von der Leye bis zur Dyle aufnimmt, so teilt die Antwerpener Scheldestrecke Niederbelgien in eine östlichen Abschnitt, das Kempenland (la Campine) und einen westlichen, Flandern. Das Kempenland zwischen Maas und Schelde, eine mit Diluvialsand bedeckte flache Platte, galt lange als ein Stiefkind der Natur. Kieferwald und öde Heide nehmen große Räume ein, die selbst die Neuzeit nicht ohne vergebliche Anläufe und nur langsam einzuschränken vermochte.¹⁾ Der ganze Grenzstreifen gegen die Niederlande ist relativ dünn bevölkert. Erst an der Schwelle des 20. Jahrhunderts (1901) rückte die Campine überraschend in andere Beleuchtung, als eine Bohrung in Belgisch Limburg auf Steinkohle stieß. Seither sind unter einer Fläche von mehr als 500 qkm in der Campine Kohle nachgewiesen, 350 qkm schon verliehen. Wenn man die bisher im Hennegau erreichte größte Tiefe der Schächte (1160 m) als maßgebend für den Bergbauerfolg annimmt und nur Flötze von mindestens 40 cm Mächtigkeit als bauwürdig rechnet, werden unter der Campine acht Milliarden Tonnen Kohle geschätzt, — ein Vorrat, der den heute noch um Lüttich und im Sambregebiet lagernden von 3 Milliarden bedeutend über-

¹⁾ Führend für die Beurteilung war die eindrucksvolle landwirtschaftliche Schilderung von Sch w e r z (1807—1811), die J. F r o s t Agrarverfassung 33 wieder abdruckt. Die neuere Entwicklung zeichnet E. V i e b e r g h, De landelijke bevolking der Kempen gedurende de XIX. eeuw. 1906.

trifft.¹⁾ Der Campine winkt also eine bergmännische und industrielle Zukunft. Fritz Frech wies darauf hin, daß auch für die Sicherung der belgischen Kriegsentschädigung diese größtenteils in der Hand der Regierung liegenden Schätze Bedeutung gewinnen können.²⁾

Westlich der Schelde sind in ganz Flandern, wenn auch ein lehmiger und ein vorwiegend sandiger Gürtel auseinander gehalten werden müssen, im allgemeinen günstige Daseinsbedingungen für den Landbau herrschend. Aber das vollste Bild des Wohlstandes, den menschliche Betriebsamkeit hier auf verschiedenen Wegen erwarb, tritt uns entgegen in der Physiognomie alter wie neuer Städte. In Brabant berührt die bei Löwen aus dem Hügel-land hervortretende Dyle, dort wo ihr Spiegel schon nach dem Atemzug der Gezeiten sich hebt und senkt, den Erzbischofsitz Mecheln. Ihn beherrscht der gewaltige Turm des Doms, der zwar nicht, wie man plante, mit 168 m der höchste der Christenheit wurde, aber immerhin mit der abgestumpften Scheitelhöhe von 97 m ein weit wirkendes Augenziel im Flachland ist. In diesem gewinnen Menschenwerke wirklich die Bedeutung von Zügen des Landschaftsbildes. Führt hier in der ganzen Erscheinung der Stadt die Vergangenheit das Wort, so pulsiert in Antwerpen neben den Spuren der Größe des 16. Jahrhunderts, die Guicciardini fesselnd beschrieb,³⁾ das noch hastiger aufstrebende Leben der Gegenwart. Antwerpen gehörte nicht zu den frühesten Führern mittelalterlichen Wirtschaftslebens in den Niederlanden. Erst nach Brüggens Rückgang kam es empor. An diese erste Blütezeit erinnern die Kathedrale mit dem durchbrochenen zu 123 m empor-schießenden Turme und das Rathaus (1561/5) im Stile der Renaissance. Von der damals erreichten Größe von 110 000 Einwohnern sank die Stadt herab auf 40 000; erst das 19. Jahrhundert brachte einen neuen Aufschwung. Die Kurve der Bevölkerungszahlen stieg über 73 000 (1830), 112 000 (1860) bis 309 000 (1910), mit Einschluß des Weichbilds auf 408 000 empor, — und wie eine Ahnung weiter wachsender Größe nimmt, beim Ausblick von Turmes Höhe über die am rechten Scheldeufer sich ausbreitende Stadt, jenseits der Westbiegung des Stromes am Flandrischen Haupt, im Nordwesten das flache Vorland sich aus, das längs der Abkürzung der nächsten Scheldekrümmung neun neue Hafenbecken aufnehmen soll. Die Bahn für einen höheren Zug der Entwicklung wurde durch die Ablösung der Scheldezölle (1863) freigemacht. Aber die Triebkraft kam aus weiter greifenden Wurzeln. Antwerpens Lage hat an Wert gewonnen, nicht sowohl weil es der Haupthafen

¹⁾ de Leener, Wodon, Waxweiler, *Le charbon dans le nord de la Belgique* 1904 (Institut Solvay de Sociologie). *Coal resources of the World*. Toronto 1913.

²⁾ Schles. Zeitung. 25. Oktober 1914.

³⁾ Lud. Guicciardini, *Descrittione di tutti i Paesi Bassi, riveduta di nuovo Anversa* 1581, dazu nun R a c h f a h l, W. v. Oranien. I. 305—328.

eines besonderen Königreiches wurde, sondern, weil weit über dessen Grenzen seine Anziehungskraft für den Verkehr hinausging und weil in geringem, zwischen 50 und 100 km sich haltenden Abstand der breite Bogenzug des dichtest bevölkerten, wirtschaftlich regsamsten Landstrichs unseres Kontinents sich entfaltete, — ein Land, dessen moderne Arbeit, wie der Riese der Sage, aus dem Boden unermeßliche Kräfte schöpft: aus den Kohlenfeldern von Boulogne über die Täler der oberen Schelde, der Sambre, Maas und Ruhr bis hin nach Dortmund. Für die Entwicklung der innigen Wechselbeziehung zu diesem Hinterland und noch weiter in den Erdteil hinein, war es von grundlegender Bedeutung, daß schon vor der Anlage eines dichten, planvoll verzweigten Eisenbahnnetzes ein großes System natürlicher Wasserwege das Hinterland unter Bedingungen erschloß, die auch eine weitere künstliche Entwicklung begünstigten. Die Ooster-Schelde vermittelte den Anschluß an das Rheingebiet und die Möglichkeit erfolgreichen Wettbewerbs mit den Seestädten Hollands, und im Rücken Antwerpens löste die Schelde sich in eine Reihe von Wasserwegen auf, die mit sanftem Gefäll ihre Wasserfülle unter dem Rückstau der Flutwelle zu überraschender Leistungsfähigkeit zusammenhielten. Dünkirchen, Arras, Cambrai, Charleroi, Maastricht (also auch Lüttich), sind die Ziele der Kanalanlagen, die das natürliche Netz von Wasserstraßen ergänzen und bei der Milde des ozeanischen Klimas nur sehr selten ihren Dienst versagen. So ist Antwerpen gerüstet, nicht nur den belgischen Industriegebieten Nahrungs- und Genußmittel der Ferne, Rohstoffe für ihre produktive Tätigkeit zuzuführen, sondern durch einen Durchgangshandel ohne gleichen in fruchtbare Beziehung mit dem deutschen wie dem französischen Hinterlande zu treten und in aussichtsreichen Wettbewerb mit jedem der Nordwesthäfen des europäischen Festlands. Nur Hamburgs Handelsstellung scheint auf noch breiterer, wenn auch kaum inhaltreicherer Grundlage zu beruhen. Bei beiden wurzelt offenbar im Hinterlande die wirtschaftliche Kraft zur Entfaltung der großen überseeischen Verbindungen, in deren Gestaltung der gewaltige Unterschied besteht, daß Hamburg mit großartiger eigener seemännischer Betätigung seine Weltstellung erwarb, Antwerpen seine Hafenbecken vorwiegend ganz von fremder Schifffahrt belebt sieht.¹⁾

Wie die unvergleichliche Stellung Antwerpens als Seehandelsplatz zur Zeit seiner ersten Blüte ihm den gefahrvollen Vorzug hoher militärischer Bedeutung eintrug, so trat es auch in unseren Tagen hervor als Hauptfestung Belgiens, als letzter Rückhalt seiner das offene Feld räumenden Streitmacht. Der größte Festungsbauer der Neuzeit, General Brialmont, hatte es mit allen

¹⁾ Die weitverzweigte Literatur über Antwerpen vereint und verwertet vortrefflich der Aufsatz von H. P r a e s e n t, Deutsche Rundschau für Geogr. XXXVII. 1914.

Mitteln moderner militärischer Technik auf diese Bestimmung vorbereitet.¹⁾ Die erstaunlich erhöhte Wirkung schwerer Geschütze öffnete im Süden und Südosten rascher, als die Welt erwartet, eine breite Lücke in dem gewaltigen Kranze der Forts. Namentlich aber kommt in den Schicksalen dieser Riesenfestung zweischneidig, bald als Schwäche, bald als Schutzwehr zur Geltung ihr binnenländischer Charakter, der militärische Abschluß der Scheldemündung durch das umfassende holländische Gebiet.

Bleibt an der Handelsmetropole Belgiens ein Anflug kosmopolitischen Wesens unverkennbar, so ist die echte vlämische Hauptstadt seiner Niederungen Gent. Schon das verwickelte Wassernetz, das die in 26 Inseln aufgelöste Stadt durchflieht, erinnert mehr an Holland. Der wichtigste Kanal verbindet Gent, wo Schelde und Leye (Lys) zusammenkommen, mit Terneuzen am Scheldeästuar und dient namentlich der Baumwollzufuhr für Gents Hauptindustrie. Das moderne Leben der 170 000 (mit den Vororten 210 000) Einwohner zählenden Stadt umschlingt wunderlich die Reste der großen Vergangenheit, namentlich des 14. Jahrhunderts, in dem Gents Weber die Hauptstütze einerseits demokratischer Stadtverwaltung, andererseits der vlämischen Nationalität wider das Vordringen französischen Wesens waren. An diesen Erinnerungen hat sich das vlämische Volk auch in der Neuzeit aufgerichtet. Funken nationaler Begeisterung fielen vor 50 Jahren, als Deutschlands große Zeit eben erst anbrach, auch ins Herz deutscher Knaben, wenn sie die Erzählungen des volkstümlichsten vlämischen Dichters, den „Löwen von Flandern“ oder „Jakob von Artevelde“, mit einer Begier aufnahmen, als träfen sie ihre eigene Heimat. Als Sitz einer vlämischen Akademie übernimmt Gent die Führung in dem Kampf für das gute Recht der heimischen Sprache.

Im Gegensatz zu der weit ins Land zurückgezogenen Lage der zwei großstädtischen Seehandelsplätze Belgiens hat die offene Flachküste des Landes keinen großen Anteil am Güteraustausch mit der Außenwelt. Nur für den lebhaften Fährverkehr hinüber nach England (jährlich 1 $\frac{1}{8}$ Millionen Köpfe), haben Ostende, neuerdings in geringerem Maße auch Zeebrügge-Bedeutung. Der von Natur hafense Strand gewinnt höheren Wert nur als Raum für die Entwicklung zahlreicher Seebäder, die an Belgiens Saum in dichter Folge sich aufreihen. Ihr Bedarf ist so bedeutend, daß er die lange mißachtete Dünenregion durch Anlage von Gemüsegärten in den Dünenälchen zu einem reichlich die Mühe lohnenden Gartengelände verwandelt

¹⁾ Über die Bedeutung der Festung Antwerpen Stav en h a g e n, Militärwochenblatt. 1910. Nr. 38. 39. 44, über die jüngsten Erweiterungen Intern. Rev. über d. ges. Arm. u. Fl. XXII. 1904. 393—398. XXIV. 1906. Beih. 72. XXV. 1907. 378. XXVII. 1909 193—194. Jahrb. für d. D. Arm. u. Mar. 1914. 173.

hat.¹⁾ Erst hinter der Dünenzone liegen alte, von der See in der Neuzeit immer vollkommener getrennte Seehandelsorte, so namentlich Brügge. Das 13. und 14., auch der Anfang des 15. Jahrhunderts sahen hier ein Handelsgetriebe, wie es kein anderer Ort Nordwest-Europas damals aufzuweisen hatte. An die politische Macht der Stadt, die einen Kaiser gefangen nehmen konnte, mahnt noch der Anblick der starken Tore, die nach dem Fall der Stadtmauern erhalten blieben. Aus der Stille des Innern steigt ein Bild der stolzen Vergangenheit auf in dem die Tuchhallen überragenden, nun auf nachgiebigem Grunde leise sich neigenden Belfried (107,5 m) und dem zierlichen gotischen Stadthaus, aus dessen Fenstern der Graf von Flandern vor Regierungsantritt den Eid auf die Gerechtsame der Stadt zu leisten hatte. An den Bürgerhäusern treten schon jüngere Formenelemente auf. Den Übergang zur Gegenwart bezeichnen profane und kirchliche Barockbauten. Sie gehören in den Rahmen kirchlicher Versonnenheit der alten ruhigen Stadt, der auch der Kanal nach Zeebrügge kein neues Seehandelsleben mehr zuzuführen vermochte. Von den Binnenwasserverbindungen, die durch die flandrische Tiefebene von Brügge sich verzweigen, ist eine südwestlich nach Ypern gerichtet, der binnenländischen Tuchmacherstadt, deren Blüte noch etwas weiter zurückliegt als die Scheitelhöhe des Entwicklungsganges von Brügge. Wie dieses hat auch Ypern in der Spitzenfabrikation einen Rest seiner einst mit größerem Horizont arbeitenden Textilindustrie festgehalten. Die auffallende Ausdehnung des Marktes, die geräumigen menschenleeren Straßen, die stolze, vom Belfried überragte Front der Tuchhallen, lassen uns mehr ahnen als begreifen, wie mächtig diese Stadt einst war, um die nun seit Monaten die Heere Europas ringen.

Das Stocken der erst so stürmischen Bewegungen des Weltkrieges hat auf ganz Flandern nun die Aufmerksamkeit der Welt gelenkt. Liegt an der Natur der Landschaft der Stillstand der Heere, das Umschlagen des weite Räume überfegenden Wogens der Feldschlacht in zähe, um jeden Fußbreit Bodens ringende Positionskämpfe? Ganz leugnen wird man das nicht füglich können. Wir danken Raoul Blanchard, dem vortrefflichen Vertreter der Erdkunde an der Universität Grenoble, ein tiefgründiges Werk über dies merkwürdige Tiefland, das erst im Lichte der Geschichte völlig dem Meere entstieg.²⁾ Erhebliche Flächen liegen noch heute in einem Niveau

¹⁾ Für das Vegetationsbild der Küstenlandschaft vgl. J. Massart, Bull. Soc. Belge de Botanique Tome LI. volume jubilaire 1912 (fasc. I. Herborisation sur le littoral belge. 69—185. fasc. II. Pour la protection de la nature en Belgique. 1—308) mit einer Fülle lehrreicher Abbildungen. Unter Massarts Führung stand auch die von Joséphine Wery beschriebene wissenschaftliche Exkursion im belgischen Küstengebiet. Rev. de l'Université de Bruxelles. XI. 1905/6.

²⁾ R. Blanchard, La Flandre. Etude géographique de la plaine flamande en France, Belgique et Hollande. Thèse. Lille 1906. E. Obst, Flandern. Eine geogr. Skizze. Pet. Mitt. 61. 1915. I. 1—12.

von 1—4 m über dem Mittelwasser, also unter der Fluthöhe des Meeres. Ein Öffnen der Schleusen überantwortet langjähriges Kulturland der Überflutung, und auch jenseits ihrer Grenze bereitet der hohe Grundwasserstand den Erdarbeiten einer sich zur Verteidigung einrichtenden, wie der zum methodischen Angriff schreitenden Truppe ungemene Schwierigkeiten. Nimmt man hinzu den weichen Boden weiter Landstrecken, die breiten, tiefen, steilwandigen Gräben, welche die Niederung durchziehen, die Unübersichtlichkeit des von Baumreihen, Hecken und Baumgruppen durchzogenen Geländes, so begreift man die Schwierigkeiten, die selbst ein besonnenes, vorsichtiges Vordringen hemmen, einen Versuch des Erzwingens des Unmöglichen durch rücksichtsloses Anstürmen mit vernichtenden Verlusten bestrafen.

Mit dem Blick auf dies, vor kurzem noch sorgsam gepflegte, nun auf lange hinaus schwer geschädigte Land, das die politische Grenze nach zufälliger Entscheidung durchschneidet, können wir die flüchtige Wanderung durch Belgien beschließen. Sollen wir versuchen, deren Haupteindruck zusammenzufassen, so gipfelt er in der Bewunderung dessen, was des Menschen planvolles, in allen Wechselfällen nimmer ermüdendes Wirken aus diesem kleinen, nicht verschwenderisch, aber entwicklungsfähig von der Natur ausgestatteten Erdenfleck gemacht hat. Belgiens Geschichte ist ein Triumphgesang menschlicher Arbeit. Mit Staunen sahen die italienischen Seefahrer im Mittelalter die Deiche, die des Landes lockren Küstenrand gefestigt und geschirmt hatten. In Dantes Versen (Hölle XV, 4—6)

Wie zwischen Brügge und Kadzand die Vlamen
Bang vor der Flut, die gegen sie sich anwirft,
Den Schirm erbaun, damit das Meer entweiche,

klingt dieser in die Ferne gedrungene Ruf vlämischer Arbeit wieder. Sicher ist es kein Zufall, daß auch die Kunst auf Belgiens Boden nichts seinem Erdgeruch voller Entsprechendes, nichts so Vaterländisches geschaffen hat, wie die Verherrlichung der Arbeit in Constantin Meuniers Bildwerken. Wie rührend hat er die Kohlenarbeiterin im Bergwerk, wie markig den „debardeur“, den Hafenarbeiter des Kais von Antwerpen wiedergegeben: die sieghafte Anspannung der Kraft wie das Nachlassen von Haltung und Muskeln, wenn die sauer verdiente Stunde der Rast anbricht. Lassen wir an unserem Auge die Schnitter in den Wogen des Ährenfeldes, den unter die Höhlung des Gesteins gebückten Bergmann, den in voller Kraft sich aufreckenden Helden der Arbeit im Eisenwerk beim Anstich des Hochofens, die mit den Gütern der Fremde beladenen Handelsleute vorüberziehen, so werden wir bedauern, daß das große Denkmal der Arbeit, für das Meunier diese Reliefs vollendet, nicht ganz zur Ausführung gekommen, nur im Entwurfe vor uns steht.

Wer diese Werke Meuniers durchmustert und die Mühsal ermißt, die Belgien aus einem Landstrich mit zerrissenen unsicheren Küsten, unwegsamem Sümpfen und Wäldern zu einem der schönsten Kulturgebiete der Erde erhoben hat, der wird keiner weiteren Belehrung darüber bedürfen, wie weit die Geographen von dem rechten Wege abirrten, die den Menschen buchstäblich aus der Geographie verbannen, die Erde ausschließlich als Naturkörper betrachten wollten. Die Gestaltung der Erdoberfläche ist nicht erschöpft mit dem Wirken der Kräfte des Erdenschoßes und mit dem Walten von Wetter und Wind; die letzte Entscheidung, die Krönung des Werkes gibt die zielbewußte Menschenhand.

Aus Russisch-Turkestan.*)

Eine geographische Skizze.

Von Fritz Machatschek.

In der Reihe jener Länder, in denen ein nur mit Hilfe künstlicher Bewässerung erträgnisreich gestalteter Ackerbau die Bevölkerung zu einer intensiven Anspannung ihrer Leistungsfähigkeit zwang und dadurch zu einer frühen Entwicklung menschlicher Kulturtätigkeit führte, nimmt Turkestan eine besondere Stellung ein. Während das untere Niltal, Mesopotamien, die Indusebene und das Hoanghobecken unter ähnlichen natürlichen Bedingungen Zentren mächtiger Reiche mit einer individuellen Kultur geworden sind, brachten es die besonderen physiogeographischen Verhältnisse Turkestans mit sich, daß sich hier nur selten und vorübergehend bedeutende und selbständige politische Gebilde entwickeln konnten. An den aus schneetragenden Gebirgen in die Ebene hinaustretenden und hier ganz oder teilweise zur künstlichen Irrigation des Bodens ausgenützten Flüssen entstand eine Reihe von Stadtstaaten, die voneinander zumeist wieder durch Wüstenräume getrennt blieben, untereinander in fast steter Fehde lebten und häufig fremden Eroberern zum Opfer fielen, in deren Reichen sie vorübergehend Aufnahme fanden. So ist Turkestan immer nur Durchgangsland sowohl für große Völkerbewegungen als für die Wege des Verkehrs und der Kultur gewesen und niemals der Ausgangspunkt einer bestimmten selbständigen Kultur. Damit hängt es auch zu

*) Nach einem am 6. März d. J. in der „Gesellschaft für Erdkunde“ gehaltenen Vortrag, der im wesentlichen die Beobachtungen des Verfassers von zwei Reisen durch Russisch-Turkestan 1911 und 1914 wiedergibt.

sammen, daß der Umfang des geographischen Begriffes „Turkestan“ im Laufe der Zeiten vielfach geschwankt und gewechselt hat. Der unbestimmte Ausdruck „Land der Türken“ war eine Zeitlang sogar nur auf die weitere Umgebung der am Fuß des Karatau nördlich von Taschkent gelegenen Stadt Turkestan beschränkt und scheint zuerst von europäischen Kaufleuten, die auf ihrem Wege nach Süden diese Stadt als die erste nach Durchquerung der Nomadensteppen antrafen, für den Namen des ganzen Landes gehalten worden zu sein. Allmählich verstand man unter Turkestan in Europa das ganze weite Gebiet, das sich einerseits zwischen dem Kaspisee im Westen und den von echt mongolischen Völkern bewohnten Wüsten im Osten, anderseits zwischen der Kirgisensteppe im Norden und den Randgebirgen gegen Iran und Tibet im Süden sich ausdehnt. Innerhalb dieses großen Raumes bilden die Gebirgssysteme des Alai-Pamir und des Tian-schan eine deutliche Grenze zwischen dem fast völlig wüstenhaften und nur in einer schmalen Randzone besiedelbaren Tarimbecken oder Ostturkestan, das politisch zu China gehört, und dem mit den Zügen der „Übergangsgebiete“ im Sinne F. v. Richthofens ausgestatteten Westturkestan, das sich heute fast völlig mit dem politischen Begriffe des russischen Generalgouvernements Turkestan einschließlich der Vasallenstaaten Chiwa und Buchara deckt. Im physischen Sinne stellt dieses allerdings keine Einheit dar, wengleich seinen natürlichen Teilen und Zonen gewisse Züge gemeinsam sind. Den zentralen Teil um den Aralsee, auch das turanische Tiefland genannt, bilden zu ewiger Unfruchtbarkeit verurteilte, tief gelegene Wüstenräume, aus denen sich nur die große Deltaoase von Chiwa im Mündungsgebiet des Amu-Darja heraushebt und die sich am Rande der Gebirge nach Osten weiterziehen, hier das Becken des Balchasch-See umfassend. Hochgebirge bilden den äußeren Saum Westturkestans im Süden und Osten, mit den Zügen der Hochsteppe, stellenweise sogar der Felswüste und meist nur nomadisierender Weidewirtschaft zugänglich. Die Verbindung zwischen ebener Wüste und Gebirge bildet eine lückenhafte Zone von Lößsteppen, die zwar vielfach noch im ursprünglichen Zustand der freien Gras- und Artemisiensteppe verharren, aber doch zumeist bereits in Kultur genommen sind und die Gegenden der intensivsten Bèwirtschaftung und der größten Anhäufung der Bevölkerung darstellen.

Das turanische Tiefland bedeutet geologisch ein Gebiet andauernder Senkung und Akkumulation, in dem von mesozoischen Zeiten bis in die jüngere Hälfte der Tertiärperiode marine Schichten unter gleichzeitiger Senkung des Meeresbodens zur Ablagerung gelangten. Aber schon in der sarmatischen Zeit erreichte das Meer nicht mehr den Westrand der heutigen Tian-schan-Ketten und im Pliozän durchzogen ähnlich wie heute

und unter wahrscheinlich ähnlichen klimatischen Bedingungen große Flüsse das ebene Land, das sie flächenhaft aufschütteten. Die sog. Pluvialperiode des Quartärs brachte nur unbedeutende Veränderungen. Wohl stand damals der Spiegel des Kaspisees im Maximum 80 m höher als heute, doch war dadurch das meist hohe Ostufer nicht beträchtlich weit landeinwärts gerückt; in gleichem Niveau mit dem Kaspisee, also nur 4 m höher gespannt als heute, lag der Aralsee, der nur gegen Osten und Süden größere Flächen Landes bedecken konnte, und die heutige Trockentalung des Usboi verband beide als eine schmale Meeresstraße, worauf sie mit dem allmählichen Sinken des Kaspischen Seespiegels zu einer Flußrinne herabsank. Sande vorwiegend fluviatiler Entstehung, nur teilweise solche lakustrer und mariner Natur oder aus der Verwitterung älterer Schichten hervorgegangen, bildeten also die oberflächliche Bodendecke, als nach dem Eiszeitalter das Wüstenklima in voller Schärfe wiederkehrte, dem die heutigen Oberflächenformen größtenteils zu verdanken sind.

Der weitaus vorherrschende Typus der turanischen Wüsten ist somit der der Sandwüsten. Namentlich gilt dies von Kara-Kum, d. h. schwarze (nämlich böse) Sande, die sich zwischen der Usboi-Furche und dem Amu-Darja ausbreiten. Doch wäre es irrig, sich diese Wüste als ein ununterbrochenes und noch in ständiger Bewegung befindliches Sandmeer vorzustellen. Echte Barchane mit den charakteristischen asymmetrischen Böschungen trifft man nur auf kleineren Flächen, längs der Karawanenwege zumeist nur in der weiteren Umgebung der Brunnen, wo durch das Weidevieh der durchreisenden Karawanen und der spärlichen Nomaden jede Vegetation vernichtet wird und der Wind immer freieren Spielraum gewinnt. Zumeist tragen die Sande eine, wenn auch sehr schütterere Vegetationsdecke und treten in der Form langgestreckter, in der Richtung der herrschenden nördlichen Winde verlaufender niedriger Wälle und Kämmen auf, die aber offenbar aus der Verschmelzung und Umbildung einstiger, mit ihrem Kammverlauf senkrecht zur herrschenden Windrichtung stehender kahler Barchane entstanden sind. Dieser Umbildungsprozeß sowie die weit vorgeschrittene Selbstbepflanzung der Sande kann sich nicht unter denselben echt wüstenhaften klimatischen Verhältnissen abgespielt haben, unter denen die einstige Barchanlandschaft entstanden sein mußte. Wir sind also genötigt, eine der geologischen Gegenwart vorangegangene, aber gleichfalls schon „postpluviale“, noch trockenere Periode anzunehmen, seit welcher infolge Zunahme der Niederschläge und Bodenfeuchtigkeit die Sande sich allmählich bepflanzten und die kahlen Barchane in die heutigen Sandwälle sich umbildeten, bei denen nur die obersten Kammpartien noch geringfügige Verlagerungen durch den Wind erfahren, während die Hauptmasse des Sandes bereits längst

unbeweglich geworden ist. Der Bepflanzungsprozeß wird eingeleitet durch die Ansiedlung von Sandgräsern, zumeist von der Gattung *Elymus*, die mit ihren weit ausgebreiteten Wurzeln den Sand zurückhalten und denen bald an die Trockenheit angepaßte Sandsträucher, wie verschiedene *Calligonum*- und *Ammodendron*-Arten folgen. Auf den bereits stärker gefestigten Hügelsanden kommen sodann von Gräsern namentlich *Aristida pennata* und der als Brennmaterial so wichtige *Saxaul* (*Haloxyton Ammodendrar*) zur Entwicklung, bis sich schließlich die Strauchsteppe über die vollkommen bewegungslos gewordenen Sande breitet. Als „Tugai-gürtel“ bildet sie eine oft kilometerbreite Zone längs der großen Flüsse oder alter Flußbetten.

Die Sandwüste ist aber keineswegs der allein in Kara-Kum herrschende Typus; vielmehr sind die geradlinig dahinstreichenden Sandwälle durch Streifen von Lehmwüste, die sog. Takyre getrennt, die durch den Niederschlag der feinen Lehmteilchen aus dem von der Oberfläche der Sande ab rinnenden Niederschlags- und Schneeschmelzwasser entstanden sind. Zumeist wohl gehen diese viele Kilometer langen und einige Kilometer breiten Takyrböden aus der Vereinigung kleinerer flacher Hohlformen hervor, die ursprünglich zwischen den Barchanen ausgespart blieben, indem die trennenden Sande fortgeblasen wurden, so daß in der herrschenden Windrichtung gestreckte flache, allseits von Sanden umgebene Mulden entstanden. Eine jede Regen- und Schmelzperiode läßt nach der Verdunstung ein dünnes Häutchen Lehm zurück, so daß der Boden der Takyre feiblättrige Struktur besitzt. Auf diesem asphaltartigen Lehm Boden, den überdies auf größeren Flächen Salzausblühungen bedecken, fehlt natürlich jede Spur von Vegetation.

In der geschilderten Weise wechselt in Kara-Kum in unendlicher Monotonie Sand- und Lehm Boden. Dabei senkt sich die Fläche vom Fuß des Kopetdagh durch etwa 250 km gegen N ganz allmählich zu der W-O streichenden Furche des Ungus, die aus einer Reihe unzusammenhängender großer Takyre besteht, über die sich ein etwa 80 m hoher, durch zahlreiche Trockentälchen modellierter Steilabfall aus jungtertiären marinen Kalken, überlagert von kontinentalen Sandsteinen, erhebt. Die Bedeutung dieser Furche ist noch unsicher, da eine genaue Untersuchung in ihrer ganzen Längserstreckung bis zum Amu-Darja aussteht; vielleicht wurde sie durch tektonische Bewegungen, nämlich ein Absinken der südlichen Hälfte von Kara-Kum, angelegt und später im westlichen Teile von einer Bucht des damals höher gespannten Kaspisees, im östlichen von einem Flusse benutzt. Über den Steilabfall hinweg gelangt man wieder auf ebene, im einzelnen schwach hügelige Sandflächen, die gegen N bis zur Oase von Chiwa reichen.

Wesentlich abwechslungsreicher ist die Wüste Kysyl-Kum, die den Raum zwischen Amu- und Syr-Darja erfüllt. Sie durchziehen im südlichen Teile mit nordwestlichem bis westlichem Streichen kurze niedrige Ketten, die sich nach Zusammensetzung und Richtung als die letzten Ausläufer des Alai-Systems, speziell der beiderseits des untern Sarafschan endenden Züge, erweisen und wahrscheinlich aus dem Zerbersten einer einheitlichen alten Rumpffläche hervorgingen, deren einzelne Blöcke hinterher noch schräggestellt wurden, ohne daß echte Faltung dabei im Spiele war. So zeigen z. B. die jungtertiären Schichten am Südrand des Sultanuis-dagh, des höchsten dieser Inselgebirge, der sich am rechten Ufer des untersten Amu-Darja bis 1000 m erhebt, einseitiges schwaches Fallen nach S., während die das Gebirge selbst zusammensetzenden kristallinischen Schiefer steil gegen N fallen. Landschaftlich tragen diese Ketten durchaus den Charakter echter Felswüsten; aber indem sie den durch die nördlichen Winde in Bewegung gesetzten Sandmassen ein Hindernis entgegenstellen, entwickeln sich auf der sandgeschützten Südseite grasreichere Steppen, die den Kirgisischen Nomaden im Frühjahr erwünschte Weideplätze liefern. Der nördliche Teil von Kysyl-Kum ist wieder vollkommen eben und vorwiegend Sandwüste von ähnlicher Beschaffenheit wie Kara-Kum. Erst nahe dem Aralsee treten die Sande zurück und hier herrschen beiderseits des Jani-Darja, eines vom Syr-Darja bei Perowsk abzweigenden und fast bis zum Aralsee verfolgbareren Trockentales, riesige, durch keine Sandgebiete unterbrochene Takyrflächen, die wahrscheinlich aus alten Überschwemmungsgebieten hervorgegangen sind, in die das alte Syr-Bett etwa 10 m tief und stellenweise bis auf die jungtertiären Sandsteine eingeschnitten ist.

Für eine ständige Besiedlung gibt es in Kara-Kum und Kysyl-Kum natürlich keine Möglichkeiten. Aber auch Nomaden finden hier nur selten entsprechende Existenzbedingungen. In Kara-Kum gehören sie ebenso wie auf dem westlich des Aralsees gelegenen horstartig gehobenen Plateau Ust-Urt ausschließlich dem türkischen Volke der Turkmenen an. Ehemals durch ihre Raubzüge gefürchtet, wurden sie nach der Unterwerfung unter die russische Herrschaft vor 35 Jahren überraschend schnell pazifiziert und treiben in der südlichen Oasenzone, namentlich in Achal-Tekke am Fuß des Kopet-dagh, Ackerbau. Die in Kara-Kum nomadisierenden Turkmenen sollen einige Jahre nach der Einnahme der Festung Geok-Tepe (1881) durch den General Kuropatkin als unzuverlässige Elemente aus der Oase in die Wüste vertrieben worden sein und fristen hier mit ihren kleinen Schaf- und Kamelherden ein höchst kümmerliches Dasein. Etwas häufiger trifft man in Kysyl-Kum nomadisierende Kirgisen, die aber schon gegen Ende des Frühjahrs, sobald der spärliche Gras-

wuchs verdorrt, aus der Wüste gegen die Gebirgsränder im Osten aufbrechen.

Inmitten der turanischen Sand- und Lehmwüsten liegt die ausgedehnte Oase von Chiwa, die auf eine mehrtausendjährige wechselvolle Geschichte zurückblicken kann. Im Altertum und dann wieder im 11. und 12. Jahrhundert bildete sie das Zentrum eines über große Teile von Turkestan ausgedehnten Reiches, Choresm, das sich auch gegenüber den Mongolenstürmen infolge seiner isolierten Lage in der Wüste eine gewisse Selbständigkeit bewahrte. Außer historischen Ereignissen haben auch die häufigen Veränderungen im Delta des Amu-Darja die Schicksale der Oasestädte beeinflußt. Aus diesem Grunde ist auch eine der alten Hauptstädte, Kunja-Urgensch, nicht wieder entstanden; als fast einziger Überrest ihrer früheren Größe erhebt sich ein einsames Minaret aus einst bewässerbarem, jetzt wüstenhaftem und nur von Tamarix-Gestrüpp bedecktem Land. Reste einer noch älteren Kultur trifft man auf den Lehmflächen, die die einstige Ausdehnung des Stromsees Istemes am rechten Deltarande anzeigen; sie gehören wahrscheinlich einer vormohammedanischen, iranischen Bevölkerung an, die große Lehmfestungen anlegte, in deren Schutz Siedelungen und ein vom Amu abgezwiegtes Kanalisationsystem sich ausbreitete. Die heutige, bloß 6000 Einwohner zählende Hauptstadt liegt hart am südlichen Rand der Oase. Mit ihren engen, winkeligen und übelriechenden Gäßchen zwischen elenden Lehmhütten trägt Chiwa mehr als irgend eine Stadt West-Turkestans noch durchaus asiatischen Charakter und ist arm an architektonischen Sehenswürdigkeiten; doch besitzt es als Ausgangspunkt mehrerer Kamelkarawanenwege durch die Wüsten immer noch eine gewisse Bedeutung. Von den 60000 Quadratkilometern des Chanats sind bloß 6% Ackerland und auch dieses keineswegs in musterhaftem Zustand. Die Bevölkerung auf dem flachen Land lebt hier nicht wie sonst in Turkestan in geschlossenen Dörfern oder Kischlaks, sondern, wahrscheinlich zum Schutze gegen die einst häufigen Einfälle der Wüstennomaden, in festungsähnlichen Einzelgehöften, deren Lehmmauern Gebäude und Gärten umschließen.

Die Gebirge, die das turanische Tiefland gegen Süden und Osten umschließen, sind, wenn auch landschaftlich von ziemlich gleichem Charakter, so doch von sehr verschiedener Entstehung. Die Turkestan von dem Innern von Iran trennenden Gebirge gehören der Zone junger Faltungsgebirge an, die Südeuropa und Vorder- und Südasien durchzieht. Hier sind auch noch die sarmatischen Schichten zu bedeutenden Höhen emporgefaltet worden; die Faltung tönt sich allmählich gegen die das Gebirge im Norden begleitende Löß- und Schotterhügelzone aus, ohne daß hier randliche Brüche vorzuliegen scheinen. Im Innern steigen die mesozoischen

Kalke zu Höhen von nahezu 3000 m an, von spärlichem Baumwuchs bedeckt; die in der Gipfelregion gelegentlich auftretenden Plateauflächen fallen sichtlich mit flacherer Lagerung der Schichten zusammen. Hingegen gehören die zahlreichen Ketten des Alai und Tianschan-Systems dem Typus der Rumpfschollengebirge an, an deren Bildung zu den heutigen Formen Faltung vorwiegend nur in den Randzonen beteiligt ist. Die letzte zusammenhängende Meeresbedeckung fällt hier bereits an den Schluß der Karbonperiode, der eine intensive Faltung, verbunden mit mächtigen granitischen Intrusionen und porphyrischen Ergüssen folgte. Seither sind die so entstandenen Gebirge nur den zerstörenden Kräften des Landes ausgesetzt gewesen; nur in der oberen Kreidezeit drang das Meer über große Teile der heutigen Alai-Ketten bis nach Ferghaná vor und im ältesten Tertiär verband ein Meeresarm das Meer im Becken von Turan über Teile des westlichen Tianschan hinweg mit dem Meere im Tarimbecken. Der größte Teil der heutigen Gebirge blieb seit der letzten Faltung Festland und wurde zu einer wahrscheinlich zusammenhängenden und auch noch über weite Räume des übrigen Zentralasiens ausgebreiteten Rumpffläche abgetragen. Erst seit der zweiten Hälfte des Tertiärs haben neuerliche gebirgsbildende Bewegungen, die bis in die ersten Phasen der Quartärperiode andauerten, diese Flächen gehoben und dabei einzelne größere Teile als Ganzes aufgewölbt, andere durch parallele Bruchlinien zerstückelt, so daß sie heute in sehr verschiedenem Niveau und Erhaltungszustand vorliegen. Bisweilen trifft man weite Plateauflächen, wie das über 3000 m hohe Angrenplateau im westlichsten Tianschan, die nirgends von höheren Gipfeln überragt werden und geradezu den Idealfall einer Rumpfebene darstellen. Mit ihrer bis weit in den Hochsommer hinein andauernden üppigen Grasbedeckung bilden diese, Syrt genannten Flächen geschätzte Sommerlager, „Dschailau“, der Kirgisen. In anderen Fällen ist die alte Rumpffläche eingebrochen und erscheint als ein allseits von hohen Ketten umrahmtes Hochbecken. Derartige Landschaftsformen trifft man in Höhen von etwa 3500 m namentlich nahe dem Südrand des mittleren Tianschan nahe der chinesischen Grenze. Infolge der enormen Trockenheit in diesen großen Höhen hat die Landschaft schon im Juli den Charakter einer verdorrten Hochsteppe. Aber die Schneearmut im Winter in diesen Höhen bei intensiver Sonnenstrahlung macht sie gerade zu Winterlagern der Nomaden geeignet. Hier überwintern auf sonnigen, schneefreien Flächen die Kirgisen mit ihren Herden, während die tieferen Täler im Bereich der Winterwolken schneefüllt sind. In zahlreichen anderen Fällen deutet uns die ganz außerordentliche Konstanz der Gipfelhöhen vieler Ketten diese alte Rumpffläche an. Von einiger Entfernung gesehen verlaufen diese Ketten mit nahezu horizontaler Kammlinie auf

Hunderte von Kilometern dahin; tiefe Scharten fehlen und die Gipfel überragen die Pässe nur um wenige 100 m. Auch die mächtige, geradlinig W-O streichende Alai-Kette ist ein derartiger, durch Brüche, die sich mit Überschiebungen komplizieren, gegen N und S begrenzter, langer und schmaler Block. Andere Ketten sind gleichsam aus der einst zusammenhängenden Rumpfläche herausgehobene und pultartig schräggestellte Streifen; so fällt die Alexander-Kette mit einem deutlichen, steilen Bruchrand gegen das nördliche Steppenvorland ab, während die flachere Abdachung gegen das Talass- und Karakoltal im S die zerschnittene ehemalige Rumpfläche darstellt. Die großen Hohlformen zwischen diesen Ketten sind also gleichfalls tektonisch bedingt. Sie erscheinen entweder als breite, von kontinentalen Tertiärschichten und jüngeren Schottern erfüllte Längstäler, wie das Tal des Tschatkal, des oberen Talass, des Naryn, Ili und Tekes, oder dort, wo sich die Bruchlinien unter spitzen Winkeln schneiden, als geschlossene Becken, die mitunter noch von Seen erfüllt sind, wie das Becken des in 1600 m Höhe gelegenen abflußlosen Issyk-kul, der mit 5780 Quadratkilometern der größte Gebirgssee des Tianschan ist. In diesen Hohlformen haben sich auch zumeist noch die Schichten erhalten, die entweder noch vor dem Beginn der tertiären gebirgsbildenden Prozesse auf den Rumpflächen durch Flüsse oder in den bereits in Bildung begriffenen Tal- und Beckenformen in Seen zur Ablagerung kamen. Neuerliche Bewegungen haben auch noch diese Becken tiefer eingesenkt und die Beckenschichten gestört und schwach gefaltet. Mit ihren leuchtend grellen Farben und ihrer kräftigen Modellierung durch Abspülung und Erosion bei fast völliger Vegetationslosigkeit bedingen diese, aus ganz Zentralasien als Han-hai-Schichten bekannten Ablagerungen inmitten der meist dunkeln Töne der alten Gesteine höchst seltsame Landschaftsbilder.

Allseits von Wüsten und Steppen umgeben, tragen die Gebirge von Russisch-Turkestan trotz ihren bedeutenden Höhen doch alle Merkmale des Trockenklimas. Zwar erfahren auch hier die Niederschläge eine Steigerung mit der Höhe und während in der Ebene und am Gebirgsrand Winter- und Frühjahrsregen vorherrschen, lassen die wenigen Beobachtungen aus dem Innern des Gebirges eine Verschiebung des Maximums der Niederschläge in die Frühsommermonate erkennen. Aber da sie zumeist als heftige Gewitterregen niederfallen und rasch abfließen, vermögen auch sie, zumal bei der exzessiven Lufttrockenheit der größeren Höhen und der intensiven Verdunstung, kein stärkeres Vegetationskleid zu erzeugen. Diese Verhältnisse kommen in der hohen Lage der Schneegrenze zum Ausdruck, die rund 1000 m höher liegt als in den Alpen und von etwa 3500 m am Gebirgsrand auf über 4000 m im Innern des Gebirges

ansteigt. Daher ist das Ausmaß der Vergletscherung in den niedrigeren westlichen Ketten nur gering; hier kommen nur kleine Gehänge- und Kargletscher mit Zungenenden in über 3000 m Höhe zur Entwicklung, die überdies von mächtigen Moränenmassen verhüllt sind. Im Bereich der größten Höhen allerdings, wie z. B. in der Umgebung des fast 7000 m hohen Chan-tengri, des höchsten Gipfels des Tianschan, oder in der 5—6000 m hohen Alai- und Transalai-Kette erreicht die Vergletscherung Dimensionen, die die der Gletscher unserer Alpen noch weit übertreffen. Doch ist auch hier die außerordentliche Länge der Gletscherzungen vorwiegend eine Folge der die Abschmelzung verzögernden Moränenbedeckung. In der Firnregion dieser Gletscher kommen Landschaftsbilder zur Geltung, die namentlich wegen der enormen Steilheit der Gipfel und Grate und ihrer unnahbaren Eispanzerung die aus unseren Alpen an Großartigkeit weit hinter sich lassen. Bemerkenswert ist, daß die eiszeitliche Vergletscherung sich in relativ viel engeren Grenzen hielt als in den Alpen. Die eiszeitliche Schneegrenze lag im Tianschan nur etwa 600 m tiefer als die heutige, nirgends stießen die Gletscher bis an den Gebirgsrand hinaus; nur in den höheren Ketten kam es zur Entwicklung langer Talgletscher, die dann auch hier in Trogtälern, Talstufen und ausgefegten Seebecken dieselben Formen hinterließen, die uns als glaziale Formen aus den Alpen so vertraut sind und in großem Gegensatz stehen zu den tief eingeschnittenen, einfachen Wassererosionsrinnen im Bereich der nicht vergletscherten Täler, die uns die große Jugend des Gebirges verraten.

Eine weitere Folge des Trockenklimas ist die Vegetationsarmut des Gebirges. Geschlossene Waldbestände finden sich nur in den nördlichsten Ketten und bestehen fast nur aus einer einzigen Art, der *Picea Schrenckiana*. In der Regel ist der Nadelwald auf der Gräserdecke nur auf einzelne Gruppen dieses Baumes oder mehrerer Wachholderarten, Artscha genannt, beschränkt, die bis zu Höhen von 3000 m emporsteigen und meist nur auf den geringerer Insolation ausgesetzten nördlichen Gehängen entwickelt sind. Eine ganz andere Baumgesellschaft, bestehend aus Pappeln, Erlen, Ulmen, Eschen, Weiden, Nußbäumen und wilden Obstarten, findet sich auf den tieferen Gehängen der zum Becken von Ferghana sich abdachenden Täler, aber auch im Grunde mancher besonders schattiger Täler, wo sich bisweilen eine Üppigkeit entwickelt, die zur Kahlheit der der Sonne ausgesetzten Gehänge in grellem Gegensatz steht. Die niedrigeren Ketten aber, deren Boden nicht vom Schneeschmelzwasser durchfeuchtet wird, tragen, namentlich am Südrand des Tianschan, den Typus echter Wüstengebirge und sind in einen Mantel ihres eigenen Schuttes gehüllt, aus dem der nackte, tiefgründig verwitterte und mit den charakteristischen Formen der Wüstenkorrasion ausgestattete Fels

hervorschaut. Den Gebirgsrand begleitet, namentlich in Ferghana, ein breiter Gürtel sehr mächtiger und in eine Riedellandschaft zerschnittener Schotter, die sog. Adyre, die im Gegensatz zur Grassteppe des Gebirges dem Typus der Artemisien-Steppe angehören.

Ein unter der Herrschaft des Steppenklimas stehendes Gebirge vermag naturgemäß nur einer nomadisierenden Bevölkerung die nötigen Existenzbedingungen zu schaffen. Nur dort, wo die Lößzone des Gebirgsrandes zungenartig in den größeren Tälern aufwärts greift, trifft man eine seßhafte Bevölkerung, die teils dem mongolischen Stamm der Usbeken, teils, namentlich in der Provinz Ferghaná und in Buchara, den indogermanischen Tadschiken angehört und in geschlossenen Dörfern Ackerbau und Obstkultur treibt, auch hier zumeist mit Hilfe künstlicher Bewässerung. Als grüne Flecken heben sich diese Siedelungen sehr erfreulich aus der umgebenden Schotter- oder Lößwüstenei heraus. Im Innern des Gebirges aber herrscht der Kirgise, hier dem Stamm der Kara- oder Berg-Kirgisen angehörend, der sich durch den reiner erhaltenen mongolischen Typus, die Sprache und größere Ursprünglichkeit der Anschauungen und Lebensformen vom Kirgis-Kasaken der ebenen Steppe unterscheidet. In Auls oder Zeltgruppen vollzieht er seine regelmäßigen Wanderungen vom Kischlau oder den festen Winterquartieren am Gebirgsrande etappenförmig bis ins Dschailau, der ansteigenden Schneegrenze gebirgswärts folgend, während häufig eine zurückgebliebene Gruppe in denkbar primitiver Form die mageren Äcker bestellt, die dann dem zurückkehrenden Geschlecht die Wintervorräte liefern.

Zwischen die unfruchtbaren Sand- und Lehmwüsten des Innern und die gebirgige Umrahmung von Russisch-Turkestan schaltet sich, wie eingangs erwähnt, eine Zone fruchtbarer Lößsteppen ein, der Ursprungs-ort und Sitz der Kultur des Landes und der eigentliche Schauplatz seiner Geschichte mit zahlreichen, einst volkreichen Städten, die zum Teil auf eine glanzvolle Vergangenheit zurückblicken, aber heute zumeist alle Spuren des Verfalls und der Verwahrlosung an sich tragen. Denn unmittelbar an sie angrenzend sind seit der Okkupation des Landes durch die Russen, also in den letzten 50 Jahren, moderne Russenstädte entstanden, die mit ihren einfachen, eingeschößigen Häusern, ihren übermäßig breiten, geraden, von Pappelalleen begleiteten Straßen jeder individuellen Eigenart entbehren. Hier wohnen Russen in guter Freundschaft neben der eingeborenen seßhaften Bevölkerung, die man als Sarten zusammenfaßt, ohne daß darunter eine bestimmte Rasse, oder auch nur eine deutlich definierbare Mischrasse verstanden werden könnte. Jedenfalls bildet eine arische Bevölkerung auch hier die Grundsicht, doch haben sich über diese im Laufe der zahlreichen Völkerbewegungen eine Reihe verschiedener

mongolischer Schichten gelagert und auch heute dauert diese „Sartisierung“ noch an, sobald Elemente der Nomadenbevölkerung der seßhaften Lebensweise sich anschließen müssen oder wollen und in der städtischen Bevölkerung aufgehen. Da überdies der Sarte niemals selbständig staatenbildend wirkte, sondern in politischer Rechtlosigkeit dem jeweiligen Herrenvolke diene, so mögen sich daraus jene ethischen Degenerationsmerkmale entwickelt haben, die die Sarten bei allen körperlichen Vorzügen, die sie nach europäischem Geschmacke vor den Kirgisen voraus haben, zu dem moralisch inferiorsten Bevölkerungselement Russisch-Turkestans machten. Historische Ereignisse mit den im Innern Asiens gewöhnlich sie begleitenden katastrophalen Wirkungen waren es auch, die überall in der Lößzone Kulturruinen hinterlassen haben. Von dem uralten Anau bei Aschabad sind nur mehr spärliche Ruinen vorhanden. In Trümmern liegt auch das alte Merw am Murghab, das Antiochia Margiana der alexandrinischen Periode, das zur Zeit seines größten Glanzes vor dem Mongolensturm mit Samarkand wetteiferte, aber seit seiner letzten Zerstörung durch den Chan von Buchara (1785) sich nicht wieder erholen konnte. Die gleichnamige Hauptstadt dieses Chanats ist nebst Chiwa die einzige Stadt Westturkestans, die den orientalischen Charakter noch fast ungestört erhalten hat, weil eben hier keine Russenstadt angegliedert wurde. Sie entstand an den letzten Verzweigungen des Sarafschan, bevor dieser durch die stete künstliche Wasserentziehung frühzeitig erschöpft im Sande versiegt. Als Basarplatz und Ausgangspunkt zahlreicher Karawanenwege durch die Wüste und in die bucharischen Gebirge hat Buchara immer noch große Bedeutung. Aber der moderne Verkehrsweg der Eisenbahn ließ die Hauptstadt des Chanats zur Seite liegen, die nur durch eine Zweigbahn von Kagan erreicht wird. Auch um Buchara hat das bewässerbare Gebiet an Ausdehnung abgenommen und der Flugsand von ehemaligen Kulturflächen Besitz ergriffen, namentlich infolge des durch die russische Verwaltung begünstigten Aufschwungs von Samarkand, wodurch ein Teil des zur Irrigation nötigen Wassers des Sarafschan dem weiter abwärts gelegenen Buchara entzogen wurde. So ist Samarkand unter russischer Herrschaft zu neuer Bedeutung aufgestiegen, während gleichzeitig die Prachtbauten, die an die Zeit der größten Blüte der Stadt unter Timur und seinen Nachfolgern erinnern, immer mehr dem Verfall entgegengehen. Eine weitere Gruppe alter und nun durch die gesteigerte Baumwollkultur neu aufblühender Städte finden wir im Becken von Ferghaná, wo neben Kokan, bis 1876 Hauptstadt eines selbständigen Chanats und gegenwärtig Mittelpunkt des Baumwollhandels, nunmehr auch Andischan trotz seiner völligen Zerstörung durch das Erdbeben von 1902 immer mehr an Bedeutung gewinnt. Alle diese Städte aber überragt heute Taschkent,

der Sitz aller Verwaltungs- und militärischen Behörden und der wichtigste Handels- und Industrieplatz des Landes. Obwohl niemals Zentrum eines größeren politischen Gemeinwesens und daher arm an architektonischen Zeugen der Vergangenheit, hatte Taschkent infolge seiner vermittelnden Lage innerhalb der Lößzone als Basarplatz stets hervorragende Bedeutung. Heute hat es seinen orientalischen Charakter mehr als irgend eine Stadt Turkestans abgestreift; neben der immer noch etwa 150000 Bewohner zählenden Sartenstadt ist die neue Russenstadt außerordentlich rasch zu einer Bevölkerung von fast 70000 Bewohnern angewachsen. Noch mehr als in anderen Städten überrascht hier die außerordentliche Weitläufigkeit der Stadtanlage, eine Folge der Breite der Straßen, der Bauart der Häuser und der zahlreichen öffentlichen und privaten Gärten innerhalb des verbauten Terrains. Dieses mißt in beiden Städten etwa 70 Quadratkilometer, ist also größer als das eigentliche Berlin, während das ganze Stadtgebiet bis zu den äußersten Landhäusern mit über 200 Quadratkilometern das des rechtsufrigen Groß-Wien übertrifft.

In dem heutigen Charakter der turkestanischen Städte drücken sich die durch die russische Verwaltung eingeleiteten Veränderungen der wirtschaftlichen Verhältnisse des Landes für die oberflächliche Beurteilung am sinnfälligsten aus. Diese Veränderungen sind die nächste Folge der durch die russische Verwaltung geschaffenen modernen Verkehrswege, deren Mangel bis dahin dem wirtschaftlichen Aufschwung die größten Hemmnisse bereitete. Freilich herrschen über dem weitaus größten Teil des Landes in dieser Beziehung auch heute noch höchst ursprüngliche Zustände.* Brücken über größere Flüsse fehlen fast völlig und werden durch sehr primitive Fähren ersetzt; die große, dem Nordrand des Tianschan folgende Poststraße wird ohne jede Pflege den Einflüssen der Witterung und des Bodens überlassen; die übrigen Wege in der Ebene sind meist nur dem landesüblichen Fuhrwerk, der zweirädrigen Arba, zugänglich. Im Gebirge ist nur Saumverkehr möglich und es macht hier wenig aus, wenn in den Tälern durch Wildbäche und Untergrabung der Ufer immer wieder Wege verlegt werden müssen und das ohnehin spärliche Kulturland eingeschränkt wird. Nun hat man allerdings schon bald nach der Okkupation des Landes die Notwendigkeit erkannt, die neu erworbenen Gebiete durch einen Schienenstrang mit Europa zu verbinden, und begann bereits Mitte der achtziger Jahre mit dem Bau der sog. zentralasiatischen (oder richtiger transkaspischen) Eisenbahn, die von Krassnowodsk am Ostufer des Kaspisees durch Kara-Kum und über den Amudarja, die uralten Kulturstätten verbindend, in zwei Flügeln bis Andischan und Taschkent geführt wurde, ein Bahnbau, der namentlich wegen des steten Kampfes gegen den Flugsand zu den kühnsten Unternehmungen

der neueren Zeit gerechnet wurde. Aber diese Linie diente doch vorwiegend nur strategischen und politischen Zwecken, für die wirtschaftliche Verknüpfung Turkestans mit dem Stammlande hatte sie schon deshalb geringe Bedeutung, da sie durch den Kaspisee vom europäischen Eisenbahnnetz abgeschnitten ist und auch nicht nach den Industriezentren des europäischen Rußlands hinzielt. Erst auffallend spät entschloß man sich, den alten Karawanenweg, der von Orenburg durch die Kirgisensteppe und am Syr-darja aufwärts nach Taschkent führte, in einen Schienenstrang umzuwandeln, der seit 1905 als die wichtigste Verkehrslinie des Landes funktioniert. Dazu kamen in den letzten Jahren eine Reihe kleinerer Bahnlinien von lokaler Bedeutung und 1914 hat man auch mit dem Bau jener wichtigen Linie begonnen, die über Aulie-ata und Wjernji einmal das turkestanische Eisenbahnnetz mit dem sibirischen verbindet und die Zone der meist noch freien Grassteppen am Nordrand des Tianschan in der bisher abseits gelegenen Provinz Semiretschie wirtschaftlich erschließen soll.

Diese Durchführung moderner Verkehrswege ist zweifellos die größte Leistung der russischen Verwaltung, aber auch eigentlich so ziemlich die einzige, die ihrer unmittelbaren Initiative entsprang. Denn im übrigen hatte sich der private Unternehmungsgeist des Landes bemächtigt und, gestützt auf die ersten überschwenglichen Berichte von der unerschöpflichen Fruchtbarkeit des Bodens, namentlich in Ferghaná, eine Reihe von kommerziellen und industriellen Gründungen gezeitigt. Dieser kurzen Periode stürmischer Tätigkeit folgte aber bald eine Ernüchterung, die noch dadurch verstärkt wurde, daß sich auf Grund mißverständener und unvollkommener Beobachtungen in manchen Kreisen die Meinung festsetzte, daß Turkestan wie ganz Zentralasien der andauernden Austrocknung unterliege und daher ein rettungslos dem Untergang entgegengehendes Land sei. Schon damals hätte die staatliche Fürsorge durch eine planmäßige Erforschung der klimatischen und übrigen natürlichen Verhältnisse diese Bedenken zerstreuen und die Grundlagen für eine Verbesserung der Wirtschaftsformen schaffen sollen. Denn in einem Lande, dessen ganzer Reichtum auf dem zur Bewässerung verfügbaren Wasser beruht, ist die genaue Kenntnis dieser Vorräte und die Ermittlung ihrer möglichst rationellen Verwertung die Hauptsache. Was aber bis vor kurzem von staatlicher und privater Seite auf diesem Gebiete sowie zur Regelung der Bewässerungsanlagen geleistet wurde, trägt — wie übrigens auch von objektiver russischer Seite zugegeben wird — durchaus den Charakter des Zufälligen und Ziellosen. Das ganze System der Bewässerung ist eigentlich noch dasselbe, wie vor vielen hundert Jahren, ja der Zustand vieler Kanäle ist infolge der ungenügenden Beaufsichtigung noch schlechter

geworden und große Kulturlächen sind nicht durch klimatische Veränderungen oder durch historische Katastrophen, sondern durch den langsamen Prozeß der Verwahrlosung zu Ödland geworden. In anderen Gebieten führte die rasche Zunahme der Bevölkerung zu einer planlosen Vergrößerung des Kulturreals, ohne daß eine entsprechende Verstärkung der Irrigationsanlagen durch Heranziehung neuer Reservoirs damit Hand in Hand ging. Die Folge war, daß in trockenen Jahren oft Tausende von Hektar Baumwollenlandes kurz vor der Ernte aus Mangel an Wasser zugrunde gingen oder daß zwischen den Anrainern blutige Fehden um den Besitz des Wassers ausgefochten wurden. Nicht viel besser stand es in den Gegenden, wo unter Mitwirkung der russischen Verwaltung russische Kolonisten in der freien Grassteppe angesiedelt wurden und es zwischen diesen und den weiter aufwärts dasselbe Wasser benützenden Kirgisen zu Konflikten kommen mußte. So waren — wie eine offizielle Publikation sich ausdrückt — bei dem gänzlichen Mangel einer gesetzlichen Regelung der wasserrechtlichen Verhältnisse geradezu chaotische Zustände eingerissen. Nun hat allerdings die Produktion, namentlich der Baumwolle, unter der russischen Herrschaft ganz enorm zugenommen; von 6 Mill. Pud 1902 auf über 13 Mill. Pud 1913. Aber es ist das zunächst die Folge der Vergrößerung des von ihr okkupierten Areals auf Kosten anderer Kulturen, ferner überhaupt der unter der russischen Verwaltung eingetretenen friedlichen Zustände, nicht besonderer zielbewußter administrativer Maßnahmen. In dieser Hinsicht hat die russische Verwaltung wertvolle Jahre versäumt und wenn auch für die unmittelbare Vergangenheit die politischen Ereignisse des letzten Jahrzehnts teilweise zur Erklärung dienen können, so liegt die Hauptschuld doch in der dem ganzen Verwaltungssystem anhaftenden Schwerfälligkeit und Indolenz.

Erst in den allerletzten Jahren ist ungefähr gleichzeitig wie in Sibirien ein frischerer Zug in diesen Zweig der Verwaltung hineingekommen. Durch die turkestanischen Abteilungen der Übersiedelungsbehörde und der Bodenameliorsierungskommission werden die hydrologischen Grundlagen der Wasserwirtschaft erforscht und Expeditionen zum Studium und zur kartographischen Festlegung der noch für die Landwirtschaft verfügbaren Flächen ausgesendet. So erfuhr man erst, wie groß diese Gebiete sind. In ganz Russisch-Turkestan einschließlich Chiwa und Buchara betrug 1911 das Kulturland bloß 58000 Quadratkilometer (wovon 90% bewässertes Land), d. i. kaum 3% der Gesamtfläche; für das eigentlich russische Gebiet erniedrigt sich dieses Verhältnis auf kaum 2%. Die vorläufigen Untersuchungen haben ergeben, daß in den fünf Provinzen des Generalgouvernements noch mindestens 45000 Quadratkilometer mit den in den Flüssen vorhandenen Wasservorräten bewässert werden könnten,

wodurch der Anteil des Kulturareals an der Gesamtfläche auf mehr als das Doppelte gesteigert werden könnte. Mit diesen Unternehmungen verfolgt die Regierung einen dreifachen Zweck. Erstens handelt es sich darum, die Kulturfläche zu vergrößern, wobei der Grundsatz aufgestellt wird, daß auf den neugewonnenen Gebieten das höherwertige Produkt den Vorzug vor den minderwertigen genießen soll. Das soll vor allem der Baumwollkultur zugute kommen, um endlich die russische Baumwollmanufaktur, die 1910 noch etwa zur Hälfte mit ausländischem Rohmaterial arbeitete, von der amerikanischen Einfuhr unabhängig zu machen und damit die Summe von etwa 80 Mill. Rubel für das eingeführte Rohprodukt zu ersparen. Ferner bedarf die Ost- und Südgrenze Turkestans gegen China, Afghanistan und Persien einer Stärkung durch russische Ansiedler. Daher hat man das in den westlichen Staaten der nordamerikanischen Union so erfolgreiche Prinzip der staatlichen Okkupation alles noch verfügbaren und bewässerbaren Landes adoptiert, wodurch dem Staat das alleinige Recht zur Durchführung von neuen Irrigationsarbeiten und Vergebung von Neuland an Ansiedler gewahrt bleibt. Dieses soll daher ausschließlich an Kolonisten russischer Nationalität zur Selbstbewirtschaftung in Losen von wenigen Hektar und in Arende vergeben und dadurch das russische Bevölkerungselement in Turkestan, das bisher kaum 7% der Gesamtbevölkerung ausmacht und über bloß 11% der bebauten Fläche verfügte, gekräftigt werden. Endlich will man auf diese Weise den nach Verbesserung ihrer wirtschaftlichen Lage strebenden besseren Elementen der bäuerlichen Bevölkerung Rußlands ein neues Ventil für ihren Wandertrieb schaffen, zumal die Existenz- und Erwerbsbedingungen hier zumeist günstiger sind als in Sibirien.

Zur Durchführung aller dieser Pläne bedarf es aber neuer großer Irrigationsanlagen; denn die vorhandenen reichen, wie erwähnt, nicht einmal für die vorhandene Bevölkerung aus. Gegenwärtig besitzt Russisch-Turkestan eine einzige moderne Anlage dieser Art, den Staudamm am Murghab oberhalb Merw, ungefähr an der Stelle, wo schon seit dem 12. Jahrhundert die Herrscher des alten Merw Stauanlagen in ihrer Art geschaffen und nach jeder Zerstörung durch Feinde immer wieder neu errichtet hatten. Aber dieser Damm sowie die von ihm abhängigen drei Reservoirs, endlich 1910 vollendet, und die damit bewässerten 26000 Hektar sind Privateigentum des Zaren und stellen also eine großgrundherrliche Wirtschaft dar, die keinerlei volkswirtschaftlichen Ideen zugute kommt, wenn auch die hier erzielten Erfolge für andere Arbeiten ermutigend wirkten. Aus den zahlreichen generellen Projekten zur Gewinnung von Neuland wurde nun eines herausgegriffen, nämlich die Bewässerung eines Teiles der sog. Hungersteppe in dem Winkel zwischen der Turkestan-

Kette und dem südwestlichen Tianschan durch einen großen, von einem Staureservoir unterhalb der letzten Stromschnellen des Syr-darja unterhalb von Chodschent abzweigenden Kanal am linken Ufer dieses Flusses, durch den etwa 70000 Hektar versorgt werden könnten. Nach mancherlei Verzögerungen ist die Vollendung der ganzen Arbeiten für dieses Jahr in Aussicht genommen gewesen, worauf sofort mit der Aufteilung von zunächst 30000 Hektar an einige Tausend Kolonisten hätte begonnen werden sollen.

Auch sonst fehlt es nicht an ähnlichen großzügigen Projekten, die aber vorläufig über das generelle Stadium nicht hinausgekommen sind. Namentlich sollen hierbei auch die Seen, wie der über 3000 m hoch gelegene Sonkul im Naryn-Bergland und der Iskander-kul im Sarafschan-Gebiet als natürliche Retentionsbecken herangezogen werden; die Schaffung eines großen Staubeckens ist im Quellgebiet des Tschu in Aussicht genommen, andere Arbeiten im Gebiet des Ili, wie überhaupt die noch vorwiegend freie Grassteppe im Norden des Tianschan, die auch bisher das Hauptziel der russischen Kolonisation gewesen ist, in erster Linie berücksichtigt werden soll. Endlich sind auch für das baldige Inkrafttreten eines neuen Wassergesetzes alle Vorbereitungen getroffen worden.

Mitten in diese umfassenden und zweifellos von modernem Geiste erfüllten Vorarbeiten zur wirtschaftlichen Hebung Turkestans sind nun die von der Rußland beherrschenden Partei heraufbeschworenen politischen und kriegerischen Ereignisse hineingefahren, und wenn die Lage hier auch nicht so kritisch ist wie im fernen Osten des asiatischen Besitzes Rußlands, so müssen sie, wie immer sich ihr Ausgang gestalten mag, für die fernere Entwicklung des Landes von umso unheilvolleren Folgen sein, als sich dieses in dem geschilderten Übergangsstadium von einem bürokratisch regierten zu einem nach aufgeklärteren Gesichtspunkten verwalteten Lande befindet. Mit Sicherheit ist zu erwarten, daß der Staat in den nächsten Jahren nicht in der Lage sein wird, die zur Durchführung der geplanten Verkehrs- und Irrigationsarbeiten erforderlichen Geldmittel zur Verfügung zu stellen; auch das zur Mitwirkung bereits angerufene Privatkapital dürfte sich für Jahre hinaus ablehnend verhalten. Aber auch der erwartete Kolonistenstrom wird in der nächsten Zeit viel spärlicher nach Turkestan abfließen, als vorher angenommen wurde. So sind also vielversprechende Anfänge im Keime zerstört und die wirtschaftliche Entwicklung dieses reichen und hoffnungsvollen Landes für lange Zeit unterbrochen.

Tal- und Flußwindungen und die Lehre vom geographischen Zyklus.

Von Dr. Otto Lehmann.

(Schluß.)

- c) Die Weiterentwicklung der Formen eines nicht gewundenen Tales nach Ausgleichung des Gefälles.

Wird nun die Zeit zwischen der Ausgleichung des Gefälles und der Anlage einer Talsohle dem Tale die Windungen bringen, die es bisher nicht erlangt hat? Wohl wird durch die seitliche Erosion an den Prallstellen der Krümmungen und der gelegentlichen flachen Windungen des Flusses eine Talsohle auf dem konvexen Ufer entstehen, aber da alsbald jene Massenbewegungen sich fortsetzen, welche der regelmäßigen Bögen des Mulde- und Marnetales als Voraussetzung nicht bedürfen, so wird in unserem Falle nicht nur die Übertragung der vergrößerten Flußkrümmungen und -windungen auf das ganze Talgehänge unterbunden, auch die Bildung einer Talsohle wird, ebenso wie dort, andere Wege gehen. Das Gestein spielt dabei auch mit.

Ist es nicht sehr fest, dann kommt die Gehängeumgestaltung durch die laterale Erosion nicht über die Form einer steilen Fußunterschneidung hinaus. Sehr schön zeigt das Tal der Wien an den unteren Gehängepartien solche steile Abfälle und Wändchen. Bevor daraus noch eine das ganze Gehänge beherrschende Nische wird, hat schon eine Rutschung oder eine Verlegung bei Hochwasser den steilen Gehängefuß von der weiteren Unterschneidung befreit und diese meist an eine gegenüberliegende Gehängepartie gelenkt, die vielleicht schwach vorspringt. Die Unterschneidungsböschung nimmt dann einen segmentförmigen Umriß an, dessen Sehne in die Talsohle fällt. Solche Formen¹⁾, teils noch unterwaschen, teils vom Flusse verlassen, sind häufig in den größeren Tälern des Wienerwaldes. Es verbreitert sich also auch hier die Talsohle durch die Hin- und Herverlegung des Flusses, und bald nach ihrer Entstehung entwickelt sie sich auf Kosten selbst jener Krümmungen, die das Tal früher hatte, anstatt zunächst durch deren Ausgestaltung zu Windungen. Das Tal wird gestreckter, obwohl vielleicht seine Sohle noch recht schmal ist.

¹⁾ Götzingen hat den ortsüblichen Ausdruck *Plaïke* dafür in die Literatur eingeführt.

Eine wichtige Rolle bei dieser der Ausbildung von Talwindungen feindlichen Entwicklung spielen die Anhäufungen des Flusses. Solche sind meist in größerem Maße, als bisher angenommen wurde, beim Erlahmen der Tiefenerosion auch im normalen Zyklus zu erwarten. Jedes Hochwasser, besonders aber jede größere Rutschung oder seitliche Anschwemmung, muß sie zur Folge haben, oberhalb wegen des dadurch veranlaßten Stauens, unterhalb durch zeitweise Überladung, wenn das Hindernis beseitigt wird. Weil die Tiefenerosion aufgehört hat, das feste Gestein anzuschneiden, ist auch die spurlose Beseitigung von Schuttmassen nicht mehr möglich. Daher bedeutet die Beseitigung des Hindernisses zunächst nur Ausbreitung auf der Talsohle, die sich dadurch erhöht und wo später die ausgebreiteten Massen nach ihrem Abtransport durch neue Anschwemmungen ersetzt werden. Hat das ausgeglichene Tal schon eine offene V-Form im Querschnitt, so entsteht durch Aufschüttungen allein schon eine dauernde Talsohle auch ohne Zutun der lateralen Erosion, welche dann mit geringerer Leistung bereits eine Talsohle erarbeiten kann, die dem Flusse zu freien Windungen Raum gibt. Wie bei schön gewundenen Tälern, ist auch bei einem unregelmäßig gekrümmten der Fall möglich, daß der Fluß in den Anhäufungen so viel Wasser abgibt, daß ein Muldental, und zwar ein ziemlich gestrecktes entsteht, nachdem eine Zeitlang ein Sohlental bestanden hat. Bei sehr lockerem Material muß sogar bei ursprünglich rascher Tiefenerosion damit gerechnet werden, daß aus dem V-förmigen Kerbtal, ohne die Zwischenbildung eines Sohlentales, direkt ein Muldental wird.

Auch bei festen Gesteinen kann normalerweise die Ausbildung von Talwindungen nach der Gefällsausgleichung unterbleiben. Es werden dann in diesem Zeitraum noch steile V-förmige Gehänge und selbst kanonartige Strecken vorkommen. Die laterale Erosion wird gewiß die Vergrößerung der vorhandenen Krümmungen zu Windungen anstreben. Das härtere Gestein wird auch darauf nicht gleich mit Rutschungen antworten. Gelegentlich zeigen dann die unteren Gehängepartien wirklich die bezeichnende abwechselnde Asymmetrie und der Anblick, der sich bietet, gleicht dem Tale der Blockdiagramme nach Davis, wenn man sich über den gewundenen Strecken steile und hohe Gehänge aufgesetzt denkt, die rauhe unregelmäßige Flächen zeigen¹⁾. Erfolgt aber endlich ein durch die Unterschneidung ausgelöster Bergsturz, so zeigt sein Abrißgebiet so unregelmäßige Umrisse, daß die im Gehänge entstandene Nische weit entfernt ist, die Gestalt einer Talwindung zu zeigen. Die Rolle der Akkumulationen

¹⁾ Im Tale des Esteron, eines rechten Nebenflusses des Var, sah ich diese Formen auf einer noch nicht ganz ausgeglichenen Strecke in Bildung begriffen.

ist in einem engen Tale eine andere als in einem offenen V-förmigen Tale. Bei der Steilheit der Gehänge entsteht durch sie nicht so leicht eine Talsohle, welche die Breite des Flußbettes wesentlich übertrifft, wohl aber eine dicke Schicht, die Wasser schluckt. Dadurch vermindert sich die Fähigkeit zu lateraler Erosion und die Talsohle, die durch sie im Niveau der Aufschüttungen erodiert wird, erlangt ebenso wenig wie das Tal Windungen, zumal der Fluß vorwiegend nur bei Hochwasser unregelmäßig genug tätig ist. Die Aufschüttungen eines solchen Tales können, wo es tief erodiert ist, sehr gewaltig sein. Damit aus dem engen Tale ein offenes V-förmiges werde, müssen viel größere Massen vom Fluß beseitigt werden, als zur Ausbildung des Kanons oder des engen V-förmigen Tales weg-erodiert werden mußten. Diese größere Arbeit muß aber ein Fluß mit erlahmter Tiefenerosion leisten. Um hier Aufschüttungen zu veranlassen, bedarf es nicht einmal der häufigen Bergstürze. Ein vielleicht extremes Beispiel dieser Art bietet das Tal des Var in den französischen Meeralpen auf seinem unvergletschert gewesenen Laufe. Es hat eine aufgeschüttete¹⁾ Talsohle, deren Verbreiterung fast nur bei Hochwasser erfolgt, während die jugendlich steilen Gehänge noch durch Tälchen und Gräben mit hohen fluviatilen Stufenmündungen gegliedert sind. Die gewaltigen Anschwemmungen dieser Wildbäche tragen mehr als alles andere zur Erhöhung der Haupttalsohle bei und verhüllen die Erosionsformen am früheren Gehängefuß. So ist es gekommen, daß der Fluß auf der langen W-E-Strecke des Mittellaufes neben den jugendlichsten Gehängeformen eine Talsohle zeigt, deren Breite bei Niederwasser fast zu freien Windungen genügen würde. Daß diesem tiefen Tale durch das Streben des Flusses nach Mäandern noch einmal Windungen aufgeprägt werden sollten, ist ganz unvorstellbar.

Bevor nun die Schlüsse zusammengefaßt werden, die sich aus diesen Betrachtungen für die Zyklustheorie ergeben, müssen zwei mögliche Einwände erwogen werden, deren zweiter ein besonderes Gewicht hat. Selbst wenn man glaubt, daß bei der ganzen Ableitung zuviel mit Massenbewegungen gearbeitet wurde, stellt sich dieselbe doch ebenbürtig an die Seite der Davis'schen, die ganz ohne solche auskommt. Damit ist dieser schon der Anspruch, die allgemein empfehlenswerten Grundlagen für die erklärende Landschaftsbeschreibung im normalen Zyklus zu bieten, verloren gegangen. Mindestens für mehrere und z. T. sehr verschiedenartige Gesteine sind häufig Massenbewegungen anzunehmen. Bei einem Tal, dessen ganze Tiefenerosion übrigens sechsmal geringer ist als die Breite des späteren Määnderbandes, wie es die erwähnten Blockdiagramme zeigen,

¹⁾ Es handelt sich dabei um ganz junge Aufschüttungen, wie die spärlichen Reste quartärer auf vereinzelt Sockeln des Anstehenden bezeugen.

genügt an der Mehrheit der Prallstellen eine einzige kräftige Massenbewegung, um die Erwerbung eines so gewundenen Laues und die Entwicklung einer breiten Talsohle durch das Talabwärtswandern der Windungen des Flusses zu verhindern. Eine eingehende Betrachtung verdient aber der Einwand, wieso denn die in Wirklichkeit vorhandenen schön gewundenen Täler, auch wenn man sie durch eingesenkte Windungen des Flusses erklärt, mit der angeblichen Macht der Massenbewegungen vereinbar sind.

6. Die Bedingungen zur Entwicklung gewundener Täler.

Unter den bisher gemachten Voraussetzungen wäre eher zu erwarten, daß auch eingesenkte Windungen mannigfache Störungen erleiden und nach ihrer Einsenkung der Tallauf viele Krümmungen zeige, die wie aufgereiht erscheinen auf die idealen Bögen der früheren Windungen. Dieser Gedankengang ist völlig berechtigt. Tatsächlich sieht man solches aber sehr selten; auch sind die nachträglich entstandenen Krümmungen immer so schön ausgestaltet, daß sie sich in die Reihe der eingesenkten Windungen wohl einfügen, und daß das Tal als solches gewunden bleibt. Soll die hier vorgetragene Theorie aufrecht bleiben, so muß daraus geschlossen werden, daß eingesenkte Windungen unter anderen Voraussetzungen entstanden sind. Vor allem ist wichtig, daß fast alle Rutschungen sehr klein ausfallen müssen und so das Bett des Flusses zwar verengen, aber nicht die Windung des konvexen Ufers. Dann wird auch der Stromstrich imstande bleiben, das Hindernis ohne Folgen für die Talwindung zu entfernen.

Betrachtet man einige schön gewundene Täler näher, so findet dieses für gewöhnlich nicht anzunehmende Verhalten der Massenbewegungen auch eine brauchbare Erklärung. Zum Beispiel gehören die schönen Windungen des Moseltales unterhalb Trier oder des Altmühltals unterhalb Treuchtlingen zu antezedent erodierten Talstrecken in Gebirgen, die sich so langsam hoben, daß die Flußerosion dagegen aufkommen konnte. Die Fälle, wo wir es aus den gleichen Gründen mit sehr langsamer Tiefenerosion zu tun haben, ließen sich vermehren. Man kann bei so gestörtem Zyklus von einzyklischen Talwindungen sprechen, die gleichwohl als eingesenkte aufzufassen sind. In lehrreicher Weise schließen sich hier Kamp und Thaya im niederösterreichischen Waldviertel an. Hier erfolgte das Einschneiden in der alten Rumpffläche nach dem Einbruche des außeralpinen Wiener Beckens. Dieser vollzog sich nicht auf einmal und recht allmählich, wofür die Flexur am Ostrande des Waldviertels spricht. Aber wenn auch einzelne Senkungsvorgänge rascher erfolgten, so verursachte dies wegen des gleichzeitigen Eindringens des

Meeres keine rasche Tiefenerosion. Diese trat erst beim allmählichen, von Stillständen unterbrochenen Rückzug des Meeres ein. Eine langsam sich senkende Erosionsbasis oder aufsteigende Gebirge während der Talbildung gehören aber nicht zu den Voraussetzungen eines einfachen normalen geographischen Zyklus; diese sind vielmehr rasche Hebung und dann feste Erosionsbasis. In den genannten Tälern war somit eine sehr langsame Tiefenerosion gegeben¹⁾. Werden die Windungen beim Einschneiden noch vergrößert, so kann in sehr festem Gestein die theoretische Folge des Überschusses der Seitenerosion nur die Ausbildung kurzlebiger Überhänge sein, deren schwach geneigte Unterfläche sich unter spitzem Winkel mit der alten Landoberfläche schneidet. Ihr Einsturz dürfte wohl immer schon unmittelbar nach der ersten Andeutung ihrer Existenz erfolgen, so daß der Fluß nur eine geringe Belastung erfährt. Meist kommt es nicht einmal zu solchen Überhängen. Wegen der Langsamkeit der Tiefenerosion wächst

¹⁾ Scheu l. c., S. 393 (33) ff., erwähnt aus dem Gebiete von Kocher und Jagst Fälle, wo sich in weichen Schichten eine vorzeitige Reife (Sohlentäl mit Sinuswindungen) entwickelte, wenn unterhalb im Tal harte Schichten die Vertiefung bremsen. Gelangte später der Fluß beim Fortschritt der Erosion in die harten Schichten, welche jene weichen direkt unterlagern, so entwickeln sich die eingesenkten Windungen der zeitweise reifen Strecke darin zu „Talmäandern“. Diese sind danach einzyklisch, weshalb sie Scheu nicht als eingesenkte „im strengen Sinn“ (d. h. wohl zweizyklische) gelten lassen will. Im Sinne dieses Aufsatzes sind es jedenfalls eingesenkte Talwindungen bei besonderer Struktur. Interessant ist dabei das Auftreten von Umlaufbergen. Wesentlich ist, daß auch nach Scheu der Überschuß lateraler über die Tiefenerosion für solche Formen nötig ist, doch glaube ich nicht so sehr, daß hierfür das Gestein maßgebend war als die langsamen Krustenbewegungen, welche Scheu aus seinem Gebiet berichtet. Obwohl die Verhältnisse in Schwaben wegen der mannigfachen Einflüsse der Struktur hier nicht eingehend gewürdigt werden können, wo es sich um einfachste Voraussetzungen handelt, erscheint es mir nötig, darauf hinzuweisen, daß die laterale Erosion nicht allgemein auf stärker verwittertes Gestein stößt als die vertikale, worauf Scheu in der Theorie Gewicht legt. In manchen Fällen glaube ich ferner, daß unter den von Scheu beschriebenen „Talmäandern“ auch zweizyklische sind, eingesenkt in die Verebnung der Muschelkalkplatte mit ungleicher Dicke der Lettenkohlenkeuperbedeckung. Wenn dann im Muschelkalk schöne Windungen vorkommen, oberhalb jedoch im Keuper „fast gerade“ Flußläufe oder Wiesentäl, so sind diese freilich nicht die Vorläufer der schönen Windungen im Muschelkalk, sie stützen vielmehr die hier vertretene Auffassung, daß aus gewundenen Tälern in lockerem Gestein Muldentäler dieser Art werden können. Der Muschelkalk hätte dann die Windungen des früheren Zyklus nur besser bewahrt, nicht erdrückt, sondern ihre Vergrößerung ermöglicht. Die Stellungnahme zu einigen Ausführungen Scheus empfahl sich im Rahmen dieser Untersuchung nur deshalb, weil er aus den hier nur kurz umrissenen Verhältnissen den Schluß zieht, daß in seinem Arbeitsgebiet Fluß- und Talmäander nichts miteinander zu tun hätten, da jene beim Einschneiden ihre Gestalt verändern. Dies scheint mir selbst mit lokaler Beschränkung zu viel gesagt.

auch bei Windungen, die beim Einschneiden nicht zunehmen, die Höhe der Gehänge nur langsam und ihrer Verwitterung und Abböschung stehen gleichzeitig lange Fristen zur Verfügung. Dann sind aber auch in langen Zeiträumen nur kleine Rutschungen möglich, deren lockeres Material den Fluß höchstens verengt. Selbst wenn dies häufig geschehen sollte, kann es aus den schon erwähnten Gründen leicht fortgeschafft werden, ohne daß neue Krümmungen von Dauer entstehen.

Wie wichtig die Langsamkeit der Tiefenerosion bei der Einsenkung von Flußwindungen ist, zeigt der Gegensatz zwischen den Tälern der Mosel und der Lahn und dem Durchbruchstal des Rheines von Bingen abwärts. Dieses hat statt schöner Windungen und Schlingen, welche die beiden Nebentäler auszeichnen, streckenweise einen fast geraden, im übrigen nur in großen flachen Bogen gekrümmten Lauf. Dabei muß aber angenommen werden, daß der Rhein seiner Zeit mindestens ebenso freie und größere Windungen besaß als jene Nebenflüsse, spätestens noch zur Zeit, als er auf dem Boden der großen Terrasse floß. Sowohl die größere Raschheit der Gebirgshebung am Südrande wie dann die Senkung in der Bonner Gegend haben wohl dem starken Strom eine raschere Tiefenerosion erlaubt. Falls die früheren Windungen schon zur Zeit gestreckt wurden, als sie die Schotterdecke noch nicht durchsunken hatten, ist hervorzuheben, daß der Rhein seither auch keine neuen sich erarbeitet hat, obgleich sein Gefälle längst ausgeglichen ist¹⁾. Nachdem eingesenkte Windungen nur bei entsprechender Langsamkeit der Tiefenerosion nicht zerstört werden, tritt noch eine Frage an uns heran. Ist es vielleicht bei langsamer Senkung der Erosionsbasis möglich, daß ursprüngliche jugendliche Laufknickungen und -krümmungen sich in Windungen verwandeln, während der Fluß sein Tal einschneidet? Die Frage kann nicht einfach verneint werden. Daß dies aber selbst bei dieser günstigen Voraussetzung die Regel sei, erscheint mir unwahrscheinlich. Eine eigene Deduktion für diesen Fall entbehrt noch der Grundlagen. Aber die Täler des Wienerwaldes erlangten, obwohl sie unter denselben Bedingungen wie jene des Waldviertels standen, keine Windungen, wobei zu beachten ist, daß sich im Waldviertel auf einer Rumpffläche freie Windungen entwickeln konnten, bevor die neuerliche Tiefenerosion begann, während die Wienerwaldflüsse in einem Faltengebirge mit starkem Relief dahinflossen. Die genaue Begründung wird so lange ausstehen, als die Gesetze der Mäanderbildung noch im Dunkeln liegen. Es scheint mir jedoch, daß das Pendeln des Stromstriches bei jugendlich gekrümmtem Laufe nicht einer

¹⁾ Behrmann fand, daß die Windungen beim Einschneiden allmählich wieder gestreckter werden, wenn die neubelebte Tiefenerosion so beschleunigt wurde, daß die seitliche nicht zur Geltung kam, wobei statt der konkaven die konvexen Seiten

ausreichenden Anschmiegung desselben an die Krümmungen gleichzusetzen ist, wodurch die Ausgestaltung jener Krümmungen zu Windungen von vornherein in Frage gestellt ist¹⁾.

7. Zusammenfassung und Schlußwort.

Das Ergebnis dieser Untersuchung läßt sich dahin zusammenfassen, daß bei einheitlichem, undurchlässigem Gestein und im einfachen, ungestörten normalen Zyklus das Auftreten von Talwindungen höchstwahrscheinlich nicht anzunehmen ist, daß es aber gewiß nicht als die Regel hinzustellen ist, wie es die erwähnten hervorragenden Lehrbücher tun. Vielmehr handelt es sich hierbei um eine höchst strittige Frage, zu deren Lösung erst künftige Forschungen gesicherte Grundlagen gewinnen werden²⁾. Weil die schön gewundenen Täler mit guten Gründen auf Störungen des Zyklus oder auf eine langsame Senkung der Erosionsbasis zurückgeführt werden konnten, hat die hier versuchte neue Ableitung des Erosionszyklus nicht nur eine ebenbürtige Stellung neben der bisher üblichen, sondern sie darf mit mehr Recht als die Regel im ungestörten Zyklus hingestellt werden. Dabei ergab sich, daß mit den Ausdrücken „Jugend, Reife und Alter“ eines Tales keine eindeutige Beschreibung der Formen zu gewinnen ist. Obwohl hier nur die Talwindungen das Ziel der Untersuchung waren, erlaubt sie doch, ein dreifaches Schema der Talentwicklung aufzustellen, das in der folgenden Übersicht für mehrere Fälle rascher und tiefer Erosion festgehalten sei: Es trägt der Tatsache Rechnung, daß Sohlentäler noch ungewein jugendliche Gehängeformen haben können, während in anderen Fällen auch bei sehr abgescrängten Abhängen nur eine vorübergehende

der Mäanderbögen des Tales unterschritten werden. Es ist wohl auch ohne das Beispiel des Rheins anzunehmen, daß die Streckung der eingesenkten Windungen bei zu raschem Einschneiden nicht zu weit gehen darf, wenn ihre neuerliche Ausbildung zu größerer Amplitude bei der folgenden Gefällsausgleichung noch gelingen soll zur Zeit, da die laterale Erosion abermals zur Geltung gelangt. Obwohl solche neu errungene Windungen die eingesenkten und dabei zunächst etwas gestreckten zur Voraussetzung haben, dürfte es fraglich sein, ob sie selbst als eingesenkte zu bezeichnen sind.

¹⁾ Die eben erwähnten Beobachtungen Behrmanns ergeben die neue, theoretisch noch nicht ausgewertete Erkenntnis, daß auch im Falle schon vorhandener Windungen nicht immer mit der Anschmiegung des Stromstriches an ihre Außenseite zu rechnen ist und daß man bisher hier mit der Fliehkraft zu einfache Vortellungen verband.

²⁾ Wiederholt haben mir Studierende mit Berufung auf die erwähnten Werke Talwindungen leichthin als Merkmal der Reife erklärt. Es ist schwer, ohne die ganzen hier festgehaltenen Gedankengänge dagegen aufzukommen, wo vorhandene Talwindungen als eingesenkte nicht erwiesen sind, wie z. B. in der podolischen Platte. Dort dürfte es sich um eine sehr langsame Schiefstellung eines Gebietes handeln, dessen oberste Schichten ungewein locker sind

Sohlenform und selbst gar keine vorkommt und dafür die Muldenform eintritt, beides nach Ausgleichung des Gefälles.

Vor	Kanon ohne Sohle Enges V-förmiges Kerbtal	Enges V-förmiges Kerbtal	
		Offenes V-förmiges Kerbtal	
Nach Ausgleichung des Gefälles	Ziemlich enges V-förmiges Sohlental <i>(fluviatile Stufenmündungen nicht ausgeschlossen)</i>	Offenes V-förm. Sohlental <i>(Gleichsohlige Nebentäler)</i>	Muldental
	Offenes V-förmiges Sohlental <i>(Verbreiterung der Talsohle vorwiegend bei Hochwasser)</i>	<i>(Talsole durch Auf- schüttung und seit- liche Erosion)</i>	Offenes Muldental
	Weitere Abböschung der Ge- hänge <i>(gleichsohlige Nebentäler)</i>	breiteres Mulden- Sohlental	„ „
	Die Talsole erlaubt freie Flußwindungen	Weitere Verflachung der Talmulden evtl. Wiesenmäander	

Diese Einteilung macht auf Vollständigkeit keinen Anspruch. Die drei Hauptabteilungen hängen zum Teil vom Gestein, zum Teil auch von der Größe des Flusses und vom Betrag der Hebung des Gebirges ab. Am meisten Schwierigkeit macht die Einfügung des Begriffs der Reife als eines für die Formen bezeichnenden Stadiums; jede der drei Arten des Formenablaufes ist beim selben Prozeß und bei derselben Struktur möglich, es sei denn, daß man der „Struktur“ den weiteren Sinn gibt, wonach z. B. jene des Granites anders ist, als jene von Letten, wenn auch in jedem Tale nur eines dieser Gesteine herrscht. Würden neue Beobachtungen den Beweis liefern, daß unter gewissen Umständen auch bei ungestörter Talbildung und fester Erosionsbasis einzyklische Talwindungen, wenn vielleicht auch selten, möglich sind¹⁾, so wäre der Begriff des Stadiums nur noch mehr der Brauchbarkeit beraubt.

Der Darstellung des geographischen Zyklus durch Davis und seine Mitarbeiter wurden Vorwürfe gemacht, unter denen immer die Behauptung wiederkehrt, daß besonders Studierende dadurch zu einer oberflächlichen Betrachtungsweise verführt würden, die sie einem tieferen Eindringen in die Probleme geradezu entfremde. Nach meinen Erfahrungen bedarf es

¹⁾ Die von Scheu erwähnten Talwindungen gehören nicht hierher.

keiner großen Lehrbefähigung, um diesen Schaden hintanzuhalten, ohne die Vorzüge jener Betrachtungsweise aufzugeben. Nur im Falle der Talwindungen ist in meiner Praxis die in so ansprechender Form dargebotene einzyklische Theorie derselben einer klaren Auffassung im Wege gestanden. Um dem abzuweichen, bedurfte es umständlicher Erörterungen, die hier einheitlich durchgeführt vorliegen. Daraus folgte aber für mich nicht, daß die Davis'sche Methode der Darstellung und auch der Forschung aufzugeben sei, weil sie ihre Schuldigkeit bereits getan habe und nun nichts Gutes mehr von ihr zu erwarten sei. Die Kritik, die hier in einem besonderen Falle an den bisherigen Ergebnissen dieser Betrachtungsweise geübt wurde, beruht darauf, daß der Deduktion von Davis und seinen Mitarbeitern eine andere Ableitung entgegengestellt wurde. Ich erkenne dankbar an, daß ich die Art dieser Kritik bei Davis selbst gelernt habe¹⁾. Ob der Erfolg in der Gestalt dieser Untersuchung nun Anerkennung findet oder nicht, so hat sich doch wieder einmal gezeigt, daß diese vielumstrittene Methode mindestens ebenso wie jede andere der Wissenschaft zur Verbesserung und Prüfung ihrer eigenen Ergebnisse befähigt ist. Wohl scheint es mir gegenwärtig höchst fraglich, ob die Lehre von den charakteristischen Stadien des Zyklus brauchbar ist, zumal für den Unterricht, aber vieles davon bleibt bestehen. So z. B. bleibt Erweiterung des Tales im Verlaufe seiner Entwicklung durch Abböschung der Gehänge und Anlage einer Talsohle mit manchem anderen unerschütterter. Daher zweifle ich nicht, daß die ganze Lehre einer Ausgestaltung fähig ist. Es wird nur nötig sein, den Zyklus für jede Gesteinsart gesondert auszubauen und dabei der Größe der Agentien, als da sind die Fläche des Einzugsgebietes und das ursprüngliche Gefälle neben dem Vorgang, der Struktur im weitesten Sinne zu berücksichtigen, weil jene Größen nicht nur auf die Maße, sondern auch auf die Art der auftretenden Formen von Einfluß sind. Dann wird vielleicht auch der Begriff des Stadiums wieder einen Inhalt erlangen, welcher die erklärende Beschreibung der Landformen fördert.

¹⁾ Ich hatte im Wintersemester 1911-12 das Glück, in Paris die Vorlesungen und Übungen Davis' zu besuchen und mit ihm und mehreren französischen Geographen bei Exkursionen unter seiner Führung zu diskutieren. Auf seine Anregung hin habe ich beschlossen, meine damals über lose Flußwindungen gegen ihn vorgebrachten Ansichten zu veröffentlichen, die durch spätere Erfahrungen den hier niedergelegten Ausbau erhielten.

Über die eiszeitliche Vergletscherung Kamtschatkas.

(Nach den Beobachtungen von W. Komarow.)

Von Privatdozent A. v. Reinhard, Charkow.

In den Jahren 1908—1909 wurde auf Anregung und mit finanzieller Unterstützung des Moskauer Kaufmanns Th. Rjabuschinski eine wissenschaftliche Expedition nach Kamtschatka unternommen, die aus drei selbständigen Abteilungen bestand: der botanischen, zoologischen und geologischen. 1912 erschien die erste Lieferung des Reisewerkes, welche den Reisebericht der unter W. Komarows Leitung gestandenen botanischen Abteilung enthält¹⁾.

Die beiden Jahre wurden der Erforschung der mittleren Kamtschatka gewidmet. Die botanische Abteilung der Expedition machte die Hauptstadt der Halbinsel Petropawlowsk zum Ausgangspunkt ihrer Untersuchungen und ging zuerst an die Erforschung der Umgebung der Awatschabai und des Tales des in diese Bai von Süden her kommenden Flusses Paratunka insbesondere. Dann wurde eine Durchquerung der Halbinsel in ostwestlicher Richtung ausgeführt. Man ging das Awatschatal aufwärts und über den Natschikapaß (370 m) an die Natschika-Seen, von dorten den Natschikafluß entlang bis zur Stadt Bolscherjezk und weiter abwärts im Tale der Bolschaja Bystraja bis an das Ufer des Ochotskischen Meeres. Auf der Rückreise nach Petropawlowsk wurde ungefähr derselbe Weg benutzt.

Im Sommer des nächsten Jahres 1909 reiste W. Komarow das Awatschatal bis zum Malkapaß (380 m) hinauf und gelangte dann über diesen Paß zu dem an der oberen Bolschaja Bystraja gelegenen Dorfe Malka. Von hier ging er das Bystrajatal aufwärts und kam über den breiten und ebenen Paßdurchgang (538 m), die sogenannte Kamtschatskaja Werschina²⁾, in das Quellgebiet des Kamtschatkaflusses hinüber. Das Tal des letzteren bereiste Komarow bis an das Dorf Tolbatschik hinab, ging dann ein Stück zurück und verließ am Dorfe Schtschapino das Kamtschatkatal, um in einem Seitentale den etwa 1200 m hohen Kronozkipaß zu erreichen. Vom Kronozkipasse stieg er zum gleichnamigen See vulkanischen Ursprungs und von diesem weiter zum Ozean herab, und ging dann die Meeresküste entlang nach Petropawlowsk zurück.

¹⁾ Expedition à Kamtchatka, organisée par Th. P. Rjabouchinsky avec le concours de la Société Impériale Russe de Géographie. Section de Botanique. Livraison 1. V. L. Komarow. Voyage en Kamtchatka en 1908—1909. [Russisch.] V u. 456 S. Mit vielen Tafeln und Abbild. Moskau 1912.

²⁾ = Kamtschatkagipfel. Dieser Name wird den Quellen des Kamtschatkaflusses (im Sinne „Flußanfang“) beigelegt und nicht dem Gebirge. Darum ist der auf den deutschen Atlanten (z. B. bei Debes) vorkommende Name „Kamtschatka-Höhen“ falsch.

Als Botaniker rückt W. Komarow in seinem Reisebericht die Schilderung der Pflanzenwelt Kamtschatkas, selbstverständlich, stark in den Vordergrund. Aber sein Tagebuch enthält auch zahlreiche, obgleich flüchtige, so doch mitunter interessante Beobachtungen über die Spuren eiszeitlicher Gletscher. Diese Beobachtungen verdienen um so mehr Beachtung, als unsere Kenntnisse von der eiszeitlichen Vergletscherung Kamtschatkas bis jetzt sehr dürftig sind.

Das Tal des Paratunkaflusses, welches zwischen zwei Bergketten dem Ostufer Kamtschatkas parallel zieht, erwies sich als außerordentlich reich an Spuren der eiszeitlichen Vereisung. Sein oberer Abschnitt weist die deutliche Form eines breiten Troges auf. Die dem Werke beigegebene Abbildung (S. 59) veranschaulicht das in ausgezeichneter Weise. Der untere Talabschnitt ist breit, mit ebenem Tundraboden und Resten erloschener eiszeitlicher Seen. Ufermoränen reichen fast bis an das untere Talende herab, wo sie am Dorfe Mikižino, in nur 12—15 km Entfernung vom Ufer der Awatschabai, aussetzen. Der Tätigkeit des alten Paratunkagletschers sollte man, meines Erachtens, auch die Bildung der beiden ansehnlichen Seen Bližneje und Dalneje zuschreiben, die in den tiefen Paßdurchgängen liegen, welche aus dem Paratunkatale zur Tarjabucht (südwestlicher Teil der Awatschabai) führen. Die beiden Seen liegen inmitten der Moränenablagerungen und sind vom Meere durch Moränenwälle getrennt. Der Bližnejesee liegt nur 15 m hoch, während seine Tiefe 37,9 m erreicht; der Moränen-damm mißt 23 m abs. Höhe. Der Dalnejesee erreicht 60,5 m Tiefe. Der von den Vulkanen Mułnowskaja (2417 m) und Wiljutschik (2151 m) kommende Gletscher scheint durch die beiden niedrigen Paßdurchgänge zwei Äste gesendet zu haben, die dicht am Meere endeten. Man müßte die Aufschüttung der Moränenwälle zwischen dem Meere und den Seen eher diesem Gletscher zuschreiben und nicht den Lokalgletschern des dazu zu niedrigen Tarjaberges, wie es W. Komarow¹⁾ (S. 28) will. Die Gesamtlänge des Paratunkagletschers müssen wir auf nicht weniger als 50 km veranschlagen. Unweit seines unteren Endes vereinigte sich mit ihm ein anderer mächtiger Gletscher, der im Tale der Bystraja (linker Zufluß der Paratunka) lag.

Auch in dem inneren Teile Kamtschatkas, im Bereiche der Hauptwasserscheide, beobachtete W. Komarow eine typische glaziale Landschaft. Viele von den von ihm begangenen Quertälern des die Hauptwasserscheide bildenden Gebirges sind in ihrem oberen Abschnitt trogförmig ausgestaltet und manchmal bis an die Mündung in das Haupttal durch Moränenablagerungen verbaut. In einigen Tälern hat man gut entwickelte Ufermoränen gefunden, die auf mehrere Zehner von Kilometern zu verfolgen waren. Die gewöhnlich nur 1000 m bis 1300 m hohen Berggipfel²⁾ weisen meist zugerundete Formen auf, doch gibt es daneben auch schwach entwickelte alpine Formen. Ziemlich häufig sind untätige Kare, die meist an den Kopfen der Seitentäler liegen. Die Spuren von erloschenen Seen sind zahlreich. Seen glazialen Ursprungs gibt es auch heute. Die

¹⁾ Der Verfasser ist bewußt der Gezwungenheit einer solchen Erklärung und versucht die Schwierigkeit durch die Annahme zu beseitigen, der Tarjaberg sei zur Eiszeit viel höher gewesen.

²⁾ Bedeutend höher (über 3000 m) erheben sich nur die vereinzelten Vulkane.

größten von ihnen sind die von Moränen umgebenen Natschikaseen (über 5 km Länge, Breite $2\frac{1}{2}$ km, Tiefe 35,8 m) im Quellgebiete der Bolschaja Bystraja¹⁾. Es gibt auch zahlreiche kleinere Seen. Deutliche Spuren der ehemaligen Vereisung fand Komarow auch auf dem Natschika- (370 m) und Malkapasse (380 m), die breite, leicht zugängliche Einsattelungen des Wasserscheidegebirges darstellen; dann auch im Oberlaufe der Kamtschatka und in der Umgebung des Kronozkipasses. Auch in dem breiten Krater des erloschenen Krascheninnikow-Vulkans (1130 m) beobachtete Komarow Spuren eines Gletschers.

Spuren einer ausgedehnten Vergletscherung gibt es auch auf der Westabdachung der Kamtschatka, nämlich an den Quellen der Bolschaja Bystraja und deren Zuflusses — der Natschika, doch reichen sie hier nicht so tief herab, wie im Osten. Schon in der Nähe des Dorfes Apatscha im Natschikatale (in Luftlinie 75—80 km weit vom Meere) hat Komarow keine Moränen gesehen. Dagegen sind hier die Flußterrassen, mutmaßlich fluvioglazialen Ursprungs, gut entwickelt. Sie erreichen dicht unterhalb Apatscha über 20 m Mächtigkeit. Flußanschwemmungen bilden die ganze Ebene zwischen dem Meere und der Stadt Bolscherjezk. Gut entwickelte Schotterterrassen sind überhaupt typisch für die Unterläufe der Flüsse Kamtschatkas, besonders im Westen, während deren Oberläufe durch zahlreiche Wasserfälle und Stromschnellen gekennzeichnet werden.

Seine Eindrücke in bezug auf die Eiszeitspuren faßt Komarow folgenderweise zusammen:

„Was die Moränenablagerungen anbelangt, so halte ich für solche jene mächtigen Ablagerungen, die entweder sich am Fuße der die Täler umgebenden Bergrücken entlang ziehen, oder an den Mündungen der Seitenschluchten liegen. Diese „Uvalen“ besitzen eine unebene, hügelige Oberfläche, sind reich an Kolken verschiedener Größe und Form und werden von typischem gelbem Sande und von wenig gerundeten Blöcken zusammengesetzt. In den Aufschlüssen in den Wasserrissen und an den Flußufern weist diese Ablagerung keine Schichtung auf, und das Material, aus dem sie gebildet ist, ist unsortiert, nur daß der oberste Teil fast keine Blöcke enthält. Nicht selten sind in diesen Moränenablagerungen Fluß- oder Seeterrassen ausgewaschen, doch unterscheiden sie sich scharf von alluvialen Fluß- und Seeablagerungen. Erstens halte ich für die typischsten Moränengebiete des von mir durchwanderten Gebietes die Gegend der Natschika-Moränen, vom Flusse Topolowaja im Korjakatale und bis zum Natschikasee und Cholsanpasse und weiter flußauswärts. Für ein zweites solches Gebiet erachte ich die Quellgebiete der Flüsse Bolschaja Bystraja und Kamtschatka, wo zudem die Moränen frischer aussehen und wo der Gletscher, wahrscheinlich, verhältnismäßig spät verschwunden ist. Ein sehr großes Moränengebiet ist des weiteren die Gegend zwischen den Flüssen Kirganik und Kimitina, welches mutmaßlich in Beziehung zur Vergletscherung des Stanowojrückens, nördlich vom Changarvulkan, steht (S. 407—408).“

Auf Grund von W. Komarow's Beobachtungen können wir den Schluß ziehen, daß es zur Eiszeit im mittleren und südlichen Teile Kam-

¹⁾ Komarow schreibt diesem See tektonischen Ursprung zu, doch lassen seine Beobachtungen eher den glazialen Ursprung der Natschikaseen mutmaßen.

tschatkas ein stark entwickeltes Eisstromnetz gegeben hat: in Anbetracht dessen, daß Kare und alpine Bergformen in den innersten Teilen des vergletschert gewesenen Gebietes vorkommen, kann von einer geschlossenen Inlandeisdecke schwerlich die Rede sein. Im Osten reichten die Gletscher dicht ans Meer herab, im Westen blieb ein 60 km bis 100 km breiter Streifen des bis 300 m hohen pliozänen Hügellandes eisfrei. Zum Teil waren das auch Sandebenen, ähnlich denen des südlichen Islands.

Die eiszeitliche Vergletscherung der Westabdachung von Kamtschatka scheint überhaupt weniger intensiv gewesen zu sein, als die der Ostabdachung. Auch damals scheint ungefähr derselbe Unterschied zwischen dem niederschlagsreichen Meeresklima der Ostseite und einem etwas trockenerem Klima der Westseite existiert zu haben, den wir gegenwärtig beobachten.

Das vollständige Fehlen von Angaben über die Höhe von Karen und alten Moränen gestattet uns leider nicht, über die Höhenlage der eiszeitlichen Schneegrenze mit einiger Sicherheit zu urteilen. Doch muß deren Depression jedenfalls beträchtlich gewesen sein. Die Tatsache, daß die kaum 1000 m hohen Gipfel häufig Kare tragen, läßt uns mutmaßen, daß die Schneegrenze einige hundert Meter unterhalb dieser Höhe verlief. Einige Angaben über die Höhenlage der gegenwärtigen Schneegrenze finden wir bei K. Bogdanowitsch¹⁾. Im Tale des Bjelajaflusses (Quellgebiet des Tigil) im Bjelyj Chrebet reichen die Hängegletscher bis 1470 m herab; ihre Firnfelder liegen 1610 m bis 1650 m hoch. Mit Hilfe der Methode von Kurovski erhielt Bogdanowitsch für diese Gletscher eine Höhe der Schneegrenze von 1560 m, doch hält er diese Zahl für etwas zu hoch. Und wirklich reichen die von ihm in der kaum 1500 m hohen Alngeigruppe des Bjelyj Chrebet entdeckten Hängegletscher bis etwa 730 m herab²⁾. An der Korjaka (3512 m) bestimmt er sie barometrisch zu 1600 m³⁾. Die ungefähren Messungen am Vulkan Choa-schen (3050 m) lieferten Werte zwischen 1500 m und 1800 m und für die Kljutschewskaja (4916 m) nimmt Erman die Höhe der Schneegrenze zu 1600 m an⁴⁾. Am Schiweljutsch (3206 m) soll sie bei 1500 m verlaufen. Bogdanowitsch hält für wahrscheinlich, daß die Schneegrenze im mittleren und südlichen Teile Kamtschatkas nicht unter 1700 m sinkt. Die Depression der Schneegrenze scheint somit nicht weniger als 1000 m betragen zu haben, sogar wenn die heutige Schneegrenze etwas zu hoch geschätzt wird, wie es V. Paschinger⁵⁾ glaubt.

¹⁾ Bogdanowitsch, K., Geologische Skizze von Kamtschatka. Pet. Mitt. L. 1904, S. 123. Spuren alter Gletscher wurden hier bis 687 m, am Anaun bis 630 m hinab beobachtet.

²⁾ Bogdanowitsch, K., Bericht über die Resultate der Ochotsk-Kamtschatka-Expedition 1895—1898. Iswestija d. Kais. Russ. Geog. Ges. XXXV. 1899, N 6. S. 583 f. Das Referat von Krahrmer in Pet. Mitt. XLVI, 1900, S. 118.

³⁾ Geologische Skizze von Kamtschatka, S. 123.

⁴⁾ Zitiert nach Bogdanowitsch, Geologische Skizze von Kamtschatka.

⁵⁾ Die Schneegrenze in verschiedenen Klimaten. Pet. Mitt. Erg.-Heft 173, S. 35.

Studien zur Morphologie von Long Island.

Von Dr. E. Wunderlich.

Long Island, das durch seine Lage vor der Mündung des Hudson und gegenüber New-York, der größten Zentrale des amerikanischen Festlandes, eine ganz besondere geographische Bedeutung erhält, ist von Fuller einer eingehenden geologischen Untersuchung unterzogen worden. Sein außerordentlich reiches Beobachtungsmaterial¹⁾ gestattet, die quartär-morphologische Entwicklung der bekannten Insel wenigstens in den großen Zügen bis zur Gegenwart zu verfolgen.

Die Insel birgt einen Kern älterer Aufragungen, bestehend aus oberkretazeischen marinen Schichten, vermutlich die Reste einer tertiären, wahrscheinlich postmiocänen Landoberfläche mit anscheinend ziemlich starkem Relief. Wie der Versuch, eine Isophypsenkarte der Oberfläche dieser Kreideablagerungen zu entwerfen, lehrt, ist die Grundform der heutigen Insel, namentlich ihre langgestreckte Gestalt und die rückgratähnliche Anordnung der hauptsächlichsten Höhen, durch diese alten Aufragungen bedingt. Seine heutige Gestalt im einzelnen, vor allem aber den Charakter als Insel verdankt Long Island jedoch erst den Ereignissen der Diluvialzeit. Wann die Loslösung vom Festland erfolgt ist, ließ sich bisher nicht sicher feststellen; es scheint aber, daß der Long Island Sound, der die Insel vom Festland trennt, und der anfangs als fluviatiles Tal jener postmiocänen Landoberfläche entstand, auch als marine Form ein ziemlich hohes Alter besitzt; wahrscheinlich ist er schon während einer der ältesten Vereisungen gebildet worden, die Long Island betroffen haben.

Im Ganzen glaubt Fuller die Spuren vier verschiedener Vereisungen gefunden zu haben, denen er vorläufig, in durchaus sympathischer Vorsicht, nur Lokalnamen gegeben hat, trotzdem er natürlich versucht, seine Ergebnisse in Parallele zu setzen mit den Resultaten, die das Studium der Glazialphänomene in den übrigen Teilen der Vereinigten Staaten, namentlich im Mississippi- und Ohiogebiet geliefert hat.

Der Nachweis der ältesten, ersten Vereisung ist allerdings noch nicht absolut sicher gelungen. Der von Fuller als älteste fluvioglaziale Bildung angesprochene, sogenannte Mannelto-Kies, der durch seine starke Verwitterung auffällt, ist vielleicht der Rest eines alten Günz-Sanders, — wenn es gestattet ist, der leichteren Verständigung wegen die alpinen Bezeichnungen anzuwenden. Die Lage des zugehörigen Eisrandes selbst ist unbekannt, vielleicht lag er in der Sound-Region; jedenfalls umgeben die fluvioglazialen Schichten den alten Kreidekern von Long Island mantelartig auf allen Seiten; die Mächtigkeit der Ablagerungen scheint eine ziemlich lange Dauer der Eiszeit anzudeuten.

Die älteste Interglazialzeit, nach der alpinen Gliederung das Günz-

¹⁾ Fuller: Geology of Long Island. Prof. Paper 82 U. S. Geol. Surv. 1914.

Mindel-Interglazial, ist auf Long Island durch eine Periode starker Abtragung gekennzeichnet; die eben gebildeten Günz-Ablagerungen wurden von Tälern bis zu 100 m Tiefe zerschnitten. Fuller zieht daraus den Schluß, daß diese Periode außerordentlich lange gedauert habe. Jedenfalls liegt die hangende Ablagerung, der sogenannte Jameco-Kies, der als Ablagerung einer zweiten Vereisung aufgefaßt wird, diskordant über den älteren Schichten. Leider haben spätere Niveauschwankungen bewirkt, daß der Kies heute überall unter dem Meeresspiegel liegt und deshalb nur durch Bohrungen erreicht werden kann; die Deutung wird dadurch natürlich erheblich erschwert. Doch scheint es sich nach allem bei dem Jameco-Kies tatsächlich wiederum um eine fluvioglaziale Ablagerung zu handeln; die petrographische Beschaffenheit im einzelnen läßt sogar auf ziemliche Nähe des Eises schließen. Unentschieden bleibt aber, ob das Eis Long Island selbst erreicht hat.

Über dem Jameco-Kies folgt dann, diesmal konkordant, eine Reihe von Tonschichten, der sogenannte Gardiner Ton, dessen plötzliches Einsetzen auf einen ziemlich raschen Umschwung der geographischen Verhältnisse hindeutet. Vermutlich handelt es sich um die feinsten litoralen Ablagerungen des Connecticut-River, daneben aber auch um marschähnliche Ablagerungen. Jedenfalls bekunden marine Fossilien zum ersten Male sicher die Anwesenheit des Meeres, und deuten darauf hin, daß das Klima nicht kälter war als heute an der Küste von Maine. Dieser Umstand und der Zeitraum, der zur Ablagerung so mächtiger Tonmassen erforderlich scheint, bewegen Fuller zu der Ansicht, daß es Ablagerungen einer echten Interglazialzeit sind.

Nach oben zu geht der Ton allmählich in einen feinen Sand, den sogenannten Jakob-Sand über, dessen (marine) Fossilien zwar noch keine Klimaänderung verraten, doch weist der Wechsel in der Beschaffenheit der litoralen Sedimente bereits auf wichtige geographische Veränderungen auf dem nahen Festland. Noch deutlicher wird das durch die folgende Ablagerung der hangenden Herod-Kiese. Die immer stärkere Zunahme des grandig-kiesigen Materiales zeigt das Herannahen einer neuen dritten Vereisung. Die fluvioglazialen Ablagerungen müssen rasch zugenommen haben; in Gestalt flacher Schutteebenen wuchsen sie allmählich über den Meeresspiegel empor: auf den neugebildeten Sanderflächen sind Geschiebe vom Winde geschliffen worden. Schließlich erreichte das Eis selbst Long Island, überschritt die eigenen fluvioglazialen Ablagerungen und staute und faltete sie und den älteren Untergrund. Eine ziemlich mächtige Grundmoräne gelangte zur Ablagerung, zu der teils die älteren diluvialen Schichten und die Kreideablagerungen, teils das Grundgebirge des Festlandes das Material geliefert haben, wie die zahlreichen Gneis- und Granitgeschiebe erkennen lassen. Die Moräne zeigt sich heute stark zementiert und stellenweise tief verwittert.

Das Eis muß damals bis in die flachen Küstengewässer vorgedrungen und dort erst geschmolzen sein; nur so scheint sich die vielfach beobachtete Bänderung und Schichtung der Grundmoräne erklären zu lassen. Erst allmählich ging dann das Eis zurück, schüttete aber bei seinem Rückzug neue ausgedehnte fluvioglaziale Ablagerungen auf (Hempstead-Kies).

Diese dritte Vereisung läßt sich überall in Neu-England nachweisen

und muß hier allenthalben als die Hauptvereisung gelten; sie wird mit dem sogenannten Illinoian des übrigen Nordamerika parallelisiert.

Zwischen die Riß- und Würmvereisung fällt das Vineyard-Interglazial, nach Fuller eine Zeit sehr starker fluviatiler Erosion. Wahrscheinlich war das Land im ganzen inzwischen wesentlich gehoben worden; aus der Ausbildung heute untergetauchter submariner Kanäle wird auf eine Hebung von mindestens 45 m, im Höchstmaß 200 m geschlossen. Die glazialen Formen der Rißlandschaft wurden nunmehr weitgehend abgetragen und ein flaches ausdrucksloses Erosionsrelief geschaffen. Die spärlichen neugebildeten Ablagerungen dieser Zeit sind Litoralbildungen, die auf ähnliche Klimabedingungen hinweisen, wie sie heute herrschen.

Die letzte Vereisung, die Würm- oder Wisconsinvergletscherung erreichte ihre Vorgängerin an Bedeutung und Ausdehnung nicht; selbst die Einwirkungen auf den Untergrund sind im allgemeinen nicht so bedeutend. Für die heutigen Oberflächenformen von Long Island aber ist diese letzte Vereisung ausschlaggebend geworden; ihre Ablagerungen haben alle älteren Schichten mehr oder minder verhüllt. — Das Eis drang nicht ganz bis zum Südrand der Insel vor; der äußerste Kranz der Jugendmoränen, die sogenannten Ronkonkoma Endmoränen, liegen mehre Kilometer landeinwärts. Davor dachen sich in großartiger Entfaltung, nur hin und wieder durch Reste älterer Rißtopographie unterbrochen, die zugehörigen Sanderflächen zum Meere ab; die Ausbildung der einförmigen flachen heutigen Südküste ist dadurch bestimmt. Eine zweite Stillstandsphase des Eisrandes schuf dann beim Rückzug kurz hinter dem äußern einen innern Kranz von Jugendmoränen (Harbor Hill Endmoräne); ihre Sander, die allerdings nicht ganz so mächtig sind, überschütteten das Gebiet zwischen den beiden Endmoränengürteln. Der weitere Rückzug des Eises muß verhältnismäßig rasch vor sich gegangen sein; es hinterließ nur noch dünne Schichten von Grundmoräne, so daß die älteren diluvialen Ablagerungen an der buchtenreichen Nordküste nur mäßig verhüllt wurden, und die älteren Formen deshalb vielfach noch deutlich durchschimmern.

Damit war die morphologische Entwicklungsgeschichte von Long Island im großen ganzen abgeschlossen; als Endergebnis der Diluvialzeit stellt sich, allerdings durch ziemlich komplizierte Niveaubewegungen gefördert, wohl ein erheblicher Landzuwachs heraus. — Die Alluvialzeit hat im wesentlichen nur noch litorale Kräfte in Tätigkeit gesehen; die wahrscheinlich noch einmal um 25 Fuß gesenkte Insel wurde dadurch in ihren Küstenumrissen mehr oder minder modifiziert.