

Werk

Titel: Aufsätze

Ort: Berlin

Jahr: 1898

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1898_0033 | LOG_0010

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Beiträge zur Topographie und Geochemie des ägyptischen Natron-Thals.

Von G. Schweinfurth und L. Lewin.

(Hierzu Tafel 1.)

Anlaß zu den nachstehenden Mitteilungen gab ein Säckchen mit Salz, das uns im April 1895 von Dr. Karl Schmidt aus Cairo zugegangen war. Der erfolgreiche Ägyptologe und Kirchenhistoriker hatte dasselbe nebst ungefähr hundert anderen verschiedener Größe, von denen das Museum Ägyptischer Altertümer hierselbst einige aufbewahrt (Nr. 12 601 — 12 604), zu Qurna bei Theben in einer an unzugänglicher Felswand angebrachten leeren Grabkammer aufgefunden, wo sie in großen, durch Thonsiegel wohlverschlossenen Krügen niedergelegt worden waren. Aus dem Charakter der Ornamente, die auf den gleichfalls im Ägyptischen Museum zu sehenden Thonsiegeln angebracht waren, konnte auf das Alter der Salzsäckchen geschlossen werden, die demgemäß der Zeit der XVIII. Dynastie, vielleicht gar derjenigen des Mittleren Reiches angehören und spätestens im 15. oder 16. vorchristlichen Jahrhundert in jener Grabkammer niedergelegt sein mögen. Bei dem hohen Alter der Fundstücke mußte die chemische Zusammensetzung ihres Inhalts ein erhöhtes Interesse gewinnen, zumal durch einen solchen Nachweis auch die Herkunft des Salzes aufgeklärt werden konnte. Die Analyse ließ bald erkennen, daß letzteres aus dem Uadi Natrûn stammen mußte, und so lenkte sich unsere Aufmerksamkeit auf dieses Gebiet der Libyschen Wüste, das, wie eine Umschau in der vorhandenen, quantitativ beträchtlichen Literatur lehrt, noch viele ungelöste Fragen darbietet.

Erkundigungen, die an maßgebender Stelle eingezogen wurden, fanden ein bereitwilliges Entgegenkommen seitens des Salz-Departements im Ägyptischen Finanz-Ministerium, dessen Direktor A. H. Hooker nicht nur Salzproben aus den Natron-Seen, sondern auch wertvolles Kartenmaterial einsandte, das auf der beigegebenen Tafel zur Darstellung gelangte.

Es ist nicht beabsichtigt, hier eine Beantwortung der vielen das Uadi Natrûn betreffenden Fragen herbeizuführen; wohl aber mag es

zeitgemäß erscheinen, eine umfassendere Ergründung gewisser Phänomene in Anregung zu bringen, die an diese merkwürdige Örtlichkeit geknüpft sind. Mögen andere, mit dem erforderlichen chemischen und bakteriologischen Apparat ausgerüstete Forscher, deren Ägypten ja nicht ermangelt, sich hierdurch veranlaßt sehen, an Ort und Stelle den berührten Fragen weiter nachzuspüren und damit dasjenige erreichen helfen, was seit langer Zeit angestrebt wurde, nämlich die noch so rätselhafte Entstehungsgeschichte jener weiten Depressions-Gebiete der Libyschen Wüste durch exakte geophysische und geochemische Untersuchungen aufzuklären.

Der Salzfund von Qurna.

Zur Feststellung der Herkunft der Säckchen aus altägyptischer Zeit wurde zunächst die Beschaffenheit des gelblich-weißen, an einigen Stellen mit Rostflecken behafteten Gewebes, das durchaus den Eindruck eines baumwollenen oder halbleinenen machte, geprüft. Professor Volkens, welcher die mikroskopische Untersuchung des Stoffes vornahm, stellte fest, daß derselbe weder in Kette noch in Schuß Baumwolle enthalte, vielmehr reine Leinwand sei.

Im Hinblick auf die nachfolgenden Erörterungen wäre zunächst einiges über die chemische Natur des Salzes mitzuteilen. Dasselbe erweist sich von schmutziggrauer Färbung und als in Wasser mit alkalischer Reaktion fast gänzlich löslich. Der Rückstand besteht aus Sandkörnern und undefinierbaren Verunreinigungen. Analytisch wurde die Menge des kohlensauren Alkali, des Kochsalzes und des Glaubersalzes festgestellt. Es fanden sich auf hundert Teile der bei 100° C. getrockneten Substanz:

Kohlensaures und doppeltkohlensaures Natron	18,44
Chlornatrium	66,8
Natriumsulfat	11,4
	96,64

Außerdem ließen sich Spuren von Eisen, Kalk, Magnesium und Kieselsäure nachweisen. Jod und Brom wurden in den uns zur Verfügung stehenden Salzmengen nicht gefunden¹⁾ und, was auffällig, auch nicht Kalium. Beim Glühen des Salzes zeigten sich spektroskopisch keine Kaliumstreifen.

Nach einer qualitativen, von Russegger mitgeteilten Analyse Löwe's bilden die mittleren, Birket-el-duar genannten Seen eine Lauge, welche enthält: Chlornatrium, kohlensaures Natron, schwefelsaures Natron und

¹⁾ Entgegen den Behauptungen von Figari, in dessen: Studi scientifici I, S. 81.

Chlorcalcium. Eine quantitative Bestimmung von Laugier¹⁾, die sich auf die aus den genannten Seen gewonnene ägyptische Soda (Natron) bezieht, ergab folgende Werte:

Kohlensaures Natron	22,44
Chlornatrium	38,64
Natriumsulfat	18,35
Wasser	14,00.

Diese Analyse giebt kein ganz zutreffendes Bild der natürlichen Zusammensetzung, da das Produkt zuvor einer, wenn auch unvollständigen Reinigung unterzogen worden war.

Zum Vergleich sei hier die von Berthollet ausgeführte Analyse des Produkts der Natron-Seen der unserigen gegenübergestellt²⁾.

	Berthollet:	L. Lewin:
Chlornatrium	52 pCt.	62 pCt.
Kohlensaures Natron	23 „	18,44 „
Schwefelsaures Natron	11 „	11,4 „
Sand	3 „	—
Kohlensaurer Kalk	0,9 „	—
Eisenoxyd	0,2 „	—
Wasser	9,7 „	—

Man erkennt aus dieser Gegenüberstellung, dafs die Differenzen in beiden Analysen, die sich aus der Verschiedenheit der die Zusammensetzung beeinflussenden Jahreszeit und noch mehr aus der Verschiedenheit der den einzelnen Salzsichten entnommenen Proben sehr wohl erklären lassen, im Grunde genommen unbedeutend sind. Die annähernde Übereinstimmung, besonders hinsichtlich des Gehalts an kohlensauren Alkalien und an Glaubersalz, berechtigt zu dem für die Geschichte der Natron-Seen wichtigen Schlufs, dafs in dem langen Zeitraum, der zwischen der Entnahme der Berthollet'schen Probe und derjenigen der unserigen liegt, die Zusammensetzung der Salze in diesen Seen sich kaum geändert hat, und dafs die Einflüsse, die zu ihrer Bildung Veranlassung gegeben haben oder zu derselben beitragen, im Laufe von Jahrtausenden die gleichen geblieben sein mögen. Nichts ist besser im stande, eine derartige Annahme auch wissenschaftlich zu begründen, als die chemische Analyse, und jeder auf diesem positiven Boden gelieferte Anhalt wiegt reichlich wohlfeile Hypothesen und scheinbar gesicherte Vermutungen auf.

¹⁾ Nach J. Russegger, Reisen (Stuttgart 1841) I. Bd., 1. Teil, S. 283.

²⁾ Mitgeteilt in E. Reclus, Nouvelle Géographie Universelle X, S. 487.

Weitere Analysen von Salzen aus den Natron-Seen.

Welche Änderungen in ihrem Laufe vor Jahrtausenden der Nil oder die unterägyptischen Nil-Arme auch erfahren haben mögen, immer wird eine Durchtränkung und Auslaugung jener verschiedene Salze führenden Bodenschichten durch ihre Infiltrationen stattgefunden haben müssen, denen sie auch heute noch das für die chemischen Umsetzungen notwendige Wasser liefern. Je nach der lokalen Zusammensetzung dieser Bodenarten werden die Endprodukte der Umsetzungen, welche in die räumlich auseinanderliegenden Seen abfließen, verschieden sein müssen. So kann es also auch nicht Wunder nehmen, daß ein Versuch, festzustellen, aus welchem der Seen der Inhalt jener Salzbeutel von Qurna stammte, kein zufriedenstellendes Ergebnis zu liefern vermochte.

Zu solchem Vorhaben stand freilich nur eine Sendung von Salzproben zur Verfügung, die Herr Hooker uns einzusenden so freundlich war. Letztere bestanden im wesentlichen in den beiden Hauptformen der natürlichen Soda, die aus dem Uadi Natrûn auf den ägyptischen Markt gelangen, nämlich:

1) „Chorschef“. Oberflächen-Natron, d. h. alkalische Salze, die auf der Oberfläche der sandigen Ebene im Umkreis der Seen durch Kapillar-Attraktion efflorescieren. Es sind knollige, drüsige Kristall-Konkretionen von schmutzigweißem Aussehen.

2) „Natrûn Sultani“, d. h. das reinere krystallinische Natron, das sich auf dem Boden der Seen während der kalten Jahreszeit ausscheidet.

3) Krystallisiertes Kochsalz, das auf der Oberfläche der Natron-Seen in hohlen, vierseitigen Stufenpyramiden (Würfel, die halbe Oktaëder aufbauen) ausgeschieden wird.

Die Salze wurden bei 110° C. getrocknet und die kohlensauren Salze durch Titrierung bestimmt.

Chorschef:		Natrûn Sultani:	
Natriumkarbonat	} 85,86 pCt.		80,56 pCt.
+ Natriumbikarbonat			
Natriumchlorid	7,00 „		10,40 „
Natriumsulfat	1,20 „		3,72 „
Natrûn Sultani iswid:		Kryst. Chlornatrium:	
Natriumkarbonat	} 87,98 pCt.		0,212 pCt.
+ Natriumbikarbonat			
Natriumchlorid	4,00 „		98,00 „
Natriumsulfat	0,59 „		0,506 „

Aus obigen Zahlen geht hervor, daß ein jedes der gegenwärtig ver-

werteten Natrongemische eine andere Zusammensetzung aufweist, als der Inhalt des Salzbeutels von Qurna und der von Berthollet analysierten Probe.

Das in Ägypten käufliche rohe Natronsalz wird eben Verschiedenheiten in der Zusammensetzung aufzuweisen haben, je nachdem es dem einen oder dem anderen der Seen entnommen ist. Im Laufe der Jahrtausende wird aber die Ausbeutung der Lokalitäten wohl beständigem Wechsel unterworfen gewesen sein. Im Jahr 1892 wurde allein der See el-Hamrah ausgebeutet¹⁾. Und schliesslich sei noch bemerkt, dass schon an ein und demselben Salzstück sich Verschiedenheiten in der Zusammensetzung feststellen lassen, je nachdem man die zu untersuchende Probe dem oberen oder dem unteren Teil desselben entnimmt. So enthalten z. B. Stücke von Chorschef in den weissen, oberen Krystalldrusen keinen, in den unteren Schichtungen aber neben viel Sand auch kohlensauren Kalk, Bestandteile, die offenbar durch Winde diesen Bildungen zugetragen worden sind.

Die folgenden Auseinandersetzungen werden die Gründe der angeführten Differenzierung genauer erkennen lassen, die sich übrigens auch bei anderen Natron-Seen, z. B. den indischen, vorfinden²⁾.

Zur Topographie und Geologie des Natron-Thals.

Das Vierteljahrhundert, das seit den Forschungszügen von Gerhard Rohlfs und Wilhelm Junker verflossen ist, hat keinen nennenswerten Beitrag zur Kenntnis der Libyschen Wüste geliefert, wenn man von dem am äussersten Rande derselben gelegenen Depressionsgebiet des Fajum absehen will. Obgleich das kartographische Bild dieser weiten Länderstrecke in seinen Hauptzügen klar gelegt erscheint, hat es doch noch so grosse Lücken aufzuweisen, dass ihre Ausfüllung gelegentlich für die Wissenschaft grosse Überraschungen bereiten könnte, wenn die endgiltige Lösung von Fragen gelänge, denen wir gerade hier in so grosser Zahl hinsichtlich der jüngeren geologischen Epochen und in betreff der Prähistorie des Menschen begegnen. Sehr gering ist zur

¹⁾ Sickenberger, Chemiker-Zeitung 1892, Bd. 16, S. 1645 und 1691. — Bulletin de l'Institut Égypt. Année 1892, Le Caire 1893, S. 190.

²⁾ Wallace, Chemical News, Vol. XXVII, S. 205. — Die Natron-Teiche von Khairpur, die in der Wüstenregion dieses, im oberen Sind gelegenen Staates vorkommen, enthalten Natriumbikarbonat, Natriumkarbonat, Natriumsulfat und Kochsalz. Vielleicht spielt hier der Indus für die Entstehung dieser Salze die gleiche Rolle wie der Nil in Ägypten. Die Natronsalze werden durch Verdunsten gewonnen und weit nach Nord- und Central-Indien auf Kamelen verschickt. Jede Kamel-Ladung bewertet sich auf 5 sh. The Imper. Gazetteer of India, Vol. VIII, sec. edit. 1886.

Zeit noch unsere Kunde von den drei jüngsten Mediterranstufen und dem Überflutungsbereich dieser Zeiten. Die Pliocän- und Quaternär-Bildungen, von denen Zeugen erhalten blieben, fanden sich bisher nur an den Rändern des großen Längsbruchthals, das der Nil durchfließt, und zu den zahllosen Überbleibseln, welche in der Libyschen Wüste Kunde von den ältesten Menschengeschlechtern geben, nämlich den paläolithischen Artefakten, will sich immer noch nicht die geringste Spur von derjenigen Lebensbedingung gesellen, die allein eine Bewohnbarkeit dieser weiten Länderstrecke verbürgte, — der Vegetation¹⁾. Wie nirgends in der Welt in deutlicherem Maße, bietet die Libysche Wüste einen Tummelplatz für die abtragende Gewalt der Winde, die äolische Ablation. Die auf Hunderte von Kilometern sich gleichmäßig ausbreitenden, einförmig ebenen, braunen Kiesflächen, die der Beduine „*sserrir*“ nennt, bestehen hauptsächlich aus den härtesten Bestandteilen und Einschlüssen der jüngeren (Miocän-?) Ablagerungen, die als Widerstandsstücke aus dem großen Verdauungsprozess der Natur unverändert hervorgegangen sind. Weite Strecken werden daselbst auch von verkieselten Hölzern bedeckt, die in zahllosen Trümmern oder als wohlerhaltene Stämme am Boden ausgebreitet sind; aber von den Sanden und Mergeln, die ihnen ursprünglich als Lagerstatt dienten, ist keine Spur übrig geblieben: das unablässig wirksame, alle Niveau-Unterschiede ausgleichende Windgebläse hat sie längst entfernt. Was nun heute der Wind vermag, das hat wohl in früheren Zeiten die Gewalt der Brandungswelle bei graduellem Zurückweichen der Strandlinie in noch weit höherem Maße zu Wege gebracht; die Abrasion hat hier in des Wortes eigentlicher Bedeutung „*tabula rasa*“ gemacht, wie denn auch Suess ausdrücklich die große Rolle betont, die diesem Vorgange bei der Gestaltung der Sahara zugefallen ist. Unter diesen Voraussetzungen ist in der That die Hoffnung gering, dereinst in irgend einer verdeckten Terrainfalte, in der Tiefe irgend eines geschützten Spaltes u. dergl. die Überreste von vegetabilischen Depots zu erspähen, die von jener an Niederschlägen reichen Zeit (der Pluvial-Periode Edward Hull's) Zeugnis ablegen könnten, da die nor-

¹⁾ Die Kalktuff-Bildungen mit Einschlüssen von Gewächsen, die z. T. der heutigen Flora des Gebiets fehlen, wie sie sich am Ostrande der großen Oase vorfinden und anderwärts in den ägyptischen Wüsten anzutreffen sind, halte ich für nur lokale Quellenbildungen einer allerdings regenreicheren Periode als der jetzigen, die aber in eine weit jüngere Periode fällt, als die hier in Betracht kommende, in eine Zeit, da der volle Wüstencharakter des Gebiets bereits Geltung hatte. Solche Sinterungen mit Stalaktitenhöhlen bilden sich dort noch heutigen Tages an vielen Stellen, z. B. in den vom Plateau der südlichen Galala nordwärts herabsteigenden und in das große Uadi Arabah auslaufenden Thälern. [S.]

dischen Gletscher im Abschmelzen begriffen waren und als der Mensch noch mitten in der Libyschen Wüste seine rohen Kieselwaffen formte. Vielleicht ist die von Hooker im Natron-Thal aufgedeckte kohlenstoffhaltige Schicht, von der weiter unten die Rede sein soll, als ein solcher Zeuge aufzufassen, falls die Annahme Bestätigung finden sollte, daß man es hier mit einer beschränkten Lagunen-Bildung aus der Zeit der glazialen oder interglazialen Pluvial-Periode zu thun habe.

Der große Gegensatz, der sich in der Bodenplastik der beiden Wüstenstriche im Osten und Westen des Nil-Thals ausprägt, ist zur Genüge bekannt. In der östlichen Wüste unterbricht das krystallinische Ketten- und Faltungsgebirge die geologische Einförmigkeit, und in einer von vielfachen Bruchlinien gekreuzten Reihe von Staffelbrüchen senken sich westwärts die an seinem Fuß horstartig bis zu 1500 m Meereshöhe klaffenden Plateaus von Nummuliten-Kalk zum Nil-Thal ab, das selbst vom 26° n. Br. an ein einseitiges Längsbruchthal darstellt, mit verflachter Westseite. Die Libysche Wüste hat infolge ihrer geringeren Niveau-Differenzen kein ausgeprägtes Thalsystem und keine in den Falten der Querbrüche sich einsägende Wasserzüge aufzuweisen, während die östliche Wüste ein vielverzweigtes Netz von zum Teil sehr tief eingeschnittenen Rinnsalen darbietet, deren hydrographische Funktion sich nur durch Periodizität und unterbrochene Dauer von den Flufsgewässern unserer Zone unterscheidet, für die Umgestaltung der Bodenplastik aber hier weit maßgebender zu sein scheint als die letzterwähnten bei uns.

Trotz aller auf so weite Strecken vorherrschenden Einförmigkeit ihrer Formationen bietet indes die Libysche Wüste in Bezug auf Geotektonik und chronologische Folge der großen Dislokationen, die das Relief dieses Teils von Nordost-Afrika gegen das Ende und noch spät nach der letzten Tertiärzeit umgestaltet haben, eine Menge der interessantesten Probleme, die zu eingehenden Lokalstudien auffordern.

Das rätselhafte Walten der dem Nil-Strom entlehnten Infiltrations-Gewässer in der Tiefe der Schichten, die auf dem Grunde der Einbrüche des Libyschen Wüstenplateaus zur Entstehung der Oasen Veranlassung gaben, gehört in das Bereich dieser Fragen, die in diesem Teil von Afrika der Geologie neue Gesichtspunkte eröffnen.

Diese Sinterwasser müssen in der Tiefe, indem sie oft auch im vertikalen Sinne weite Umwege beschreiben und dann als Thermen zu Tage treten, beim Durchgang durch die verschiedenen Schichten infolge von Lösung und Fortführung fester Massen eine Volumen-Vermin-derung derselben bewirken, an anderen Stellen können sie, je nach der Art der chemischen Umsetzungsvorgänge, die sie zur Folge haben, und durch Neubildung von Mineralien bald eine Verkleinerung, bald

eine Vergrößerung hervorrufen; in jedem Falle werden sie auch auf die geotektonischen Verhältnisse des Gebiets von Einfluss sein. Damit sei aber keineswegs der Vermutung Raum gegeben, als hätten die eigentümlichen Oasen-Einbrüche der Libyschen Wüste solchen Vorgängen ihre Entstehung zu verdanken. Diese Depressionen verdanken teils einseitig kataklastischen, teils Kesselbrüchen ihre Entstehung und stehen, wie das Nil-Thal selbst, in einem Kausal-konnex mit denselben Störungen von Spannungsverhältnissen des krystallinischen Tiefengesteins, die zu verschiedenen Zeiten in Thätigkeit traten. Die Oasen-Thäler sind erheblich neueren Ursprungs als das Längsbruchthal des Nil, neueren auch als die an den Thalwänden daselbst in der ± 70 m - Zone abgelagerten postpliocänen Gebilde der vierten Mediterran-Stufe. Wie bei den tunesischen Schotts im Westen von Gabes und wie am alten Jordan-See, finden sich diese Ablagerungen nur an der Aufsenseite der trennenden Schwellen, die alten Strandlinien reichen nicht über diese Gemarkung hinaus und bezeugen somit (nach Suess, *Antlitz der Erde* I, S. 405 und II, S. 574) die verhältnismäßig sehr junge Epoche der Oasen-Einbrüche, die vielleicht mit der großen Grabensenkung des Roten Meeres ein und desselben Alters sind. Die Thatsache, dass es bisher noch nirgends gelungen war, innerhalb dieser zum Teil unter dem heutigen Meeresspiegel gelegenen Senkungsgebiete der Libyschen Wüste marine Bildungen neueren Ursprungs nachzuweisen, schien für die hohe Wahrscheinlichkeit dieser Annahme zu sprechen; aber Captain Lyons hat neuerdings mitten im Grunde des Natron-Thals auf einer auf der beigegebenen Karte auf der Nordseite des Sees Mulūk angegebenen Stelle eine (vielleicht sekundär abgelagerte) Schicht von Austernschalen mit Zähnen und Knochen von Pferd¹⁾, Krokodil und Hippopotamus ausfindig gemacht, welche diese Thatsache erschüttern würde, wenn sich nicht die Austern als *Etheria*-Schalen und als Zeugen eines tropischen Flusses herausstellen sollten.

Das dem Nil-Thal am nächsten gelegene Einbruchsgebiet, das Becken des Fajum, giebt durch das soeben angedeutete Verhältnis von seinem neuen Ursprung Kunde. Auf der schmalen Landschwelle von Sedment fanden sich die Konchylien der 70 m-Zone des Pliocän- oder Postpliocän-Meeres ebenfalls nur auf der äußeren, dem Nil-Thal zugekehrten Seite. Die Sickerwasser des Nil fanden aber auf dem nahen Wege dahin, sei es dank einem sich bildenden Querbruch, sei es infolge langer Minierarbeit, einen oberirdischen Weg, während

¹⁾ Unmassen anscheinend fossiler Pferdeknochen und Zähne finden sich auch im südlichen Winkel der Fajum-Depression, bei Medinet-madi.

der südliche Teil dieses Depressions-Gebiets, der Kesseleinbruch von Moële, trotz der geringfügigen Schwelle, die ihn vom Nil bei Behnessa trennt, dauernd abgeschlossen blieb.

Anders verhält sich das Natron-Thal, die Sketische Wüste¹⁾. Dieses in der Sehnenrichtung des vom westlichen Delta-Rande gebildeten Bogens streichende Depressions-Gebiet verdankt wahrscheinlich seine Entstehung, wie schon aus der geographischen Konfiguration hervorzugehen scheint, einem Absinken der von den Trümmern (Kiesen) jüngerer Gebilde bedeckten Platte von Nummulitenkalk, deren Streichlinie ziemlich genau von Ost nach West gerichtet zu sein scheint. Hier bildete sich ein von Ostsüdost nach Westnordwest gerichteter, auf über hundert Kilometer zu verfolgender, wenig geschweiffter Längsbruch, der im mittleren Teile doppelseitig verläuft und dem sich südwärts in höheren Lagen zahlreiche Staffelbrüche angliedern, untermischt von kleinen Kesseleinbrüchen. Im mittelsten doppelseitigen Teil dieses Längsbruches, welcher sich allein als Thal deutlich ausprägt, erreicht der Thalgrund in einer Ausdehnung von nahezu zwanzig Kilometern eine Tiefe unter dem Niveau des Mittelmeeres von 0 bis zu — 23 m. Der tiefste Thalgrund verläuft dem 75 m relative Erhebung betragenden Gesenke des nördlichen Bruchrandes zunächst und enthält eine Kette von zehn getrennten Seen (11 größeren und 7 bis 8 kleineren), in denen sich die Natronsalze ausscheiden. Auf dieser Strecke nimmt die Thalsenkung die Gestalt eines 10 Kilometer breiten, am östlichen Ende aber sich zur Breite von wenigen Kilometern verengenden Grabenbruches an, dessen Südrand beim Kloster Baramus, nach Lyons, um 80 m, beim Kloster Makarius dagegen um nahezu 200 m über den mittleren Thalgrund, der ungefähr mit dem Meeresspiegel zusammenfallen mag, emporragt, indem er sich zu einer schmalen Schwelle, vielleicht dem Westufer des alten Nil-Ästuariums erhebt, die das Thal von den im Verhältnis zu ihm sehr hoch gelegenen Senkungen des Uadi Farach (d. h. das leere Thal) scheidet. Dies ist das nämliche Thal, das viele Reisende mit dem in diesem Gebiet willkürlich auf verschiedene Senkungslinien angewandten Namen „Bahr-bela-ma“ („Fluss ohne Wasser“) zu bezeichnen liebten, und das nach der Darstellung von Captain H. G. Lyons einen wesentlich von derjenigen Darstellung abweichenden Verlauf an den Tag legt, die nach den Aufzeichnungen von Dr. W. Junker auf Tafel 9 der Petermann'schen Mitteilungen von 1880 eingetragen worden ist.

Junker hatte auf seiner Forschungsreise durch die Libysche Wüste

¹⁾ Koptisch: „*schiet*“, d. i. Wage des Herzens; griechisch: *σκήτις* oder *σκήτις*; lateinisch: *scetis*, *scithis*, *scytiaca*, *scythium* (nach Quatremère, Mém. I. S. 453.)

im Jahr 1875 die für das Natron-Thal bereits von Russegger angegebene Depression unter dem Meeresspiegel durch vielfältige Aneroid-Ablesungen bestätigt; für das Kloster Baramus hatte er eine Meereshöhe von + 7 m festgestellt; die Natron-Seen sollten 2 bis 3 m tiefer liegen. Durch das neuerdings vom Direktor des Ägyptischen Salz-Departements, Hooker, veranlafte Nivellement ergibt sich indes für die letzteren eine weit beträchtlichere Tiefe unter dem Meeresspiegel, wie aus dem S. 22 gebrachten Profil hervorgeht, dessen Mitteilung wir nebst der Kartenaufnahme der Liebenswürdigkeit des genannten, um den wirtschaftlichen Fortschritt Ägyptens hochverdienten Chemikers verdanken.

Der Abstand des nächsten Natron-Sees vom Rosetter Nil-Arm bei Chatatbe beträgt nur 40 Kilometer, und den Infiltrationen ebnet sich auf dieser Strecke der Weg durch einen ungestörten horizontalen Schichtenverlauf, der im rechten Winkel zu dieser ostwestlichen Richtung streicht. Das Gefälle vom Hochwasser des Nil beim Pumpwerk von Chatatbe¹⁾ (+ 14,5 m) bis zum Grunde des nächsten Natron-Sees Abu Gibara (– 23,612 m) beträgt im Maximum 38 m. Der von Hooker halbwegs dieser Strecke, 24,5 Kilometer von Chatatbe, vermittelt eines Stollens von 32,5 m Tiefe erschlossene Brunnen Victoria zeigte bei + 8,15 Meereshöhe, Wasser und erwies somit den direkten Zusammenhang der Infiltrationswasser mit den Natron-Seen, ein Zusammenhang, der längst schon durch das Phänomen der Periodizität des Wasserstandes des letzteren, der zu demjenigen des Nil in einem gewissermaßen umgekehrten Verhältnis steht, wahrscheinlich erschien. Ein ähnliches Argument: wenn der Nil steigt, fallen die Wasser in den Brunnen — hatte auch für den Zusammenhang der Oasen-Quellen mit dem Nil von jeher Geltung, wenn schon bei denen der großen Oase infolge des diskordanten Fallwinkels der Schichten in ost-westlicher Richtung ein minder direkter Weg vom nächsten Nil und die Gegend der Wasserentnahme weiter südlich im nördlichen Nubien angenommen werden mußte.

In den Natron-Seen hat das Wasser seinen höchsten Stand Ende December; in den Monaten Mai bis Juli, also innerhalb der hundert kritischen Tage des tiefsten Nil-Standes, trocknen die meisten Seen aus. Die Verdunstung, die alsdann 20 bis 25 mm für den Tag betragen mag, bewirkt ein Austrocknen aller Seen bis auf diejenigen von Ga'ar und Rusanieh. Nach Hooker, dem wir diese letztere Angabe verdanken,

¹⁾ Der Nil-Arm von Rosette zeigte hier 1892 eine Maximalhöhe von + 14,50 m und im Jahr 1894 einen niedrigsten Stand von + 8,10 m über dem Niveau des Mittelmeeres. (Laut Mitteil. von A. H. Hooker.)

erreichen manche Seen im Winter eine Wassertiefe von bis zwei Meter. Die mittlere Wassertiefe der Seen wurde nur zu 70 cm angegeben. Der Wasserspiegel desjenigen von Abu Gibâra soll nur um 40 bis 50 cm zwischen Sommer und Winter schwanken.

Abgesehen von den dem Nil entspringenden Infiltrationen ist die Wassermasse der Seen auch im hohen Grade abhängig von den jährlichen Regenmengen, die in diesen Strichen einen sehr schwankenden Betrag darthun.

Die überaus zahlreichen Quellen, die sich auch im Umkreis der Seen an vielen Stellen bahnbrechen, verraten hinsichtlich ihres Gehalts an Salzen ein sehr ungleichartiges Verhalten. Ein großer Teil derselben führt Wasser von so geringem Salzgehalt, daß ihrer Verwendung zu Kulturzwecken nichts im Wege steht. Auch hat der in letzter Zeit allein zur Ausbeutung gelangende See Abu Gibâra durch einen Damm in zwei Hälften abgeteilt werden müssen, weil der nördliche durchaus süßes Wasser enthielt und der Konzentration der Salzlauge in der südlichen Seehälfte Abbruch that. Die salzärmeren Quellen haben denn auch überall in der Umgebung der Seen üppige Dickichte von Rohr (*Phragmites*) und Typha hervorgerufen, die weite Strecken bedecken.

Bisherige Ansichten über die Entstehungsart der in den Natron-Seen ausgeschiedenen Salze.

Geht man, wie es nach dem soeben Mitgeteilten zwingend ist, von der Voraussetzung aus, daß der Nil in die Natron-Seen Wasser absendet, so bietet sich zunächst bei der uns hier interessierenden Salzbildung ein Hauptfaktor in jenen Umsetzungen dar, die durch die Nil-Infiltrationen vermittle der reaktionsfähigen Bestandteile in tieferen Erdschichten veranlaßt werden können.

Es ist ganz unmöglich, bei der Mannigfaltigkeit der hier in Wirksamkeit befindlichen chemischen und physikalischen Bewegkräfte, besonders der Dissociations-Vorgänge innerhalb der im Erdboden und in den Seen erfolgten Salzlösungen, bestimmte Einzelangaben über die Art des Verlaufes der verschiedenen Vorgänge zu machen, die hier zur Bildung der Endprodukte führen können. Einiges läßt sich indes unter Zugrundelegung neuerer Forschungsergebnisse mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit feststellen.

Es sind zwei Reihen von Einflüssen im Auge zu behalten, die an der endgiltigen Gestaltung der in den Natron-Seen auftretenden Salze Teil haben, unter Umständen dieselben allein bedingen:

a) die Einwirkung des Nil-Wassers auf die von ihm getroffenen Bodenbestandteile, und

b) die Umgestaltungen, denen die hierdurch erzeugten Bildungen in den Natron-Seen unterliegen.

In mehr oder minder klarer Gestalt sind bisher dreierlei Anschauungen über die hier in Betracht kommenden Vorgänge dargeboten worden.

1. Das Nil-Wasser strömt durch Bodenschichten in das Depressions-Gebiet der Libyschen Wüste, die lösliche, bzw. chemisch umsetzbare Bestandteile enthalten. Schon Russegger, der den Wüstenboden durch einen Schacht prüfte, gab an, dafs auf den Sanden und dem Quarzsandstein, (nach ihm dem Meeres-Diluvium oder einer jungtertiären Bildung entsprechend), eine 20 Fufs und mehr mächtige schwärzlichgraue Thonlage niedergeschlagen sei, auf der man Chlornatrium und Gips in verschieden starker Ablagerung nachweisen könne. Durch die Thonschichten werde das Nil-Wasser verhindert, zu versitzen, und wirke dadurch auslaugend auf den darüber liegenden Salz-Thon. Erwiesenermafsen könnten hier als reaktiv in Frage kommen: Chlornatrium, Calciumsulfat und Calciumkarbonat. Als Umsetzungsprodukte sollten entstehen: Natriumsulfat, Natriumkarbonat und Calciumchlorid.

2. Diese Annahme, besonders so weit sie die Bildung von kohlen-saurem Natron betrifft, wurde von Ernst Sickenberger bekämpft, weil nach seinen Untersuchungen an Ort und Stelle die Quellen, die in der Nähe der Seen austreten, nicht alkalisch, sondern neutral reagieren, rein bitter und leicht gesalzen schmecken und kein Gas entwickeln. Erst im weiteren Laufe des Quellwassers, oft schon auf einem Abstand von wenigen Metern, erweise es sich als alkalisch. Somit sei anzunehmen, dafs die Wasseradern, welche die Seen speisen, wesentlich nur Natriumsulfat und Kochsalz mit sich führten. Zu erklären bliebe somit die Entstehung der für die Bildung des vorhandenen kohlen-sauren bzw. doppeltkohlensauren Natrons erforderlichen Kohlensäure und des Schwefelwasserstoffs, der sich in reichlichem Mafs schon 1—2 m nach dem Austritt der Quelle entwickelt.

Sickenberger ist nicht der erste, welcher die an den Quellen bzw. in den Natron-Seen vorkommenden, niederen Pflanzen hierbei eine Rolle spielen läfst, nachdem ihm Hooker diesen Gedanken eingegeben hatte. Russegger¹⁾ hebt hervor, dafs die Salzbildung in den Seen nicht allein die Folge der Auslaugung des Salz-Thons sei, sondern das Produkt eines Zusammenwirkens von Wasser, starker Sonnenwärme und vielleicht auch der organischen Körper, welche im Wasser ihrer Verwesung entgegengehen. Ja, selbst das am Ufer in grofsen Mengen

¹⁾ Russegger, a. a. O. S. 282.

wachsende Schilfrohr¹⁾ läßt er bei den chemischen Umsetzungen beteiligt sein. Das letztere glaubte, nach handschriftlichen Bemerkungen, auch Dr. J. David, der es direkt aussprach, daß die Typha zur Karbonisierung des Natrium aus Chlornatrium beitrüge.

Sickenberger (a. a. O.) suchte den Vorgang eingehender und wissenschaftlich klar zu legen, wobei ihm freilich mancherlei pflanzenphysiologische und chemische Druckirrtümer unterlaufen sind.

In den Seen und in der Nähe der Quellen entwickelt sich ein reiches Leben niederster Pflanzen. Die rote Farbe der Seen war von jeher den Besuchern derselben aufgefallen. Andréossy²⁾ schreibt sie einer „substance végétale-animale“ zu. Sickenberger läßt in ihnen eine Oscillarie, Conferven, an anderer Stelle einen Micrococcus vorkommen.

Das aus den Quellen austretende Wasser beginnt nach kurzer Strecke seines Verlaufes Schwefelwasserstoff zu entwickeln. Die grünen Algen verschwinden, und es erscheint etwas weiter durch Zersetzung der grünen Algen eine schlammige rote und dann schwarze Masse. Die letztere sei schwarzes Schwefeleisen. Mit der Zunahme des letzteren wachse auch die alkalische Reaktion des Wassers. Der rote und der schwarze Schlamm entwickle Kohlensäure durch große Mengen eines Micrococcus.

Demnach ließen sich nach Sickenberger folgende Vorgänge konstruieren:

Das Nil-Wasser beladet sich bei seinem Durchgang durch Erdschichten, die Gips und Chlornatrium enthalten, mit Natriumsulfat. Das Natriumsulfat würde durch das Sauerstoffbedürfnis der Mikroorganismen reduziert. Es entstände Natriumsulfid, das durch die Kohlensäure-Entwicklung des Micrococcus in doppelkohlensaures Natron umgewandelt würde, während der Schwefelwasserstoff teils frei entwiche, teils mit vorhandenem Eisen Schwefeleisen bilde.

Chlornatrium, das der Zersetzung entgangen sei, krystallisiere auf der Oberfläche der Seen, einer Eisdecke vergleichbar, als solches aus.

3. Eine dritte Ansicht über die Bildung der Natronkarbonate äußerte uns Herr Direktor Hooker brieflich. Das Nil-Wasser bilde bei seinem Durchgang durch Schichten mit Chlornatrium und Calciumsulfat eine gewisse Menge von Natriumsulfat. Dieses letztere durchdringe eine eigentümliche, von Hooker kürzlich bei 30 m unter dem Meer und gegen 10 m Bodentiefe unter einer Lage von dickem, schwarzem Thon gefundene, kohlenstoffhaltige Masse („Shist“) und

¹⁾ Es ist *Typha latifolia* L. und *Phragmites communis* L. gemeint.

²⁾ Andréossy, Mémoire sur la vallée des lacs de Natron S. 8 in: Description de l'Égypte T. XII, Paris 1822.

werde hierbei karbonisiert. Es entsteht Natriumkarbonat. Die nun vorhandene Lösung von kohlensaurem Natron, Kochsalz und Natriumsulfat würde weiter durch osmotische Vorgänge so beeinflusst, daß das Alkali vorwiegt und an die Oberfläche steigt.

Kritik der vorstehenden Hypothesen. •

Wenn die von Sickenberger mitgeteilte Beobachtung, die von ihm nur an einem der Natron-Seen gemacht wurde, richtig ist und auch für die übrigen zutrifft, daß nämlich das als Quellen in die Seen eintretende Wasser vom Nil bei seinem Hervorkommen nicht alkalisch reagiert, so müßte die alte Anschauung, daß die Bildung der Natriumkarbonate ausschließlich im Boden vor sich gehe, verlassen werden. Zwei Gründe lassen indessen Zweifel entstehen.

Wie es in jenem Depressions-Gebiet und im Bereich der Seen nicht an ziemlich salzarmen Quellen fehlt, so können daselbst auch Brunnen gegraben werden, die schon in geringer Tiefe, wenn auch nicht völlig süßes, so doch trinkbares Wasser enthalten. Entweder, so nahm Russegger an, käme dieses Wasser aus nicht salzführenden Straten, oder aus solchen, die durch die fortdauernde Berieselung bereits ausgelaugt waren.

Daß aber diese Brunnenwasser unter Umständen immerhin reichlich Salze und auch Alkalikarbonate enthalten können, dafür spricht eine briefliche Mitteilung von Herrn Hooker, der ein derartiges, schwach alkalisches und salziges Wasser aus dem auf der Karte verzeichneten Brunnen gewonnen hat, der seinen Namen führt. Hier ist also sicher eine alkalische Reaktion erwiesen. Diese muß im Boden durch Zersetzung von Salzen unter Bedingungen zu stande gekommen sein, die mit dem bisher für das Alkalisichwerden der Seewässer vorausgesetzten und oben bereits erwähnten Vorgängen übereinstimmen.

In gleicher Weise ist es wahrscheinlich, daß einige von den zahlreichen zu Tage tretenden und oberflächlich zu den Seen abfließenden Quellen keine oder nur eine schwache alkalische Reaktion zu erkennen geben, während andere, welche die Seen dem Auge unsichtbar auf ihrem Grund erhalten, diesen in reichlichem Grade Alkalikarbonat zuführen. Ehe das Gegenteil nicht erwiesen ist, kann die Anschauung Sickenberger's, der die vom Nil-Wasser durchlaufenen Erdschichten an dem Werdeprozesse der kohlensauren Alkalien unbeteiligt sein läßt, nicht als die allein gültige angenommen werden.

Ein zweiter Einwand, der sich gegen die Sickenberger'sche Hypothese erhebt, bezieht sich auf die Thatsache, daß nicht alle Natron-Seen, wieschon durch die Färbung ersichtlich, voller Mikroorganismen ist, sein können, denen die ganze Arbeit an der Umwandlung von Natrium-

sulfat in jene ungeheure Mengen von Alkalikarbonat zuerteilt wird. Schon Andréossy¹⁾ hob ausdrücklich hervor, daß die rote Färbung nicht in allen Seen vorhanden sei, und daß an einem von ihm untersuchten sogar nur ein Teil des Sees diese Farbe besäße. Ebenso bemerkt auch Russegger²⁾, daß das Wasser „einiger Seen“ eine rötliche bis purpurrote Farbe besitze, die schon von fern auffalle, da ein See mit rotem Wasser, umgeben von gelblichrötlichem Sand der Wüste einen eigentümlichen Eindruck hervorrufe. Hieran anschließend sei noch erwähnt, daß gerade einer der Seen, der noch im letzten Jahrzehnt ausgebeutet wurde, „el-Hamrah“, d. h. der rote benannt wird.

Da nun alle Seen Natron zu enthalten scheinen und manche nicht rot sind, so ist es nicht gerade wahrscheinlich, daß nur sauerstoffbedürftige niederste Pflanzen die Entstehung desselben veranlassen. Überhaupt werden dort die roten Mikroorganismen vielleicht ganz anderen Pflanzenklassen angehören, als den vermuteten Spaltpilzen, eher den Spaltalgen und den Diatomeen, die im Gegenteil Sauerstoff ausscheiden.

Ein frischeres Stück des roten Salzes aus einem Natron-See — auch bei Alexandria in der Lagune der Saline kommt derartiges rotes Salz vor — zeigte nach unseren Untersuchungen folgende Beschaffenheit: Heller und dunkler rote, stellenweis tief burgunderfarbene Partien wechselten an demselben ab. Der rote, in Wasser und Alkohol lösliche Farbstoff schwand beim Erhitzen des Salzes. Weder die Behandlung mit Zink und Schwefelsäure, noch mit Ätzalkalien änderte wesentlich seine Intensität. Die mikroskopische Untersuchung liefs eigentümlich aggregierte, dunkle Körperchen erkennen, deren Natur nicht festzustellen war, die aber vielleicht Pilzsporen sind.

Die ganze Salzmasse roch, besonders an frischen Bruchstellen, stark nach Trimethylamin. An ein präfermiertes Vorhandensein dieser Base im Salz ist nicht zu denken. Die Annahme liegt näher, daß sich dieselbe aus Cholin bildet. Dieses u. a. in höheren und niedersten Pilzen vorkommende Alkaloid kann auch bei der Zersetzung von eiweiß- und lecithinhaltigem Material entstehen und liefert, mit Alkalien behandelt, seinerseits Trimethylamin.

In diesem Salz fanden sich 14,03 gr Natriumkarbonat neben 71,09 Natriumsulfat und ein Stickstoffgehalt von 0,33 pCt. Der letztere war an dem Ort des Salzlagers zweifellos höher, da bis zu dem Augenblick der Untersuchung ein beträchtlicher Verlust an dem flüchtigen Trimethylamin zu stande gekommen sein muß.

¹⁾ Andréossy, a. a. O. S. 8.

²⁾ Russegger, a. a. O. I. S. 285.

Das Vorkommen von Trimethylamin in dem Salz scheint uns mehr als irgend etwas dafür zu sprechen, daß in dem See, aus dem es stammte, Pflanzenleiber als Quelle desselben vorhanden sind.

Versuch einer anderen Deutung.

Wahrscheinlicher ist die Annahme, daß sowohl chemische Umsetzungen innerhalb der Infiltrations-Rinnsale¹⁾, als auch pflanzlich biologische Prozesse in denjenigen Seen, in denen die Bedingungen hierfür gegeben sind, an der Natronbildung beteiligt sind.

Die vermuteten Umsetzungen sind in ihren einzelnen Phasen nicht mit Sicherheit festzustellen; denn es handelt sich dort um mindestens fünf in Lösung befindliche Salze, die nach der van't Hoff-Avogradoschen Regel mehr oder minder vollständig dissociiert sein müssen.

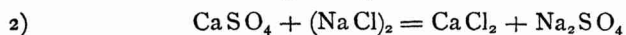
Erst in den Seen sind die endlichen Dissociationsprodukte erkennbar, nachdem für sie noch die während eines großen Teils des Jahres sehr hohe Tagestemperatur der Libyschen Wüste bestimmend eingewirkt hat.

Diese verwickelten Vorgänge ließen sich etwa in folgender Weise verständlich machen:

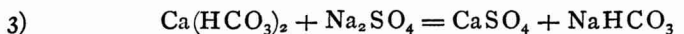
1) Ist Calciumkarbonat im Boden oder im Natron-See, so nimmt dieses Kohlensäure aus dem ihm zuströmenden Wasser oder sonst woher (z. B. aus verwesenden Pflanzenteilen u. s. w.) auf und geht in das saure Calciumkarbonat über.



2) Findet sich Calciumsulfat an den genannten Orten, was fast überall anzunehmen ist, so wird es durch Kohlensäure oder Kochsalz enthaltendes Wasser aufgelöst²⁾, und es kann Natriumsulfat entstehen.



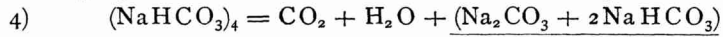
3) Natriumsulfat und Calciumhydrokarbonat setzen sich in wässriger Lösung zu Calciumsulfat und Natriumbikarbonat um. Natriumbikarbonat ist aber in Gemischen von Natriumsulfat und Kochsalz — den wirklich hier vorhandenen Körpern — kaum löslich und könnte sich somit abscheiden.



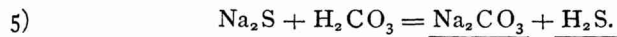
¹⁾ Die Rolle des Regenwassers haben wir hier nicht in Betracht gezogen, bemerken aber, daß dieselbe beachtenswert ist, da in dieser Region die Regenmenge etwa 33 mm im Jahr ausmacht und in regenreichen Jahren auf 45 mm steigen kann.

²⁾ Von $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ löst sich 1 Teil bei 0° in 415, bei 18° in 386 Teilen Wasser, und von CaSO_4 löst sich 1 Teil bei 0° in 525 und bei 18° in 488 Teilen Wasser (Buchka, Physik.-chemische Tabellen 1895. S. 215).

4) Aus doppeltkohlensaurem Natron kann unter verschiedenen Bedingungen eventuell schon im Boden Natriumsesquikarbonat werden.



5) Gehen durch niedere Pflanzen bedingte Reduktionsvorgänge in den Natron-Seen vor sich, so kann Natriumsulfat in Natriumsulfid übergehen und dieses schon durch die Kohlensäure der Luft in Natriumkarbonat und Schwefelwasserstoff zerfallen:



Diese Umsetzungsschemata geben ein ungefähres Bild, wie die Prozesse bei der Bildung der Salze der Natron-Seen sich abspielen könnten.

Einer besonderen Besprechung bedürfen die besonders interessanten Einwirkungen, denen in manchen Seen die Salze durch die pflanzlichen Lebewesen ausgesetzt sind. In welchem Umfang diese sich aber abspielen, das kann sich erst nach langwierigen Untersuchungen an Ort und Stelle unter Anwendung der verschiedenartigsten Kulturmedien ergeben.

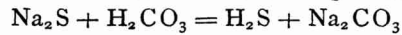
Bislang ist unseres Wissens nicht einmal der Versuch unternommen worden, wissenschaftlich jene Mikroflora kennen zu lernen. Solche Feststellungen sind aber für die Erkenntnis der intimeren Vorgänge der durch sie veranlaßten chemischen Umsetzungen erforderlich, da ihre biologische Thätigkeit oder schon das Vorhandensein ihrer toten Leiber in sehr verschiedener Weise in die Umgestaltung mancher anorganischen Salze eingreift.

Zwei Gruppen von Schizophyten könnten vorerst hier in Frage kommen, nämlich erstens die Gruppe jener, seit lange in ihrer Wirkung gekannten zahlreichen Bakterien, denen die Fähigkeit zukommt, Sulfate zu zerstören. Früher wurde fälschlicherweise den im System zwischen den Spaltalgen und Spaltpilzen noch schwankenden Beggiatoen ein solches Können zugeschrieben. Es sind andere zahlreiche Bakterienarten, z. B. *Spirillum desulfuricans*, eine streng anaërobe Art, die aus Sulfaten Sulfide machen¹⁾. Diese würden unter Umständen aus Natriumsulfat Natriumsulfid oder aus Calciumsulfat Calciumsulfid zu erzeugen vermögen.

¹⁾ Beyerinck, Centralbl. f. Bakteriologie, Bd. I, Abt. 2, 1895, S. 1. Es sei darauf hingewiesen, daß die Fähigkeit, Schwefelwasserstoff zu bilden, unter Bakterien sehr weit verbreitet ist, daß von denselben nicht nur vorhandene Sulfate unter Umständen zu Sulfiden verarbeitet, sondern auch organische Schwefelverbindungen z. B. in Pflanzen, dazu verwandt werden können, und daß die Schwefelwasserstoffproduktion keineswegs sicher an die Abwesenheit von Sauerstoff gebunden zu sein scheint (Holschewnikoff, Fortschr. der Medizin 1889, S. 121, und Stagnitta-Balistreri, Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 15, 1892, S. 10.)

Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Bd. XXXIII. 1898.

Die Kohlensäure der Luft oder des Wassers zerlegt langsam das Natriumsulfid nach dem Schema der oben angeführten Gleichung:



Es entsteht mithin Schwefelwasserstoff neben Soda.

In zweiter Reihe kämen von den Schizophyceen (Spaltalgen) die Oscillariaceen, und von den Schizomyceten die Leptothricheen in Frage, jene Gruppe von farblosen oder roten Spaltpilzen, die man als Schwefelbakterien bezeichnet hat, und zu denen u. a. die Beggiatoen, ferner *Thiotrix*, *Chromatium*, *Thioderma* gerechnet werden. Diese nehmen nicht nur den Schwefel aus dem Schwefelwasserstoff auf, sondern oxydieren ihn auch, d. h. sie bilden aus ihm Sulfate¹⁾. Den Sauerstoff vermögen sie direkt der Luft zu entnehmen, auch aus anderen mit ihnen lebenden grünen oder farbigen, d. h. Chromophoren führenden Organismen. Viel Schwefelwasserstoff tötet sie.

Ob aber, wie angenommen wurde, auch Algen (Diatomeen, Chlorophyceen, z. B. die Confervoideae), die dank der Chlorophyll-Funktion im Licht die Kohlensäure durch Kohlenstoff-Assimilation zu zerlegen im stande sind, in den Natron-Seen eine große Rolle spielen, läßt sich bei dem Mangel an Durchforschung der dortigen Flora nicht angeben, ebenso wenig ob und welche Rolle ihnen bei den Umsetzungsvorgängen in dem Wasser jener Seen zukommt. In den Salzwasser-Tümpeln am Rand des Timsah-Sees bei Ismaila fand Schweinfurth (1863) eine Anzahl Diatomeen, darunter zwei Nitschien²⁾, deren Genossen wahrscheinlich Spaltpilze waren, die diesen Gewässern eine prachtvolle, von purpurrot ins violettliche schimmernde Färbung erteilten. Möglicherweise finden sich diese und ähnliche auch in und bei den Natron-Seen, wo neben den rötlichen auch bläuliche Farbtöne von auffallender Pracht in die Erscheinung treten³⁾.

¹⁾ Winogradsky, Botan. Zeitung 1887, S. 489. — Beiträge zur Morphologie und Physiol. der Bakterien 1888, Heft 1. — L. Meyer, Journ. f. pr. Chemie, Bd. XCI, Nr. 1.

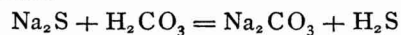
²⁾ Nach Grunow's Bestimmungen ergaben sich folgende Arten: *Nitschia Schweinfurthii* Gr. *N. hungarica* Gr. *Navicula sphaerocephala* W. Smith. *Mastogloia lanceolata* Thw. *M. Braunii* Gr. *Epithemia constricta* W. Sm. *Amphora acutiuscula* Kühn.

³⁾ Weder der hohe Gehalt an Alkalikarbonat noch an Kochsalz spricht gegen die Möglichkeit des Vorkommens niederer pflanzlicher und tierischer Organismen in einem solchen Medium. Auch bei ihnen kann Gewöhnung und Anpassung stattfinden. Ist es doch bekannt, daß die Süßwasser-Amoeba stirbt, wenn man dem Wasser, in dem sie lebt, plötzlich so viel Kochsalz hinzufügt, dass es 2 pCt. davon enthält. Setzt man dagegen dem Süßwasser allmählich von Tag zu Tag $\frac{1}{10}$ pCt. Chlornatrium hinzu, so gelingt es, die Amoeba auf einer immer stärkeren Lösung zu züchten, sodaß sie endlich auch in einer 2 pCt.-Lösung be-

Späteren Forschungen wird es vorbehalten sein, die Größe des Anteils richtig zu bemessen, den diese mikroskopische Pflanzenwelt an dem Zustandekommen der Alkalikarbonate in den Natron-Seen hat. Vielleicht wird sich dabei herausstellen, daß er nicht so bedeutend ist, als Sickenberger seiner Zeit anzunehmen für gut befand.

Um eine Vorstellung davon zu geben, welche ungeheuren Mengen von Schwefelwasserstoff entstehen müßten, wenn alles kohlensaure Natron der Seen nur durch Zerlegung des aus Natriumsulfat durch pflanzliche Einwirkung entstandenen Natriumsulfids erfolgte, sei die folgende Berechnung angefügt:

Nach der Formel:



entstehen, wenn sich 106 g Soda gebildet haben, 34 g Schwefelwasserstoff. Es sind 1,52 g Schwefelwasserstoff = 1 l Schwefelwasserstoff. Mithin bilden sich bei 1000 kg Soda 210000 l Schwefelwasserstoff. So erhalten wir Mengen, die sich in weit intensiverer Weise auf große Entfernungen hin bemerkbar machen müßten, selbst wenn die Gasentwicklung langsam vor sich ginge und ein Teil des Gases zur Bildung von Schwefeleisen in Anspruch genommen wäre. Wahrscheinlich würden auch so weithin sich verbreitende, unangenehme Ausdünstungen den Seen schon in alter Zeit eine entsprechende Bezeichnung eingetragen haben. Schwefelwasserstoff ist unzweifelhaft vorhanden — aber es ist mehr als fraglich, ob in so großen Mengen, wie sie sich rechnerisch aus jedem Kilo Alkalikarbonat ergeben.

Um die Bildung von Alkalikarbonaten in dem vom Nil-Wasser durchsickerten Boden noch erklärlicher zu machen, hat Hooker, wie oben bereits mitgeteilt wurde, auf eine von ihm auf der Ostseite des Sees von Abu Gibâra aufgefundene kohlenhaltende Materie (*shist*) hingewiesen, die als eine Kohlensäurequelle dienen soll. Die oben durch Formeln dargestellten Umsetzungen erfordern, wie ohne weiteres ersichtlich ist, eine gewisse Menge von Kohlensäure, die direkt aus dem Boden in das lösende Nil-Wasser übergehen muß. Es ist immerhin möglich, daß diese kohlenstoffhaltige Masse dem Wasser noch Kohlensäure zuführt, doch glauben wir nicht, daß dies reichlich genug geschieht, um die Bildung der vorhandenen Karbonate daraus allein zu erklären.

Die von Herrn Hooker als „Shist“ bezeichnete Substanz bildet eine feste, schieferig gegliederte oder blätterig geschichtete schwarze

stehen kann. Bringt man sie nun in Süßwasser zurück, so stirbt sie. Um sie wieder in Süßwasser einleben zu lassen, ist es notwendig, sie allmählich auf diese Flüssigkeit umzuzüchten.

Masse, die den festesten Lagen des reinen Nil-Schlammes vergleichbar, mit den Fingern nur schwierig zu durchbrechen ist, sich aber mit dem Messer wie feste Braunkohle schneiden läßt. Wässrige Auszüge derselben reagieren schwach alkalisch und enthalten Magnesium, Natrium und Schwefelsäure. Mit Natronlauge gekocht, entsteht eine tief braunschwarze Lösung, die, wie Braunkohle, ein durch Humin-Substanzen bedingtes braunes Filtrat liefert. Beim Glühen verbrennt die darin enthaltene Menge von Kohle mit weißlicher Flamme. Hierbei macht sich anfangs der Geruch von geglühter Braunkohle oder Torf, später von schwefeliger Säure bemerkbar. Die letztere läßt sich leicht nachweisen, wenn man ein mit Jodsäure-Stärkekleister getränktes Stück Papier hart an die glühende Materie heranbringt. Es tritt sofort Blaufärbung (Jodstärke) durch Freiwerden des Jods aus der Jodsäure ein.

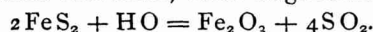
Nach der Elementar-Analyse besitzt diese Masse¹⁾:

Kohlenstoff 13,77 pCt.

Wasserstoff 1,77 „

Stickstoff 0,45 „

Nach dem Glühen der gepulverten Substanz bleibt eine große Menge einer braunroten, eisenoxydhaltigen Asche übrig. Die beim Glühen sich entwickelnde schweflige Säure könnte unter anderem auch aus vorhandenem Eisendisulfid entstehen, nach folgendem Schema:



Eigentümlich ist es, daß diese so harte Masse beim Behandeln mit heißem Wasser alsbald zerfällt und einen homogenen, weichen schwarzen Schlamm bildet, der die Finger wie Torfschlamm schwarz färbt.²⁾ In 15 g verarbeiteter Substanz war Jod nicht nachweisbar.

Über die Lagerungsverhältnisse der Schicht giebt das S. 22 gegebene Profil der im Osten vom Natron-See Abu Gibâra gelegenen Örtlichkeit Auskunft. Um die Natronfabrik mit Trinkwasser zu versorgen, hatte man einen Brunnenstollen aus dem Boden ausgehoben. Angeblich 6 m unter dem Niveau des genannten Sees soll sich die fragliche Schicht in einer Dicke von ungefähr 1 m ausbreiten. Von der dieselbe überlagernden Schicht eines schwarzen dichten Thons gelang es leider nicht, eine Probe zu erhalten, da inzwischen ein eisernes Brunnenrohr bereits eingebettet worden und die Schicht nicht mehr erreichbar war. Die zur Ausbeutung der natürlichen Natronlager gebildete Ge-

¹⁾ Es lieferten 0,511 g Substanz bei der Verbrennung 0,2581 g Kohlen-säure = 13,77 pCt. Kohlenstoff und 0,0815 g Wasser = 1,77 pCt. Wasserstoff, und 0,5061 g gaben 1,98 ccm Stickstoff bei 17° C. und 754 mm Bar. = 0,45 pCt. Stickstoff.

²⁾ Wir verweisen auf eine eventuelle praktische Verwertung dieses Stoffes für Schlamm-bäder.

sellschaft¹⁾ hat indes weitere Brunnen- und Quell-Erschließungen in Aussicht genommen, und die dabei zu erwartenden Ergebnisse werden jedenfalls mehr Licht über die Genesis und das geologische Alter der Schicht verbreiten, die an anderen Stellen sich vielleicht als eine noch kohlenstoffreichere erweisen könnte.

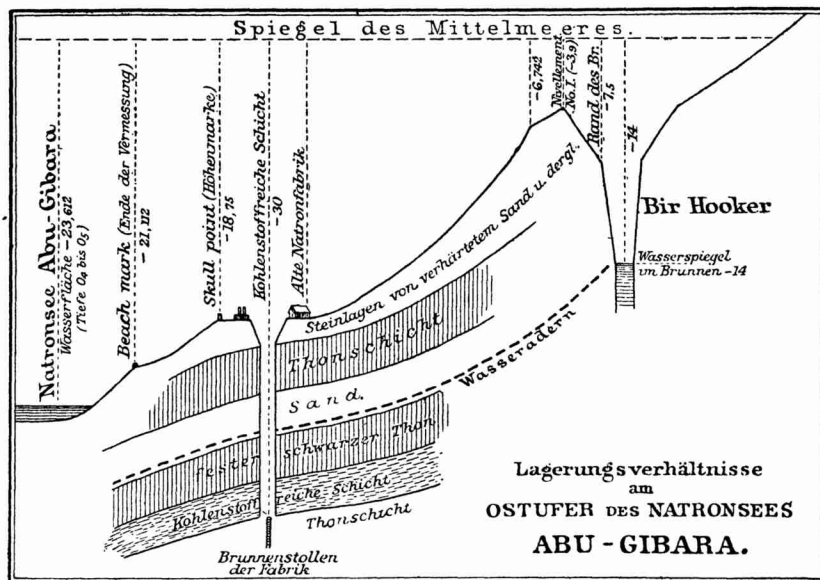
Professor Volkens, der die Gefälligkeit hatte, sich eine Probe der fraglichen Substanz mikroskopisch anzusehen, fand in ihr Klümpchen von chlorophyllhaltigem Parenchym, aber nirgends Gefäße oder Bestandteile eines Stammes, sodaß er nicht einmal in der Lage war, anzugeben, ob diese Reste monokotyledonischen oder dikotyledonischen Ursprungs seien. Es fanden sich außerdem weder Sporen noch die sonst so kenntlichen Diatomeen.

Die angeführten Thatsachen scheinen auf die fluviatile Entstehungsweise der Substanz hinzuweisen, wofür auch der Stickstoffgehalt von 0,45 pCt. sprechen würde. Aus dem Vorhandensein der von den zugehörigen Gefäßen befreiten Parenchym-Massen, die den relativ hohen Kohlenstoffgehalt der sehr homogen gestalteten Substanz bedingen, läßt sich außerdem die Folgerung ziehen, daß diese Trennung des Ergebnis eines Schwemmungs- und Sichtungs-Prozesses sein muß, den nur ein fließendes Gewässer zu bewirken vermochte, und dies berechtigt zu der Annahme, daß wir es hier mit einem im Ästuarium eines ehemaligen Flusses abgelagerten Schlick zu thun haben.

Zur Erklärung des Vorganges der Abtrennung von Parenchym und Gefäßmassen hat man die Bedingungen ins Auge zu fassen, welche ein von tropischer Vegetation umgebener Fluß darbieten mußte. Auf dem Boden der Uferwälder faulte das abgefallene Laub; wenn die Flußschwelle eintrat, wurde der in den Sumpfwaldungen angesammelte Humusmoder, die Blatterde, weggespült und die im weiteren Verlaufe der Strömung gesichteten Bestandteile (Blattskelette und Parenchym-Reste) an verschiedenen Stellen abgelagert. Dieser Pflanzen-Detritus, von mikroskopisch feiner Zerteilung, mußte im strömenden Flußwasser beständig suspendiert bleiben und konnte erst im Kontakt mit dem Salzgehalt des Mündungsbusens niedergeschlagen werden, entsprechend den Bedingungen, unter denen sich die Schlickbildung des Kontinental-schlammes vollzieht.

¹⁾ Die Ägyptische Regierung hat im November 1897 einer von den Schweizer Firmen Planta & Co. und Zollinger gebildeten Erwerbs-Gesellschaft, deren technischer Beirat Prof. J. Lunge als Autorität im Natronfach gilt, das alleinige Recht der Ausbeutung des Natron-Thals auf die Dauer von 50 Jahren zugestanden, gegen einen jährlichen Pachtzins von 700 Pfund äg. (18 200 Fr.). Die neue Gesellschaft hat sich zum Bau einer dahin führenden Eisenbahn verpflichtet, die bereits im Sommer d. J. in Betrieb gesetzt werden soll.

Ob dieser Pflanzenschlick als neueren (postquaternären) Ursprungs zu betrachten ist, oder ob er einem anderen Flusse zuzuschreiben wäre, der zur Zeit, als das mittelägyptische Nil-Thal noch ein Golf desjenigen Meeres war, das in der Pliocän- oder Postpliocän-Periode um 80 m höher stand als das heutige Mittelmeer, in diesen Golf einmündete und die benachbarten Flachmeere mit seinen Schlammbildungen erfüllte, darüber wird man erst Auskunft erhalten, wenn innerhalb der in Betracht kommenden Strecken Schichteneinschlüsse gefunden werden, die eine Altersbestimmung gestatten.



Eine schwärzlich-graue Schlickmasse, die von Herrn Dr. Gottschlich in Alexandrien, 3 km vom Meer, zwischen dem Mariut-See und dem Mahmudie-Kanal aufgefunden wurde, hat mit der eben besprochenen aus dem Uadi Natrun eine nur entfernte Ähnlichkeit. Beim Glühen springen Stückchen von dem leicht bröckelnden Stoff unter Knistern ab. Schweflige Säure kann hierbei wahrgenommen und nachgewiesen werden.

Die Elementar-Analyse dieser bei 110° getrockneten Masse ergibt¹⁾:

Kohlenstoff 1.8 pCt.
Wasserstoff 1.10 „
Stickstoff 0.48 „

¹⁾ Es lieferten 0.2042 g Substanz bei der Verbrennung 0.0139 g Kohlensäure = 1.80 pCt. Kohlenstoff und 0.0202 g Wasser = 1.10 pCt. Wasserstoff, und 0.1895 g Substanz gaben 0.77 ccm Stickstoff bei 15° C und 774 mm Bar. = 0.48 pCt. Stickstoff.

Beim Behandeln der Stücke mit Wasser zerfällt der Schlick nicht wie der „Shist“ aus dem Natron-Thal zu einer schwarzen torfschlamm-ähnlichen, sondern zu einer grauen Masse.

Man ersieht aus diesen Zahlen, daß der Kohlenstoffgehalt etwa $\frac{1}{7}$ des bei dem im Uadi Natrun gefundenen „Shist“ beträgt, während die Werte für Stickstoff bei beiden nahezu übereinstimmen. Eine quantitativ chemische Übereinstimmung dieser Stoffe mit dem Nil-Schlamm ist nicht vorhanden, wie die folgenden Analysen lehren. Die Gründe hierfür sind leicht zu konstruieren.

Frischer Nil-Schlamm.		Alter Nil-Schlamm.	
Organische Stoffe ¹⁾	. . . 6.7 pCt.		—
„ „ ²⁾	. . . 9.0 „		7 pCt.
Stickstoff ¹⁾	 0.01 „		—

Bemerkungen zur Karte.

Durch die Güte des Chefs der Ägyptischen Salinen-Verwaltung sind uns die im Auftrag dieses Amtes ausgeführten Vermessungen und Profile zur Benutzung übergeben worden, welche die zwischen dem Nil-Arm von Rosette und den Natron-Seen gelegene Strecke, sowie diese Seen selbst zum Gegenstand haben. Das beigegebene Kartenblatt ist eine Reduktion der ursprünglichen Zeichnung, die im Maßstab von 1 : 40 000 ausgeführt war. Zum ersten Mal erscheinen hier Horizontal- und Vertikal-Abstand der Natron-Seen von dem denselben zunächst gelegenen Teil des Rosetter Nil-Arms in ihrem richtigen Verhältnis, während bisher ein Ergebnis wirklicher Messungen nicht zu Gebote stand.

Vor allem ergibt sich eine im Verhältnis zum Nil veränderte Lage des Natron-Thals, da man demselben auf den früheren Karten, die sich immer der auf Grundlage einer vom General Andréossy im Jahr 1799 ausgeführten flüchtigen Rekognoszierung in der großen Karte der französischen Expedition unter Bonaparte eingetragenen Zeichnung anschlossen, eine zu geringe Breite anzuweisen pflegte. Nach Andréossy's Karte kommt dem auf der Westseite des Natron-Thals gelegenen Kloster Baramus eine Breite von 30° 19' n. Br. zu (nach der in Petermann's Mitteilungen 1880 Tafel 9 gegebenen, nach Dr. W. Junker's Tagebuch entworfenen Karte von Dr. Br. Hassenstein weist diese Örtlichkeit nur 30° 16' n. Br. auf), während die von Capt. H. G. Lyons daselbst angestellte Breitenbeobachtung 30° 21' 17" ergab.

¹⁾ Chelu, Le Nil, 1891, S. 176.

²⁾ Fraas, Aus dem Orient, 1867, S. 209.

Für die geographische Länge von Dēr Baramūs liegt nur das Ergebnis einer einmaligen Beobachtung des genannten Chefs der Ägyptischen Landesaufnahme vor, $30^{\circ} 16' 24''$ östlich von Greenwich, was genau zu der auf der erwähnten Karte Hassenstein's eingetragenen Lage des Platzes stimmt; Lyons selbst will aber seiner Position keinen besonderen Wert beigelegt wissen, wie derselbe überhaupt in Bezug auf diese Gegend sich noch die Veröffentlichung genauerer Berechnungen vorbehält, als solche, die auf der Karte seiner zwischen dem Natron-Thal und der kleinen Oase ausgeführten Wegaufnahme (Route Survey in the Northern Part of the Libyan Desert April 1894) Berücksichtigung finden konnten.

Nach neueren Mitteilungen, die wir der Güte von Kapt. H. G. Lyons verdanken, ist die astronomische Lage vom Brunnen Hooker

$30^{\circ} 21' 50''$ östlicher Länge von Gr.

$30^{\circ} 22' 38''$ nördlicher Breite.

Daraus ergeben sich die Koordinaten:

	ö. L.	n. Br.
Dēr Baramūs	$30^{\circ} 17' 9''$	$30^{\circ} 21' 36''$
Dēr Amba Bischaï	$30^{\circ} 22' 35''$	$30^{\circ} 19' 4''$
Dēr Mar Makarios	$30^{\circ} 29' 36''$	$30^{\circ} 17' 43''$

Die magnetische Deklination von Dēr Baramūs bestimmte H. G. Lyons im April 1894 zu $4^{\circ} 59' 30''$ West;
sie würde nach ihm gegenwärtig (Febr. 1898) betragen:

$4^{\circ} 43' 30''$ West.

Von anderen Niveau-Angaben als den aus dem beigefügten Profil der zwischen Nil und Natron-Thal befindlichen Landschwelle erhältlichen, ist Abstand genommen worden, da die aus den Aneroid-Ablesungen von Junker und Lyons berechneten Werte sowohl unter sich als auch mit dem Endpunkt des durch von Grimm ausgeführten Nivellements am See Abu Gibâra, dessen höchster Wasserstand — 23,612 m unter dem Niveau des Mittelmeers beträgt, wenig im Einklang zu stehen scheinen. Das Kloster Baramūs soll nach Junker in einer Meereshöhe von + 7 m, nach Lyons von + 1 m liegen. Die vorhin erwähnte Karte von Lyons weist für das im Süden vom Natron-Thal gelegene Uadi Farach noch größere Widersprüche mit den Angaben Junker's auf, vor allem aber ist die Konfiguration dieser von den älteren Reisenden auch als Bahr-bela-ma bezeichneten Senkung auf beiden Karten eine durchaus anders gestaltete. Die südliche Berandung des Natron-Thals ist auf unserer Karte nach der auf dem Original des Ägyptischen Salz-Departements dargebotenen Zeichnung eingetragen. Dieser Teil der Terrainzeichnung beruht indes nicht auf eigenen Vermessungen.

Die Umrissgestalten der einzelnen Natron-Seen, die auf dem Original mit größerer Genauigkeit zum Ausdruck gebracht worden sind, als unsere Reduktion vermuten läßt, entsprechen den Strandlinien ihres höchsten Wasserstandes im December. Die Seen sind von Flächen umgeben, auf denen die in ihrem Wasser aufgelösten Salze durch Infiltration auskrystallisieren und solchergestalt Salzflächen darstellen, auf denen ein Teil des Natronprodukts eingesammelt wird. Die Grenzen des den einzelnen Seen zukommenden Infiltrations-Bereiches sind auf dem Original mit größerer Schärfe markiert, als es der Maßstab der reduzierten Karte gestattet.

Hinsichtlich der den einzelnen Natron-Seen zukommenden Namen scheint auch bei den daselbst beschäftigten Arbeitern bis zu einem gewissen Grade Unsicherheit obzuwalten; indes dürfen die von Junker angegebenen, von denen auf unserer Karte oft beträchtlich abweichenden Bezeichnungen nicht als die zutreffenderen betrachtet werden.

Moreno's Forschungsreise in den Andes zwischen dem 37. und 47.° südl. Br.¹⁾

Von Dr. H. Polakowsky.

Als der Grenzstreit zwischen Chile und Argentinien im Jahr 1892 einen akuten Charakter annahm, publizierte ich die Ansicht, daß dieser Streit vom rein geographischen Standpunkt freudig zu begrüßen sei und daß er ein genaues Studium und eine genaue kartographische Aufnahme des ganzen Gebiets im Süden des 40.° von der Pacifischen Küste bis östlich der kontinentalen Wasserscheide zur Folge haben werde. Diese Prophezeiung ist bereits bis heute zum großen Teil eingetroffen. Es liegen die Ergebnisse von vier größeren chilenischen Expeditionen vor, die unbedingt von hohem wissenschaftlichen Wert sind und Anspruch auf Glaubwürdigkeit machen können. Von diesen Reisen ist wiederholt in den „Verhandlungen“ der Gesellschaft für Erdkunde die Rede gewesen, und ich verweise zudem auf die schöne Arbeit des Herrn Steffen in dieser „Zeitschrift“ (1897). Von argentinischer Seite waren dagegen bisher nur einige Karten und Aufsätze von sehr zweifelhaftem Wert im Boletín des Geographischen Instituts von Buenos Aires er-

¹⁾ Reconocimiento de la Region Andina de la República Argentina. Apuntes preliminares sobre una excursion a los territorios del Neuquen, Rio Negro, Chubut y Santa Cruz por Franc. F. Moreno, Director del Museo de La Plata. Tom. I. La Plata, 1897.

schienen¹⁾. Seit Ende des Jahres 1897 hat sich die Sachlage aber wesentlich geändert, und von argentinischer Seite ist ein Beitrag zur Orographie und Hydrographie des andinen Gebiets der Argentina zwischen dem 38. und 46.° 30' erschienen, der wohl so wichtig und wertvoll ist, als die Reisen der Herren Steffen und Genossen in den letzten 5 bis 6 Jahren. Für die Ruhe der beiden Länder und für die schwierige Aufgabe der leitenden Staatsmänner und Politiker derselben wäre es viel wünschenswerter und richtiger gewesen, die Grenzverträge erst jetzt, d. h. Ende 1898, abzuschließen, wo man das Terrain genügend kennen wird, um eine mögliche Grenze auf der Karte zu definieren. Dies war bisher nicht der Fall; jede Expedition zeigte, wie wertlos die abgeschlossenen Grenzverträge sind, wie eine Bestimmung die andere aufhebt, und wie unmöglich es ist, einen Schiedsspruch zu fällen, der allen berechtigten Ansprüchen beider Teile, d. h. allen Einzelbestimmungen der drei Verträge von 1881, 1893 und 1896, gerecht werden soll. Ich beneide die englischen Schiedsrichter, deren Hilfe für das Gebiet von 40 bis 46° höchstwahrscheinlich bald in Anspruch genommen wird, um ihre Aufgabe nicht. Auf den Inhalt der Verträge kann ich hier nicht eingehen²⁾, sondern verweise auf die große Arbeit von Steffen. Ich will nur kurz den heutigen politisch-geographischen Standpunkt der Frage präzisieren. Derjenige Gebirgszug, bzw. die unregelmäßig verlaufenden und zerrissenen Gebirgsmassen, welche als Cordilleren der Andes im eigentlichen und engeren Sinn bezeichnet werden, trägt zwischen dem 40. und 46.° durchaus nicht die höchsten Gipfel und bildet auch nicht die Wasserscheide. Die höchsten Gipfel liegen in Gestalt erloschener Vulkane in der Nähe der Pacifischen Küste. Die Grenzlinie kann nicht über diese Gipfel gehen, wie von argentinischer Seite zuerst gefordert wurde, da eine andere Stelle der Verträge bestimmt, daß alle Flüsse, die in den Stillen Ocean münden, bis zu ihrer Quelle auf chilenischem Gebiet liegen. Andererseits wird die Hauptverkettung der Andes als Grenzscheide proklamiert und gesagt, daß die Flüsse und Flufsteile, die auf der einen oder anderen Seite dieser Scheide liegen, zwischen beiden Staaten geteilt werden sollen. Eine solche Hauptverkettung der Andes

¹⁾ S. Boletín del Instituto Geogr. Argent. Tom. XVI (1895) S. 1—16 und meine Kritik in: *Peterm. Mittlg. Literaturber.* v. 1895 Nr. 584; Boletín in demselb. Bande, cuad. 5—8, drei versch. Artikel und meine Antwort in *Peterm. Mittlg.* 1896 S. 140f. u. *Mittlg.* d. K. K. Geogr. Ges. in Wien, 1896.

²⁾ S. A. Bascuñán Montes: *Recopilación de Tratados y Convenciones celebr.* entre la República de Chile i las potencias extranj. 1819—1893. 2 Bde. Santiago, Impr. Cervantes, 1894 und die *Mem. de Relac. Exter. pres. al Congreso de Chile* en 1896 i 1897.

ist nach dem heute vorliegenden Material bei einigem guten Willen zu erkennen und zu verfolgen und würde den heutigen argentinischen Grenzansprüchen genügen. Dagegen ist aber zu bedenken, daß sich wie ein roter Faden durch die ganzen Verträge die Proklamierung der Wasserscheide als Grenzlinie in zweiter Instanz hinzieht. Die Grenzlinie erster Instanz ist immer die Cordillere der Andes. Die Wasserscheide kann also als Grenzlinie nur angenommen werden, wenn sie innerhalb der Andes liegt, und zu dieser wichtigen Frage, die heute den Kern des ganzen Streits bildet, liefert Moreno's Buch sehr wertvolle Beiträge.

Herr Francisco Moreno ist heute, wo auch Ramon Lista kürzlich gestorben ist¹⁾, der einzige lebende Argentinier, der die andine Region seines Vaterlandes eingehend bereist und untersucht hat. Es war deshalb von der argentinischen Regierung sehr verständig, Herrn Moreno zum Sachverständigen (*perito*) für Argentinien zu ernennen und als solchen behufs Vertretung der argentinischen Grenzansprüche nach Santiago zu schicken. Herr Moreno machte im Jahr 1873 seine erste Reise nach dem Rio Negro, ging wenige Jahre darauf auf einer neuen Reise weiter nach Süden, nach den Quellen des Santa Cruz, 1876 nach der eben begründeten Kolonie Chubut, 1879 wiederum nach Patagonien bis zum 43.°, wo heute die Kolonie „16 de Octubre“ existiert und blüht, die 1886 angelegt wurde, und untersuchte zuerst genauer einen kleinen Teil des großen Sees von Nahuel-Huapi. Kurze Zeit darauf wurde Herr Moreno Direktor des Museums in La Plata, der Hauptstadt der Provinz Buenos Aires, und nun konnte er mit verschiedenen Hilfskräften an eine genauere Durchforschung des südlichen und westlichen Argentiniens gehen. Reiche Sammlungen brachten diese Expeditionen in das genannte Museum. Von 1893 bis 1895 untersuchte Moreno mit einer größeren Expedition einen Teil des Grenzgebiets gegen Bolivia und der Puna de Atacama und drang bis zum Departement San Raphael in der Provinz Mendoza vor. Auf dieser Reise wurde besonders die Orographie berücksichtigt. Die Ergebnisse dieser Reisen sind erst zum Teil veröffentlicht²⁾. Im Jahr 1896 nun trat Moreno seine letzte große Forschungsreise an und berichtet im ersten Band des bereits in der Kopfnote genannten Werkes in großen Zügen über die Ergebnisse dieser Reise. Die speziellen Ergebnisse werden in den folgenden Bänden veröffentlicht werden. Die Reise war auf fünf Monate festgestellt und sollte das andine Gebiet, welches Argentinien beansprucht,

¹⁾ S. die Notiz über Lista's Ende in Peterm. Mittlgen. 1898, Heft 2 und einen kleinen Bericht über seine letzte Reise in Peterm. Mittlgen. Literaturber. 1896, Nr. 800.

²⁾ Revista del Museo de La Plata. Tom. VII, 1895.

von San Raphael (Mendoza) im Norden bis zum Lago Buenos Aires im Gebiet von Santa Cruz erschließen. Interessant ist, daß fast sämtliche Begleiter des Herrn Moreno Deutsche waren. Da auch auf chilenischer Seite die Aufnahmen fast nur von Deutschen ausgeführt werden, so ist anzunehmen, daß von beiden Seiten mit deutscher Objektivität verfahren wird und die beiderseitigen Aufnahmen sich decken bzw. ergänzen, sodaß nicht etwa der Schiedsrichter (die englische Regierung) noch eine Kommission nach dem Grenzgebiet senden muß, um zu entscheiden, welche Angaben bzw. Aufnahmen die richtigen sind. Es sei hier vorweg bemerkt, daß bisher die Aufnahmen von Steffen und seinen Gefährten und Kollegen in allen wesentlichen Punkten mit der schönen Karte übereinstimmen, welche Moreno seinem Werk beigegeben hat¹⁾.

Die große Expedition Moreno's bestand aus mehreren Arbeitsgruppen. Die erste bildeten die Ingenieure Heinrich Wolff und Carl Zwißmeyer, der Geologe Rudolf Hauthal, der Landschafts-Zeichner Carl Sackmann und ein argentinischer Jäger. Diese Gruppe untersuchte zuerst die Gegend zwischen San Raphael und Chos-Malal, der Hauptstadt von Chubut. Die zweite Gruppe bildeten die Ingenieure und Topographen Adolf Schiörbeck und Eimar Soot, der Geologe Santiago Roth und der Gehülfe Juan Bermichan. Sie gingen auf dem Rio Negro und dem Limay bis zum Collon-Curā, untersuchten den Rio Cåleufú und seine Zuflüsse den See von Nahuel-Huapi und den Lago Gutierrez. Die dritte Gruppe bildeten die Ingenieure G. Lange, Theodor Arneberg, Hans Waag, Johann Kastrupp, Emil Frey und Ludwig von Platten, der Bergwerks-Ingenieur Joanny Moreteau und der Naturforscher Julius Koslowsky. Diese untersuchten das Gebiet im Süden des Lago Gutierrez bis zum Lago Buenos Aires. Fast alle diese Herren waren bereits erfahrene Beamte des Museums. Sie traten die Reise anfangs Januar 1896 an. Ende Januar traf Moreno in San Raphael mit der ersten Expeditionsgruppe zusammen, erteilte nochmals spezielle Instruktionen und brach dann selbst gegen Süden auf. Es ist hier unmöglich, der Route des Herrn Moreno und der verschiedenen Mitarbeiter zu folgen. Ich begnüge mich, einige Hauptresultate, welche eine Änderung bzw. Bereicherung unserer Karten veranlaßt haben,

¹⁾ Plano preliminar y parcial de los Territorios del Neuquen, Rio Negro, Chubut y Santa Cruz levantado por la seccion topográfica del Museo y dibujado por la seccion cartográfica del mismo. 1 : 600 000. La Plata, 1896. — Es wird weiter im Titel gesagt, daß die Karten der chilenischen Marine und die über die Reisen von Steffen und Fischer nach den Seen von Llanquihue und Todos los Santos und nach den Rios Puelo und Palena wenigstens zum Teil benutzt worden sind.

anzuführen, und vergleiche zu diesem Zweck die große Karte der Argentina des Herrn Professor Dr. Brackebusch vom Jahr 1891 mit der Karte von Moreno. Brackebusch hat bekanntlich seine Reisen nur bis zum 35.° südl. Breite ausgedehnt, und die vier Südblätter seiner großen Karte sind von der Firma Wagner und Debes (Leipzig) nach dem bis anfangs 1890 publizierten Material gezeichnet. Diese Zusammenstellung konnte damals als eine gute und fleißige bezeichnet werden. Betrachtet man aber heute die Karte Moreno's und die der bisherigen vier chilenischen Expeditionen, so muß man bekennen, daß der Südteil der Karte von Brackebusch vom 40.° an bereits vollständig veraltet ist.

Der Nahuel-Huapi wurde an der Nordost-Ecke beim verlassenen Fort Chacabuco erreicht, und im Hause des Kolonisten J. Jones wurde Quartier aufgeschlagen. Das Nord-Ufer bedeckte früher ein ungeheurer Gletscher. Heute ist das Terrain wellig, sehr fruchtbar und mit riesigen Granitblöcken besät. Das anstehende Gestein (auf der großen nördlichen Halbinsel, die bei Brackebusch kaum zu erkennen ist)¹⁾, bildete Granit und Porphyr-Arten. Von diesem Vorgebirge aus konnte klar erkannt werden, daß das Bett des Sees ein früherer Gletscher ist. Die schneebedeckte Andes-Kette ist im Westen und Südwesten sichtbar, gegen Norden verschließen große Wälder die Aussicht auf die neuvulkanischen Felsen. Die Granitblöcke (bis 180 cbm groß) hat der Gletscher vom West- und Südrande des heutigen Sees bis an das heutige Nord-Ufer transportiert.

Als Moreno 1876 zum ersten Mal die Ufer dieses schönen Sees besuchte, waren sie noch von mehreren Stämmen unabhängiger Indianer bewohnt. Es ehrt Herrn Moreno, daß er an vielen Stellen bedauert und scharf tadelt, daß die argentinische Regierung bisher die Eingeborenen nur verdrängt oder vernichtet hat, nie darauf bedacht war, sie zu erhalten, ihnen gewisse Gebiete zur endgiltigen Ansiedelung zu überlassen. Die traurigen Reste der einst mächtigen Stämme wohnen jetzt in Chile, wo sie in ebenso humaner wie verständiger Weise behandelt werden, oder sie ziehen jetzt am Ost-Abhange der Andes immer weiter nach Süden. Von Buenos Aires aus werden ihre Ländereien in großen Parzellen immer weiter an Leute verkauft, die mit dem Besitztitel nur spekulieren wollen. — In der Nähe des Austrittes des Limay kann leicht eine Brücke erbaut werden. Am Südufer des Sees hat sich der Deutsche J. Tauschek angesiedelt und treibt mit ausgezeichnetem

¹⁾ Der Lago Manzana, den Brackebusch im Norden dieser Halbinsel zeichnet, existiert nicht. Er ist wohl eingetragen nach Jorge J. Rohde, Descripción de los Gobernaciones Nacionales, Buenos Aires, 1889 mit vier Bl. Karten.

Erfolg Viehzucht und Ackerbau. Auch er ist nicht Herr des von ihm nutzbar gemachten Landes, welches zu den großen Landkonzessionen gehört, die in Buenos Aires verkauft und versteigert werden. Wolle, Häute, Kartoffeln, Käse, Butter u. s. w. werden alle 14 Tage mit einem Boot von den östlichen Ansiedelungen (außer Tauschek noch einige Deutsch-Chilenen) am Nahuel-Huapi nach dem Puerto Blest am äußersten Westrande geführt und kommen von dort in drei Tagen auf den Markt in Puerto Montt.

Das Absatzgebiet für die umstrittenen fruchtbaren Andes-Thäler und das Gebiet der Andes-Seen liegt heute und für die nächsten Jahre noch unbedingt auf der chilenischen Seite. Eine Änderung könnte in dieser Beziehung nur dann eintreten, wenn eine Eisenbahn von San Antonio (im Golfo de San Miguel unter 41° südl. Br., s. Stieler's Atlas Bl. 94) nach Junin de los Andes und dem Nahuel-Huapi erbaut würde. Herr Moreno führt an anderer Stelle (am Ende des Buches) aus, daß eine solche Bahn weder schwierig noch kostspielig sein würde. Auch weiter gegen Westen, am Südufer des Sees, nach dem Lago Gutierrez¹⁾ (bei Rohde a. a. . und Brackebusch ganz falsch gezeichnet)²⁾ zu, wohnen einige Deutsche. — Musterhaft ist die kurze Übersicht der bisherigen Reisen nach dem Nahuel-Huapi. Zuerst entdeckten und besuchten ihn Missionare, Jesuiten: die Padres Mascardi (1665), Rifler, Laguna, Guillemos († 1716). Letzterer wurde von den Indianern vergiftet, da er den wahren alten Weg von Bariloche (in drei Tagen per Maultier von Ralun am Grunde der Ensenada de Reloncavi aus) bis zum Nahuel-Huapi entdeckt hatte. Der spanische Pilot Villarino besuchte das Seengebiet zuerst (1782) von der atlantischen Seite und befuhr den ganzen Rio Negro, den Limay und einen Teil des Collon-Curá (Chimehuin), des wichtigsten Zuflusses des Limay, der erst von hier an schiffbar wird. Den See selbst erreichte Villarino nicht. Von chilenischer Seite drangen bis zu ihm vor: Perez Rosales, Fonck und Hefs (1855) und Guill. Cox (1862), dem wir die erste leidliche Karte des Sees verdanken. Die ersten Weissen, die vom Atlantischen Ocean bis zum Nahuel-Huapi vordrangen, waren Moreno und sein Assistent im Januar 1876. Er sah damals nur einen Teil der Nordküste,

¹⁾ Auf seiner neuesten Karte vom Jahr 1896, die ich noch näher besprechen werde, zeichnet Rohde diesen See ziemlich richtig, nennt ihn aber Arre-Lauquen.

²⁾ Der Südwestteil des Sees zeigt bei Moreno zwei Arme. Der eine geht direkt nach Westen und liegt dicht unter 41° . An seinem Ende befindet sich Puerto Blest. Er ist ganz erforscht und also ganz eingetragen. Ein anderer mehr nach Südwest streichender Arm ist nur angedeutet. Brackebusch zeichnet zwei nach Südwest gehende Arme.

1880 aber einen großen Teil der Buchten und Küsten der Südhälfte des mächtigen, sehr unregelmäßigen Sees. Seine Wasser sind im Centrum dunkelblau, wie die des Genfer Sees; am Rande, wo sie die Glimmerflächen und den weissen, krystallinischen Quarz widerspiegeln, sind sie himmelblau bis weiss-milchig, bis zur Farbe des geschmolzenen Silbers. Die zahlreichen Ansichten (Photolithographien) des Sees und seiner Umgebung werden durch eine wunderbar anschauliche, an einigen Stellen poetische Schilderung der Schönheiten dieser Wildnis unterstützt. Die schönste Landschaft, die Moreno auf allen seinen Reisen in Amerika und Europa gesehen hat, ist die am Südufer des Nahuel-Huapi. —

Der südlichste Zuflufs des Limay ist der Curruleufú (oder Piá oder Pichileufú oder Rio de los Hechiceros), und der Cerro Bayas (1430 m) bildet die Wasserscheide zwischen dem Chubut und dem Rio Negro. Die Hochebenen im Osten und Südosten des Limay sind so charakteristisch geformt wie die am Rio Santa Cruz. Die obersten dieser Ebenen bilden (nach M.) den Grund des alten inneren Meeres, welches zwischen dem Granitkordon des Andes und dem des Centrums von Patagonien lag, bevor die neuvulkanischen Kräfte und die Eismassen die heutige geologische Landschaft schufen. Gigantische Gletscher bedeckten diese ganze Mittelregion und übersäten sie mit den Abfällen der hohen Gipfel der Andes, mit Granit, Porphyren und modernen vulkanischen Gesteinen. Heut eignet sich der grösste Teil dieses Gebiets vorzüglich für Ackerbau und Viehzucht.

Jetzt folgt gegen Süden die Region, wo die Quellflüsse der bekannten Hauptströme Patagoniens in nächster Nähe, aus den östlichen Ketten (oder Vorbergen?) der Andes, aus hochgelegenen Stümpfen oder am Rande der patagonischen Hochebene entspringen.

Der Rio Maiten, ein Zuflufs des Chubut, entspringt in der Nähe des Curruleufú (Zuflufs des Limay) und des Rio Manso (Zuflufs des Puelo). In diesem Falle liegen die Quellen auf einem 1200 bis über 2300 m hohen Gebirgszuge. Er setzt sich im Süden in einer bis 1910 m hohen Kette fort, welche der Arroyo Maiten durchbricht. Gegen Westen dieser Vorkette sind wieder zwei deutlich durch Höhenzüge geschiedene Längsthäler zu erkennen, und dann im Westen (des Nahuel-Huapi und der nach Süden anschliessenden Hochebenen und Gebirge) liegt die Hauptmasse der Cordillere de los Andes.

Nach der Karte von O. de Fischer vom Jahr 1894 über die Palena-Expedition steht der Lago de Todos los Santos durch den Rio Puella und einen Arroyo Rosales mit der kleinen Laguna Fria (hart im Süden des Westrandes des Nahuel-Huapi) in Verbindung und diese wieder mit dem Nahuel-Huapi selbst. M. zeichnet dieses Gebiet in

gleicher Weise und noch bestimmter. Der große See würde also nach beiden Oceanen entwässern, und die Grenzlinie, die am Westrande des Sees verläuft, würde einen unbedeutenden Fluß schneiden müssen. Rohde trägt aber auf seiner neuesten (sehr unbedeutenden, schlecht ausgeführten, an vielen Stellen fast unlesbaren) Karte¹⁾ hier den Boquete Perez Rosales ein, dabei dem gen. Herrn de Fischer gleichfalls folgend in einer im August 1894 veröffentlichten Spezialkarte dieses Gebiets. (Enthalten in einer von Fischer veröffentlichten Broschüre, auf die ich noch näher eingehe.) Bezeichnend ist, daß Moreno der Karte und Reise des Herrn Rohde und seiner Entdeckung des wahren Bariloche-Passes im ganzen Buch mit keiner Zeile Erwähnung thut. Wie es um diese Entdeckung in Wahrheit bestellt ist, hat Herr O. de Fischer in einem am 5. August 1894 in Santiago gehaltenen Vortrag nachgewiesen²⁾.

Den obersten Teil des Chubut läßt O. de Fischer zwischen Gebirgszügen verlaufen (desgl. Brackebusch); nach M. existieren diese nicht. Im Gebiet von Capuel-Huimul und Cholila (im Süden des 42°, Höhe etwa 800 m) hat ein ungeheurer See vor der großen Ausdehnung der Gletscher existiert, und die Reste dieses Sees bilden die heutigen Seen des Puelo und die des Rio Fta-Leufú. „In der ersten Eiszeit bedeckte eine Eishaut die ganze östliche Andes-Region, und alle Absickerungen dieser Eismasse flossen nach dem Atlantischen Ocean. So erklären sich die breiten Thäler und die Schichten von angeschwemmten Andes-Steinen, welche sie bedecken. Durch diese Thäler flossen heute die Quellflüsse des Chubut. Die Ebene wird von den Resten einer der alten Randmoränen des großen, verschwundenen Sees gebildet.“ Die Schönheit und Fruchtbarkeit der Thäler des Lelej (Zufluß des Chubut von Süden her) und des Lepa wird mit Musters („Unter den Patagoniern“) gerühmt. Sie liegen etwa unter 42° 30' und 71° westl. Lg. v. Gr. In den sich gegen Süden anschließenden fruchtbaren Pampas de Esguel (südl. v. 42° 30'), wo bereits Viehzucht getrieben wird, lag wieder das *divortium aquarum*, geschaffen (wie an anderen Stellen) durch die Wirkung der Eiszeit. Auch hier wurden die Gewässer, die von den Andes nach dem Atlantischen Ocean flossen, durch die ausgedehnten Moränen, die heute die Region bedecken, gezwungen, sich nach der Westseite zu wenden. Auf diesen Hochebenen ist es schwer, zu bestimmen, von welcher Stelle aus die Gewässer nach dem Atlantischen und von wo

¹⁾ Mapa General de la República Argentina y de los países limitrofes. Publ. por el Inst. Geogr. Argent. bajo la dirección del Coronel Jorge J. Rohde — Buenos Aires, 1896, 4 Bl.

²⁾ El Paso de Vuriloche por D. Oscar de Fischer. Santiago, Impr. Mejía 1894.

sie nach dem Stillen Ocean fließen. Vergebens würde man auf dieser Ebene (die nördl. v. 43° endet) den „andinen Rücken, welcher die Wasser scheidet“, suchen. Diese Ebene senkt sich zur Schlucht (*abra*, *boquete*) von Esguel, und man kommt hier zu einer anderen Staffel des alten, verlorenen Sees, dessen Bett gegen Westen und Südwesten die heutige „Colonia 16 de Octubre“ einnimmt. Dr. Stange sagt in seinem Reisebericht (Annal. de la Univers. de Chile, Novemb. 1894), daß die Höhenzüge im Westen und Süden der Llano de Esguel die *linea divisoria* zwischen den chilenischen und argentinischen Wassern bilden, d. h. zwischen denen, die in den Atlantischen und in den Großen Ocean münden. Herr M. bemerkt hierzu: Es ist hier nicht der Moment, zu diskutieren, ob diese Gewässer chilenisch oder argentinisch sind, weil sie in dieser oder jener Richtung laufen. Ich kann aber vorweg sagen, daß Herr Stange in diesem Abschnitt irrt, was vielleicht von einer mangelhaften Beobachtung herrührt, die sich durch die Schnelligkeit seiner Reise erklärt. Die Gewässer, die nach Osten und Westen hinabfließen, haben ihre Quellen im Osten und Norden dieser Höhenzüge, in einer Ebene; ebensowenig existiert hier eine Kette, wie derselbe Reisende sagt, die von Westen nach Südosten streicht, und da sich dieser Fehler in der von Herrn de Fischer gezeichneten Karte (a. a. O.) wiederholt, in der er die Resultate der Forschungsreise niederlegt, einer schrecklich fehlerhaften Karte (*terriblemente deficiente*), kann ich nicht weitergehen, ohne dies zu bemerken, denn derartige Mängel tragen dazu bei, das Urteil derjenigen zu verwirren, die sich mit der Orographie der Südgrenze dieses Kontinents beschäftigen.“ Die Darstellung des Gebiets im Norden und Osten der Ebene von Esguel ist allerdings bei de Fischer und Moreno sehr verschieden. Der wichtigste Unterschied ist der, daß M. im Osten nur ganz unbedeutende Höhenzüge (Vorberge) andeutet, während de Fischer diese Hochebene gegen Osten von ganz bedeutenden Höhenzügen eingerahmt zeichnet. Besonders die Kette im Osten der Rio Teca scheint ein Phantasiegebilde, wie man sie bisher zuweilen auf Karten von Rohde und Ezcurra gefunden hat, zu sein. Übrigens verlegt de Fischer das *divortium* (also die Grenzlinie nach chilenischem Anspruch) auf die Höhenzüge, welche die genannte Ebene im Westen begrenzen.

Herr M. schreibt weiter: Wenn ein anormales Hochwasser, das sich in jedem Winter ereignen kann, die Gewässer der Ebene von Esguel stark vermehrt, würde das *divortium aquarum* sicher weiter nach Osten rücken, und weder die Cerros von Esguel noch die Ebene (v. E.) würden es bilden. Die östliche Hochebene würde in diesem Fall, wenn man die Theorien der Herren Steffen, de Fischer und Stange annimmt, während einer Jahreszeit die „Verkettung der Cordilleren

werden, welche die Wasser scheidet“, während in der anderen dieses „*encadenamiento*“ (Verkettung) in der Ebene läge.“ Ich muß gestehen, daß mir diese Stelle, dieses Wandern der die Quellen liefernden, hochgelegenen Moränen nach Osten (infolge von Wasserreichtum auf der ganzen Hochebene) nicht verständlich ist. — Das Studium der lückenhaften Karte von M. (in der Mitte der Ebene — gegen Süden — steht auf einer weißen Stelle, ohne alle Terrainzeichnung, die also von den Reisenden nicht besucht und aufgenommen worden ist: Cerro de Esquel) giebt keinerlei Auskunft. Die Itinerare von de Fischer und Stange und von Moreno (bzw. seinen Ingenieuren) liegen nicht weit auseinander, die Höhenangaben auf beiden Karten sind nicht sehr verschieden. Wo die Karten differieren, wird aber jeder aufmerksame Beobachter unbedingt der von Moreno mehr Vertrauen schenken, weil sie nur das faktisch bereiste, aufgenommene Gebiet darstellt, was bei O. de Fischer nicht der Fall ist.

Weiter nach Süden folgt das fruchtbare Thal des 16. Oktober, entdeckt von Fontana. M. beschreibt eingehend die heutigen Ansiedler und ihre Lage und beklagt wieder, daß die Eingeborenen fast ganz verschwinden, immer wieder von ihren Wohnsitzen verdrängt werden, mit ihrem wenigen Vieh immer unwirtlichere Gebiete aufsuchen müssen. — Um den Besitz dieser fruchtbaren Andes-Thäler dreht sich heute der ganze Streit, und die Chilenen behaupten auf Grund der Reisen von Steffen und Genossen, daß sie innerhalb der Andes liegen und also, soweit sie nach dem Pacific entwässern, ihnen gehören. M. aber schreibt die Worte: „Cordillera de los Andes“ weiter westlich vom ganzen von ihm und seinen Gehilfen bereisten Gebiet in seine Karte ein, rechnet also diese Thäler, das ganze bereiste Gebiet, zu Argentinien, weil diese Thäler in den Vorbergen bzw. am Rande der großen östlichen Hochebene liegen. Diese von argentinischen Schriftstellern und Politikern stets vertretene Ansicht wird wesentlich dadurch unterstützt, daß Argentinien im Valle 16 de Octubre eben schon seit etwa 1886 eine Kolonie unterhielt, gegen deren Errichtung — soweit mir bekannt — Chile s. Z. keinen offiziellen Protest erhoben hat.

Nur noch eine Stelle kann ich hier besprechen, wo eine ganz wesentliche Änderung unserer Karten vorzunehmen ist. Es handelt sich um den von Fontana 1886 entdeckten, ihm zu Ehren benannten See, belegen etwa unter $44^{\circ} 50'$ südl. Br. Er und seine Umgebung ist auf allen seit 1888 erschienenen guten Karten gezeichnet nach der Originalkarte im Boletín del Instituto Geográfico Argentino, Tom. VII (1896), S. 216. Der mächtige See wird in zwei unregelmäßig eiförmige, von Nordosten nach Südwesten streichende Becken geteilt durch ein von Norden vorspringendes zweizackiges Vorgebirge. (S. Brackebusch,

die große von Opitz und mir veröffentlichte Chile-Karte und die Karten im: Atlas Universal von F. Volckmar.). Unglaublich jammerhaft ist aber der See und seine weitere Umgebung dargestellt auf der neuesten, großen, offiziellen Karte der Argentina, veröffentlicht vom Instituto Geográfico Argentino. Je mehr ich die Karte studiert habe, desto mehr bin ich zu der Erkenntnis gekommen, daß vor ihrem Ankauf (Preis etwa 30 Mk.) nur zu warnen ist. Auf keiner Karte liegt der Lago Fontana so weit östlich von der Pacifischen Küste als bei dieser neuesten Karte des Instituto bzw. des Herrn Rohde. Faktisch reicht der Fontana im Verein mit seiner westlichen Fortsetzung, dem noch größeren Lago La Plata, viel weiter nach Westen, als bisher angenommen wurde. Der La Plata-See ist in der Richtung von Osten nach Westen 60 km lang; ein etwa 3 km breiter, niedriger, von Hügeln in weiterer Ferne eingeschlossener Landstreifen trennt ihn vom Fontana. Beide Seen stehen aber durch einen flachen, diesen Landstreifen durchneidenden Kanal in Verbindung. Der Fontana ist von Osten nach Westen 25 km lang, beide Seen und ihre Verbindung streichen fast genau von Osten nach Westen, nur die Westhälfte des La Plata wendet sich etwas nach Norden. Von der im Westen des La Plata verlaufenden Höhenkette, die hier die Wasserscheide darstellt, münden einige kleine Flüsse in den La Plata. Die Quellen dieser Flüsse nähern sich bis auf 25 km der Pacifischen Küste (Canal de Cay), und Chile würde an dieser Stelle bis auf diese unbedeutende Breite zusammenschrumpfen. Die Breite dieser zwei ungeheuren Seen (von Norden nach Süden) schwankt zwischen 3 und 8 km. — Gleich im Süden des La Plata-Fontana wendet sich aber die Hauptkette, die zugleich weiter die Wasserscheide bildet und von der die Zuflüsse des Aysen (oder dieser selbst) kommen, direkt nach Osten. Ein anderer Zufluß des Aysen (von Süden) entspringt aus einem weit nach Westen belegenen Gletscher, der wahrscheinlich auch die Quelle des Rio de los Huemules ist. Ein weit verzweigtes Netz bilden die Quellflüsse des Rio Mayo, der in den Rio Senguer mündet. Das ganze Gebiet im Süden des Fontana bis zum Lago Buenos Aires und im Westen des 71.° westl. v. Gr. war bisher fast eine *Terra incognita*. Es wird durch die chilenische Aysen-Expedition und durch die schöne Karte von Moreno wesentlich erschlossen. Zum Fontana-La Plata sei noch nachgetragen, daß die Längsachse des La Plata, wenn eine Krümmung und die große Wendung nach Nordwesten mitgerechnet wird, etwa 70 km mißt. Der La Plata liegt 940, der Fontana-See 930 m über dem Meer.

Um diese wertvollen, bis vor kurzer Zeit von den Argentinern wenig beachteten Regionen am Ostabhange der Andes zu erschließen, schlägt

Moreno den Bau von zwei Eisenbahnen nach guten Häfen an der Atlantischen Küste vor. Mir scheint es richtiger, die herrlichen natürlichen Wasserstraßen nach dem Nahuel-Huapi und Fontana-La Plata, die Flüsse Rio Negro-Limay und Senguer erst genau zu untersuchen, ob diese nicht mit geringeren Kosten wenigstens für Schiffe von 2—3 m Tiefgang nutzbar gemacht werden können.

Eine stattliche Liste von Breitenbestimmungen, Azimut-Aufnahmen und Höhenbestimmungen schließt das vorzüglich ausgestattete Werk, dessen Fortsetzung alle Amerikanisten mit Sehnsucht und Interesse erwarten, ab. 40 Tafeln (viele in gr. 4°) bringen meisterhaft ausgeführte Ansichten (Photolithographien) von Landschaften dieser bisher so wenig bereisten Gebiete. Argentinien, das Museo de la Plata und besonders der Leiter dieses Instituts, dessen Publikationen leider in Europa noch wenig verbreitet und beachtet sind, können auf dieses Werk stolz sein. —

Das Buch des Herrn Moreno hat in Chile im Januar und Februar dieses Jahres eine ungeheuere Aufregung verursacht. Ein Teil der Presse hielt es für eine Herausforderung Chiles und tadelte scharf, daß gerade der erste Sachverständige (*perito*) Argentiniens kurz vor seiner Rückkehr nach Santiago dieses Buch verteilen liefs. Hier ist zu bemerken, daß Argentinien so gut wie Chile das Recht, ja die Pflicht hat, das streitige, noch zum Teil unbekannte Grenzgebiet erforschen und aufnehmen zu lassen und gute Karten darüber zu veröffentlichen. Der chilenische Perito D. Diego Barros A. sendet zu diesem Zweck seit 1892 alle Jahre Expeditionen aus, Herr Moreno hat dies seit 1893 auch gethan, sich aber selbst an diesen Reisen beteiligt, sie geleitet und überwacht. Ihm kam es also zu, die Resultate zu veröffentlichen.

Die Regierungen beider Länder wollen einen Krieg vermeiden und wünschen, daß die leidige Grenzfrage endlich gelöst werde. Zu diesem Zweck müssen sich zunächst beide Teile über eine kartographische Darstellung des streitigen Gebiets zwischen dem 40. und 46.° einigen. Dies kann bis zum Beginn des Jahres 1899 der Fall sein. Man wird dann wahrscheinlich einsehen, daß die Wasserscheide eine für beide Teile höchst unbequeme, fast unmögliche Zickzacklinie darstellt und es besser ist, sich auf dieser Strecke über einen Längengrad (71° 30' oder 71° 40' westl. Lg. v. Gr.) zu einigen. Sollte dies nicht möglich sein, so muß eben der Schiedsspruch der englischen Regierung nachgesucht werden. (S. auch meine Besprechungen dieses Buches in Mittlgen. der k. k. Geogr. Ges. in Wien und in Hettner's Geogr. Zeitschr.)

Geographische Reiseskizzen aus Rußland.

Das russische Flachland.

Von Dr. Alfred Philippson.

Der VII. Internationale Geologen-Kongress, der in der ersten Septemberwoche des Jahres 1897 in St. Petersburg tagte, bot durch die außerordentlichen Reisevergünstigungen, welche die Russische Regierung den Teilnehmern gewährte, vor allem aber durch die ausgedehnten Reisen in die verschiedensten Teile des Europäischen Rußland nebst Ural und Kaukasus, die vor und nach dem Kongress unter sachkundigster Führung veranstaltet wurden, eine so treffliche Gelegenheit, mit verhältnismäßig geringen Opfern an Zeit und Geld Rußland kennen zu lernen, wie sie sich wohl nie wiederholen wird. Mit herzlichster Dankbarkeit werden die zahlreichen Teilnehmer an diesen Fahrten des großartigen Gastgeschenkes gedenken, das uns Rußland mit diesen noch bei keinem anderen Kongress in solchem Umfang getroffenen Veranstaltungen dargebracht hat, der riesigen Opfer an Arbeit und Geld, in denen Staat, Korporationen, Organisatoren und Führer wetteiferten — eine Dankbarkeit, der gegenüber die kleinen Verdrießlichkeiten und Ärgernisse, die nicht ausgeblieben sind, weit in den Hintergrund treten müssen.

Es mag kühn erscheinen, nach einer immerhin so flüchtigen Reise, gleichsam nach einem Vogelflug über die riesigen Räume des gewaltigen Reiches hinweg, etwas darüber veröffentlichen zu wollen. Die folgenden Zeilen machen daher auch nicht den geringsten Anspruch darauf, den Kennern Rußlands etwas Neues zu bringen! Diese Reiseskizzen sollen lediglich die Bilder wiedergeben, die der Verfasser selbst gesehen, und wie er sie gesehen und aufgefaßt hat.

Damit glaube ich doch manchem Daheimgebliebenen eine nicht unwillkommene Anschauung von der Natur Rußlands zu übermitteln. Und wenn hier und da eine neue Auffassung hervortritt, so würde der Verfasser sich freuen, wenn sich daran eine Erörterung seitens der besseren Kenner Rußlands anknüpfen würde, von denen er Berichtigungen und Belehrungen stets dankbar entgegennehmen wird.

Einleitung.

Die Natur des russischen Flachlandes.

In dem ganzen riesigen Gebiet, das über die Hälfte Europas, den ganzen Osten, einnimmt, zwischen dem Gebirgskranz des Ural im Osten, des Kaukasus und der Krim im Süden, der Karpathen und des skandinavischen Hochlandes im Westen, ist keine Unebenheit vorhanden, die auf den Namen eines Gebirges Anspruch machen könnte. Mit Ausnahme verhältnismäßig kleiner Teile herrscht überall flache ungestörte Lagerung der Gesteine: es ist eine starre Scholle, der seit den ältesten, organische Reste enthaltenden Formationen Faltungen fern geblieben sind —, und die Meereshöhe dieser weiten Scholle ist nicht so bedeutend, daß die Erosion der Flüsse ein Gebirgsrelief hätte darin ausarbeiten können. Rußland gehört zu den größten Flachländern der Erde. In freier Verbindung steht dieses Flachland durch breite Lücken des Gebirgskranzes hindurch nach Südosten mit den weiten Flachländern Asiens, nach Südwesten mit dem unteren Donau-Tieflande, nach Westen mit dem Norddeutschen Tieflande, durch keine festen Grenzen von diesen geschieden. Dazwischen wird es unmittelbar von drei Meeren, dem Eismeer, der Ostsee, dem Schwarzen Meer, und dem größten Binnensee der Erde, dem Kaspischen Meer, bespült. So öffnet sich dieses ungeheure Flachland nach verschiedenen Seiten zu weltweiten Beziehungen. Diese, zusammen mit der Weiträumigkeit, die Rußland, wie in seiner Natur, so auch in Sinnesart der Bevölkerung, Wirtschaft und Politik eigen ist, bilden wesentliche Faktoren des Expansionsbedürfnisses und der Expansionskraft des Riesenreiches.

Trotz des Fehlens jeder gebirgsartigen Erhöhung sind doch auch eigentliche Ebenen größerer Ausdehnung in Rußland nur in einigen Gegenden vorhanden, besonders in der Nähe der Wasserscheiden, wo die Erosionskraft der Gewässer noch gering ist. Sonst ist das Land im allgemeinen durch die Erosionseinschnitte der Flüsse und Bäche mehr oder weniger stark gegliedert und in Hügellandschaften verschiedener Formen aufgelöst. Wenn man sich aber diese Erosionsthäler zugeschüttet denkt, also die Tätigkeit der Flüsse eliminiert, so erhält man allerdings eine außerordentlich gleichartige Ebene. Das ganze centrale Rußland im weitesten Sinn, also der größte Teil des russischen Flachlandes, bildet — wie gesagt, abgesehen von den Thälern und Thalbecken der Flüsse — eine flachwellige Hochebene von durchwegs 200 bis 300 m Meereshöhe, also von so geringen Höhenunterschieden, daß sie gegenüber der ungeheuren Ausdehnung dieses Plateaus verschwinden. Höher ragen nur wenige Stellen auf: das Plateau von Wolhynien und Podolien vor den Karpathen (bis über

400 m), das Steinkohlengebirge am Donetz, einige Punkte am Bergufer der unteren Wolga und in den Waldaï-Höhen und bei Minsk im nordwestlichen Rußland (zwischen 300 und 400 m Meereshöhe). Niedriger sind dagegen nur die Gestadeländer der Meere, besonders aber das nordöstliche zum Eismeer abfließende Rußland und das große Aralo-kaspische Becken.

Die riesige, so überaus gleichmäßig hohe Plateaufläche Central-Rußlands ist aber kein Schichttafelland, ihre Ebenheit ist nicht durch den Bau des Untergrundes bedingt. Denn Formationen sehr verschiedenen Alters und verschiedener Höhenlagen treten in ihr zu Tage.

Der geologische Bau der großen Scholle des europäischen Rußland, wie er zuerst durch die mühevollen Untersuchungen Murchison's und seiner Gefährten, dann durch die eingehenden Arbeiten der eifrigen russischen Geologenschule, von denen ich besonders Andrussow, Karpinsky, Nikitin, Pawlow, Schmidt, Sokolow und Tschernyschew hervorheben will, bekannt geworden ist, läßt sich kurz wie folgt charakterisieren. Wir sehen dabei von dem Petschora-Becken im Norden und vom Aralo-kaspischen Becken im Südosten ab, die besondere Gebilde darstellen.

Die Formationen, welche die russische Scholle zusammensetzen, sind durch große Unterbrechungen in den Ablagerungen in mehrere Gruppen geschieden. Das krystallinische Grundgebirge, stark gefaltet, aber mit der Zeit durch Verwitterung und Denudation zu einem flachen Rumpf abgehobelt, bildet Skandinavien und Finland und tritt dann noch einmal in einer breiten Gneifs- und Granitschwelle hervor, die Süd-Rußland von Nordwesten nach Südosten, von Wolhynien bis zum Azowschen Meer, durchzieht, sich aber orographisch durchaus nicht über die Umgebung hervorhebt. Diese wichtige Schwelle bildet, mit Skandinavien - Finland, dem Ural und dem Timanschen Gebirge zusammen, die Umgrenzung eines riesigen Beckens paläozoischer Ablagerungen. Flach lagernd, von keinem Gebirgsdruck betroffen, haben diese Gesteine, mit Ausnahme der schon ursprünglich harten Kalksteine, meist ihr lockeres weiches Gefüge, als Thone, Mergel, Sandsteine u. s. w. bewahrt, während sie uns in West-Europa als harte Schiefer, Grauwacken, Quarzite u. dergl. entgegentreten. Diese paläozoischen Formationen fallen ungemein flach von dem West- und Südrande des Beckens nach dem Inneren zu ein, sodafs sie in breiten concentrischen Streifen zu Tage treten, die ältesten am Rande; zuerst im Nordwesten Cambrium und Silur, dann weiter in das Innere Devon, dann das Karbon, zuletzt im östlichen Rußland in weiter Verbreitung das Perm. Südlich der Granitschwelle erscheinen die paläozoischen Ablagerungen nur in den tiefsten Thaleinschnitten, ebenfalls flach gelagert.

Über dem Paläozoikum folgt eine große Lücke, eine Kontinental-Periode, Trias; unterer und zum Teil mittlerer Jura fehlen. In dieser langen Zwischenzeit, vom Schluß des Paläozoikums, vielleicht schon vom Ende der Karbonzeit an, nahmen die paläozoischen Formationen durch Krustenbewegungen die geschilderte schüsselförmige Lagerung an und erhielten dann durch Denudation eine flachwellige, ziemlich unebene Oberfläche, auf der sich die jungmesozoischen Schichten ablagerten. Auch tauchte wohl damals, wenn nicht schon früher, die Granitschwelle an Dislokationen über die Umgebung hervor, denn sie wird von den nun folgenden mesozoischen Formationen nicht bedeckt. Über die Denudations-Oberfläche des Paläozoikums breitet sich transgredierend aus der obere Jura und die untere Kreide, eine weite Decke bildend, die ohne Rücksicht auf die Grenzen der älteren Formationen, sich im mittleren und östlichen Rußland ausdehnt, heute freilich nur noch in einzelnen Flecken erhalten, die der Erosion entgangen sind. Eine abermalige Überflutung zog sich in der oberen Kreide über die russische Scholle von Süden her, aber im mittleren Rußland halt machend. Ungefähr dieselbe Verbreitung wie die Oberkreide besitzt das darüber liegende Alttertiär, das nun auch die Granitschwelle überzieht. Das Jungtertiär ist dagegen noch weiter nach Süden zurückgedrängt, es findet bereits an der Granitschwelle seine Nordgrenze. So sehen wir, daß die russische Scholle zu verschiedenen Zeiten unregelmäßige Neigungen, Hebungen und Senkungen ausgeführt hat, daß Festlands-Perioden mit starker Erosion abgewechselt haben mit mehr oder weniger ausgedehnten Meeres-Überschwemmungen.

Auch gegenseitige Verschiebungen der einzelnen Teile der Scholle scheinen bis in die jüngste Vergangenheit fortgedauert zu haben, und die großen jungen Einbrüche des Pontus und des Aralo-kaspischen Beckens haben schließlich die Ränder der Scholle stark beeinflusst. So finden wir denn die einzelnen Schichtgruppen heute nicht nur in den einzelnen Landesteilen, sondern oft sogar in nahe benachbarten Aufschlüssen in ziemlich verschiedenen Meereshöhen. Die geologische Oberfläche würde daher eine recht unebene sein. Doch über alle diese verschiedenen Formationen hinweg zieht sich gleichmäßig die Plateaufläche von 200—300 m Meereshöhe!

Diese Ebenheit bei ursprünglich unebenem Untergrund ist allerdings zum Teil den mächtigen Oberflächenbildungen zu verdanken, die in Rußland eine große Rolle spielen. Über die nördlichen zwei Dritteile des Landes breiten sich die mächtigen Gchiebesande und Gchiebemergel der älteren eiszeitlichen Vergletscherung aus. Sie verhüllen dort den Untergrund derartig, daß

er auf weiten Strecken nur in den tiefsten Thaleinschnitten zu Tage tritt.

Der Süden Rußlands ist dagegen überzogen von äolischer Steppen-erde, von Löss. Aber diese Decke läßt sich an Mächtigkeit nicht mit der Glazialdecke vergleichen; sie bildet nicht eigene Oberflächenformen, sondern schmiegt sich den vorhandenen an, fehlt auch vielfach ganz, sodaß das anstehende Gestein auf weiteren Flächen sichtbar wird. Die Lössdecke ist übrigens jünger als die Glazialdecke, da an der Grenze beider der Löss bedeutend über die Glazialablagerungen übergreift.

So ist in Süd-Rußland die Ebenheit der Plateaufläche nicht Folge der Verhüllung des Untergrundes; die Oberfläche des Gesteins selbst ist eben abgeschnitten. Und diese Fläche des nicht von Diluvium verhüllten Süd-Rußland ist die unmittelbare Fortsetzung der Plateaufläche des vom Diluvium verhüllten Nord-Rußland!

Was bleibt da übrig, als die Russische Plateaufläche als eine einzige riesige Denudationsfläche, also als eine Fläche der Abtragung aller Erhöhungen auf ein bestimmtes Niveau, durch irgend welche abtragende Agentien, anzusehen? Und, da diese Fläche über die Ablagerungen der älteren Eiszeit hinwegzieht, kann sie in ihrer heutigen Gestalt nicht älter sein als diese Zeit selbst. Doch ist es wahrscheinlich, daß sie in den langen vorhergehenden Kontinental-Perioden bereits vorbereitet war.

Welches sind die abtragenden Agentien, welche diese Fläche herstellten? Das Meer kann es in diesem Fall nicht sein, da wir post-glaziale Meeresablagerungen auf der centralrussischen Plateaufläche nicht kennen¹⁾, überhaupt eine Meeres-Transgression über ganz Rußland hinweg in dieser jungen Vergangenheit ausgeschlossen ist. Es bleiben nur die Thätigkeit der Flüsse, für Nord-Rußland auch die Thätigkeit der Gletscher selbst übrig. Ich denke dabei namentlich an die seitliche Erosion und seitliche Verschiebung großer Ströme in ihren Unterläufen, ein Vorgang, der wohl geeignet ist, solche flachwelligen Denudationsflächen herzustellen. Sollten es vielleicht die Schmelzwasser der Gletscher selbst gewesen sein, welche diese großen Ströme ernährten? Doch dies sind Fragen, deren Beantwortung heute noch nicht zu erbringen ist. Nur soviel kann man sagen, daß diese große russische Fläche nur in geringer Meereshöhe entstanden sein kann, also die russische Scholle damals an 200 m tiefer gelegen haben muß als heute.

¹⁾ Die Transgression des Yoldia-Meeres betraf nur das nördliche niedrigere Rußland

In diese Plateaufläche haben dann die Flusläufe ihre mannigfaltigen Thalfurchen eingeschnitten, jedenfalls unter gleichzeitiger Hebung der ganzen Scholle bis zu ihrer jetzigen Höhe. So stammt das jetzige Thalsystem Central-Rufslands keinesfalls aus einer älteren Zeit, als der Glazialperiode. In der That, neben breiten Thalbecken tragen zahlreiche Thäler in Rufsländ in ihren steilen, unfertigen Formen sehr jugendlichen Charakter zur Schau.

Die Verschiedenheit der Oberflächengebilde, der Glazialablagerungen und des Löss, ist nun auch für die Beschaffenheit des Bodens¹⁾ und seine Vegetationsdecke maßgebend. So teilt sich Rufsländ in die zwei großen Provinzen: die Provinz des Glazialbodens im Norden, die des Lössbodens im Süden. Die Grenze beider, — die nicht mit der Verbreitungsgrenze der Gletscher zusammenfällt, da der Löss, wie gesagt, über die Glazialablagerungen übergreift — durchzieht Rufsländ von Südwest nach Nordost, über Kiew, Nischnij-Nowgorod und Perm. Die Gletscher-Ablagerungen zerfallen an der Oberfläche in einen hellfarbigen, leichten und sandigen, mehlig-pulverigen Boden, der hauptsächlich aus Quarzkörnchen besteht und sehr wenig Pflanzennährstoffe enthält: der Podsol. Seine natürliche Vegetationsdecke ist der Wald.

Die Steppenerde des Südens erscheint dagegen in der eigenartigen Ausbildungsweise der Schwarzerde (Tschernosjom). Von der Oberfläche bis zu verschiedenen Tiefen hinab, im Mittel bis zu 1 m Tiefe, ist der Löss tief schwarz gefärbt. Es ist immer nur die Oberflächenschicht, welche diese Farbe zeigt, und diese ist bedingt durch einen reichen Gehalt des Bodens an Humus (im Maximum bis zu 16 Procent). Der Unterschied des Tschernosjom vom gewöhnlichen Löss besteht also im wesentlichen in dem großen Humusgehalt der Oberflächenschicht, dem die außerordentliche Fruchtbarkeit dieses Bodens zuzuschreiben ist. Das ist die berühmte Weizenerde Süd-Rufslands! Der Tschernosjom ist also keine primäre Abart des Löss, sondern nur eine oberflächliche Veränderung desselben. Welche Bedingungen es sind, die diesen Humusgehalt hier erzeugen und erhalten, ist noch nicht genügend aufgeklärt. Erst im äußersten Süden und Südosten Rufslands geht diese Schwarzerde allmählich in gelbe Steppenerde über, während sie andererseits durch Übergangsgebilde mit dem Glazialboden verbunden ist.

Der Tschernosjom, wie überhaupt der äolische Boden, entspricht der Verbreitung der Steppen, in denen er sich bildet. In der Neu-

¹⁾ Vgl. Sibirtzev, *Étude des Sols de la Russie*. St. Pétersbourg, 1897. (Mémoires présentés au Congrès Géolog. Internat., V.) Mit Karte.

zeit freilich dringt der Wald siegreich in die Steppe vor, diese selbst aber ist größtenteils in Ackerland verwandelt worden.

I. Von Warschau über Moskau und Samara zum Ural.

Von Warschau bis Moskau.

Während Polen links der Weichsel sich in Landschaft und Anbau kaum von den besseren Teilen unseres Norddeutschen Flachlandes unterscheidet — hat es doch eine bedeutend größere Volksdichte als unsere ostelbischen Provinzen (außer Berlin und Schlesien) und eine außerordentlich emporblühende Industrie —, so zeigt die Landschaft von Warschau an ein immer ärmlischeres Ansehen, und nachdem wir bei der Festung Brest-Litowsk den stattlichen Bug und damit die Grenze Weiß-Rußlands überschritten haben, führt uns die Fahrt nach Moskau durch den einförmigsten und dünnbevölkertsten Teil des ganzen mittleren Rußlands. Es ist keine kleine Strecke, die wir zurückzulegen haben. Von Alexandrowo über Moskau bis zum Fuß des Ural sind es über 3200 km, die man im fahrplanmäßigen Zuge in vier und ein halbtägiger Tag- und Nachtfahrt überwinden kann. Aber die russischen Eisenbahnwagen sind außerordentlich bequem und sauber, die Beamten höflich, überhaupt das russische Eisenbahnwesen, abgesehen von der Langsamkeit der Fahrt, nur zu loben. Die Bahn hält sich von Brest bis Minsk nahe der Wasserscheide des Dnjepr-Systems und der Ostsee-Flüsse. Hier sind wirkliche weite, fast horizontale Ebenen. Bis in die Gegend von Smolensk wird nirgends unter der überaus mächtigen Decke von glazialen Ablagerungen anstehendes Gestein von der Bahn aus sichtbar. Nur vereinzelte kleine Inseln von Kreide und Tertiär weisen die geologischen Karten auf. Immer derselbe leichte Sandboden, der Podsol, hier und da einmal ein größeres nordisches Geschiebe. Der Bahnkörper selbst ist nur aus diesem lockeren Sandboden aufgeschüttet, wie überhaupt infolge Mangels an geeignetem Material nur wenige Bahnstrecken in Rußland beschottert sind. Daher ist die langsame Fahrt eine Notwendigkeit, besonders bei dem schweren Bau der Wagen, der wegen der Winterkälte unentbehrlich ist. Daher aber auch der furchtbare Staub, eine Plage für die Reisenden im Sommer.

Meile auf Meile geht es durch endlose Wälder, nur vereinzelt unterbrochen von größeren Rodungen mit Dörfern. Aber wie schön sind diese Wälder West-Rußlands! Von der ordnenden Hand des Forstmannes ist hier noch nichts zu sehen. Ein buntgemischtes enges Gedränge von Laub- und Nadelbäumen, von Birken, Eichen, Pappeln, Erlen, Linden, Kiefern und Fichten, dazwischen ein Gewirr von Unterholz — alles in stets wechselnden Formen und Gruppierungen und in kräftigstem Wuchs — erfreut immer aufs neue unser an die sauber

gepflegten Forsten des Westens gewöhntes Auge. Welches schwache Abbild geben doch unsere Kulturwälder von dem wahren Waldeszauber des Urwaldes! Übrigens nimmt nach Osten zu, mit dem kontinentaleren Klima, allmählich die Üppigkeit des russischen Waldes ab, und desto mehr tritt in ihm der eigentliche Charakterbaum Rußlands unter den anderen Bestandteilen hervor, nämlich die Birke. Sie nimmt hier gewissermaßen die Stelle der Buche ein, die, an ein gemäßigtes Seeklima gebunden, in Polen die Ostgrenze ihrer Verbreitung erreicht. Dagegen scheint die Birke in Rußland die besten Bedingungen ihres Fortkommens zu finden; sie fehlt fast keinem russischen Wald und erscheint oft in so hohen und starken Stämmen, wie wir sie bei uns an diesem Baum kaum kennen. Die Birke ist ja ein sehr zäher und anspruchsloser Baum, und je schwerer die anderen um ihre Existenz zu kämpfen haben, desto mehr erhebt sie sich über sie. Wie nach Norden in den eisigen Tundren, so dringt die Birke nach Süden in die durstigen Steppen vor. An der Grenze der sibirischen Steppen, bei Tscheljabinsk östlich vom Ural, wo im Winter zuweilen das Quecksilber gefriert, während im Sommer die glühendste Hitze den Boden ausdörzt — dort sahen wir noch wundervolle Birken-Hochwälder von prächtigstem Wuchs. Ganz eigenartig und mit keinem andern Waldbild zu vergleichen ist die Farbenwirkung eines solchen Birken-Hochwaldes. Die schlanken Stämme schließten sich in der Ferne perspektivisch zu einer bläulich-weißen Wand zusammen, durch die sich das feine Laubwerk wie ein zartgrüner Gazeschleier zieht. Doch kehren wir zu unserer Fahrt durch West-Rußland zurück!

Ein eigenartiges Bild bieten einige Ausläufer der großen Rokitno-Sümpfe, die von der Bahn hinter Brest durchschnitten werden. Dieser größte Sumpfwald-Bezirk Europas, der 87000 qkm einnimmt, also mehr als das Königreich Bayern, ist eine horizontale Alluvialfläche, vom Pripet durchflossen, und wie ein Schwamm voll stagnierenden Wassers gesogen. Einige randliche Teile dieses Sumpflandes fließen zum Bug und zum Niemen ab, sodaß stellenweise die kontinentale Wasserscheide in diesen Sümpfen selbst liegt. Mit ungeheuren Kosten sind in den letzten Jahrzehnten weite Strecken dieses Gebiets durch großartige Kanalbauten trockener und anbaufähig gemacht worden. Die randlichen Teile des Sumpflandes, die ich auf der Eisenbahnfahrt gesehen, stellen sich dar als weite Wiesenmoore, von Gräsern und Binsen dicht bewachsen, zwischen deren Halmen das dunkle Wasser steht; hier und da ein niedriges Gebüsch von Weiden und kleinen Birken. Dazwischen erheben sich kaum merkbare Bodenschwellen, oft nur wenige Centimeter hoch; aber das genügt, um ihren Boden trocken zu erhalten und auf ihnen Waldwuchs oder kümmerliche Felder von Buch-

weizen, Hafer, Kartoffeln zu ermöglichen. Auf der Rückreise sah ich zwischen Kowel und Brest einen anderen Teil der Rokitno-Sümpfe mit demselben Charakter. Doch bemerkte man hier inmitten der Sümpfe auf Gerüsten stehende Heustapel, ein Zeichen, daß man dort die Sumpfwiesen nicht ungenutzt läßt.

Zwischen den weiten Wäldern durchfährt man hier und da größere Rodungen, wo inmitten von Wiesen, auf denen Rinderherden weiden, oder zwischen Roggen-, Hafer- und Kartoffelfeldern die Dörfer mit ihren unregelmäßig angeordneten kleinen Holzhäusern liegen, ohne den Schmuck der Gärten und Bäume, die unsere deutschen Dörfer so anheimelnd machen. Die Leute arbeiten auf den Feldern, weithin schimmern die feuerroten Röcke der Weiber und die langen weißen Kittel der Männer. Diese „Weißrussen“, wie sie nach der Kleidung der Männer heißen, sind der ärmste, schmutzigste und verkommenste Stamm Rußlands. Keinen einzigen größeren Ort berühren wir von Brest bis Minsk, das wir in der Dunkelheit erreichen.

Kurz vor Abend kreuzen wir den Niemen nahe seinen Quellen. Aber schon ist er ein ansehnlicher Fluß, der in breitem Wiesenthal zwischen etwa 30 m hohen Thalwänden, nur im Diluvium eingeschnitten, dahinfließt und bereits hier oben schiffbar ist. Bei einem kleinen Ort an seinem rechten Ufer, Stolbzi, sehen wir eine ansehnliche Schiffbauerei. Bei dem langsamen Laufe, dem geringen Gefälle, der gleichmäßigen Wasserführung sind die meisten russischen Flüsse bis in die obersten Verzweigungen ihrer Flusssysteme schiffbar, ein unschätzbarer Vorteil für dieses Land der Riesenentfernungen, die sonst für größere Warenmassen kaum zu überwinden wären. Wir nehmen Abschied von diesem letzten Gewässer, das im Unterlaufe noch deutschen Boden berührt, und fahren in die Nacht hinein weiter dem Osten zu.

Wir waren des Morgens im Regen von Warschau abgefahren, aber je weiter landeinwärts, desto heller wurde das Wetter, und strahlender Sonnenschein erfreute uns am nächsten Morgen. Mit Ausnahme des feuchten Ural-Gebirges haben wir im inneren Rußland fast ununterbrochen heißes, trockenes Wetter gehabt, einen echt kontinentalen Sommer, der mich lebhaft an den griechischen Hochsommer erinnerte¹⁾. Wie dort, wird auch hier die Hitze, da sie nicht schwül ist, leicht ertragen. Die reine trockene Luft, der tiefblaue Himmel und das helle Sonnenlicht wirken belebend und nervenstärkend. Nur Staub und Durst machen sich unangenehm fühlbar. Freilich war dieser Sommer ausnahmsweise trocken und rief im Osten Rußlands Mißwachs und Hungers-

¹⁾ Zwischen Moskau und dem Ural stieg die Temperatur im Innern der Waggonen auf 35° C.

not hervor. Der scharfe Gegensatz zwischen dem feuchten Klima des Ostsee-Gebiets und dem trockenen Inneren wurde uns besonders zwischen Moskau und Petersburg klar vor Augen geführt. Wir verließen Ende August Moskau in glühender Sommerhitze, fanden in Petersburg feuchtes, kühles Herbstwetter und kamen auf der Rückreise nach Moskau etwas nördlich von Twer wieder aus der Wolkenregion heraus, die haarscharf abschnitt gegen den ungetrübten Himmel und die Sonnenglut des Binnenlandes.

Am Morgen nach dem Tage der Abreise von Warschau befanden wir uns hinter Smolensk, also in Grofs-Rufsland. Wir sind nun auf dem wasserscheidenden Plateau zwischen Dnjepr- und Wolga-System, etwas über 200 m ü. d. M. Derselbe Sandboden, Podsol, herrscht auch hier. Nirgends wird von der Bahn aus der Untergrund (die Steinkohlenformation Central-Rufslands und weiterhin Jura und Kreide) sichtbar, der aber doch hier an zahlreicheren Punkten festgestellt ist, als in Weifs-Rufsland. Auch hier herrscht der Wald auf weite Strecken. Aber doch zeigt die Gegend einen wesentlichen Unterschied gegen gestern. Statt der einförmigen Ebenen ist das Land flachwellig und von zahlreichen ausgeprägten, wenn auch flachgeböschten Thälern durchzogen, die zum Dnjepr, weiterhin zur Wolga und Moskwá gehören. Der Natur Central-Rufslands fehlt es durchaus nicht an Anmut. Sanft wellige Höhenlinien, mild sich absenkende Gehänge, hier und da zwischen energischeren Thalwänden ein breites stilles Wiesenthal, durch das ein Fluß träumerisch seine gewundene Bahn zieht, ein reizender Wechsel von Wald, Wiese und Ackerland, weidende Pferde und Rinder, freundliche Dörfer mit leuchtend-weißen Kirchen; dann einmal wieder ein von Schilf und Erlen durchwachsener Sumpf — das sind die Bilder, die hier an uns vorüberziehen, die sich überall in Central-Rufsland wiederholen und von den russischen Dichtern und Malern mit liebevollem Verständnis geschildert werden. Die Dörfer sind weit stattlicher und sauberer als in Weifs-Rufsland. Die Wohnhäuser sind geräumige, aus Baumstämmen errichtete Blockhäuser, vielfach bunt bemalt, mit geschmackvollen Schnitzereien verziert und von riesigen Strohdächern gedeckt. Sie bilden einen regellosen Komplex, um den herum sich zahllose elende Baracken drängen: die Ställe und Scheunen. Weiter im Osten, an der Wolga und im Ural, fanden wir dagegen die Dörfer, bei ähnlicher Bauart der Häuser, sehr regelmäfsig angelegt, mit geraden, abenteuerlich breiten Strafsen, in denen der geringe Wert des Bodens deutlich zum Ausdruck kommt.

Wie seine Wohnstätten, so zeichnet sich auch der grofsrussische Bauer selbst durch Wuchs und Sauberkeit vorteilhaft vor Weifs-, Kleinrussen und Polen aus. Man sieht meist grofse, kräftige Gestalten, weit

stattlicher als der Durchschnitt der deutschen Landbevölkerung, mit aufrechter strammer Haltung, gutmütigem, freilich meist sehr häßlichem Gesicht mit breiten Backenknochen, platter Nase, kleinen blauen Augen. Das Antlitz der Männer wird außerdem entstellt durch den wirren, ungekämmten Wuchs des vollen blonden Bartes und die sonderbare Haartacht; man schneidet nämlich das Haar hinten etwa auf der Höhe der Ohren ab, so daß der Nacken unmäßig nach oben verlängert erscheint. Auch die Weiber haben meist hübschen Wuchs, aber häßliche Gesichter. Sie tragen auch hier mit Vorliebe grellrote Röcke, und auch der großrussische Bauer kleidet sich in einen feuerroten Kittel, der über den in hohe Stiefel gesteckten Hosen getragen und von einem Ledergürtel geschlossen wird. Keinem fehlt die breite und flache russische Mütze. Im Gegensatz zu dem bei uns herrschenden Vorurteil muß ich hervorheben, daß das großrussische Volk durchweg einen reinlichen Eindruck an Körper, Kleidung und Wohnung machte. Die großrussischen Städte und Dörfer sind, soweit es der notgedrungene Mangel an Pflaster und Beschotterung erlaubt, recht sauber. Von italienischem, orientalischem oder gar polnischem Schmutz haben wir da nichts gesehen. Auch fehlt es in den Häusern nicht an Bequemlichkeit und mannigfachen Zeichen des Wohlstandes. In keinem Hause wird der riesige messingne, stets dampfende Samovar vermißt. Auch unsere Vorstellung von der Trunksucht der Russen ist weit übertrieben. Im Thee und dem trefflichen Kwas, eine Art Met, hat der Russe einen guten Ersatz für den Alkohol. Ich habe in Rußland nicht mehr Betrunkene gesehen als bei uns, und wenn der Russe ein Glas zu viel getrunken hat, so legt er sich hin und schläft ruhig seinen Rausch aus. Raufereien sind sehr selten. Der Russe aus dem Volk ist sanft und zurückhaltend, trägt ein ruhiges, gesetztes, etwas melancholisches Wesen zur Schau. Selten wird man angebettelt. Unangenehm fallen aber bei dem großrussischen Volk auf das unterwürfige Gebahren feiner gekleideten Leuten gegenüber, ein Überbleibsel aus der Zeit der Leibeigenschaft, und die unglaubliche Ungewandtheit und Beschränktheit des Auffassungsvermögens. In dieser Hinsicht steht der großrussische Bauer weit zurück hinter den Kleinrussen und Polen. Auch Faulheit und Nachlässigkeit, werden ihm nachgesagt. Von dem Wert der Zeit und der Zeitausnutzung hat der gewöhnliche Russe noch gar keine Vorstellung.

Die Bevölkerung ist auch in diesem Teil Groß-Rußlands noch sehr dünn (Gouv. Smolensk 28 auf 1 qkm). Merkwürdigerweise merkt man, von dieser Seite herkommend, keine wesentliche Verdichtung der Kultur mit der Annäherung an Moskau. Über den endlosen Wäldern tauchen plötzlich die Kuppeln der Großstadt auf, und bald darauf fährt man über die Moskwa und das bekannte Chodinsky-Feld in den Bahnhof ein.

Moskau.

Nach 29stündiger Fahrt von Warschau kamen wir nachmittags in Moskau an. Der erste Eindruck, wenn man vom Bahnhof in die Stadt fährt, ist kein sehr erfreulicher. Eine endlos lange, ungemein breite Vorstadtstrasse mit entsetzlichem Pflaster, zu beiden Seiten elende kleine Häuser, ein geschmackloser Triumphbogen, das ist das erste, was man von dem „Russischen Rom“ sieht. Aber welches wunderbare Märchenbild entrollt sich, wenn man auf der Kreml-Terrasse steht, inmitten der bizarren Paläste, Kirchen, Klöster und Türme der alten Zarenburg, und hinabblickt auf den ruhigen Fluß zu Füßen, auf das Meer von roten und grünen Hausdächern, von Kuppeln und Türmen ohne Zahl, von allen Formen und Farben, vom Gold und Silber zum Blutrot und Ultramarin, übergossen vom glühenden Licht der untergehenden Sonne! So abenteuerlich geschmacklos die Formen der russischen Baukunst im einzelnen sind, Formen, die aus byzantinischen, innerasiatischen, indischen, Renaissance- und Zopf-Elementen sinnlos vermengt scheinen, so schreiend die alles überziehenden bunten Farben unser westeuropäisches Auge verletzen, so bildet doch das Ganze eben durch seine Absonderlichkeit und Buntheit ein so phantastisches Bild, wie es wohl keine andere Stadt der Welt darbietet. Dazu das rege Straßleben, die eigenartigen Volkstypen und die fremdartigen Fuhrwerke — man ist in eine fremde Welt versetzt, fast fremder für uns als der eigentliche Orient, mit dem wir von Jugend auf durch Schrift und Bild vertraut sind. Aber diese Stadt, in der trotz ihres regen neuzeitlichen Verkehrs das echt russische Wesen noch unverfälscht zu Tage tritt, ist zu oft geschildert worden, als daß ich es noch einmal versuchen sollte. Ich will nur bemerken, daß Moskau, dem jetzt nur noch wenige Tausende an einer Million Einwohner fehlen, eine der ersten Handels- und Fabrikstädte Rußlands ist, wo neben stockrussischer Aristokratie und Bürgertum die Deutschen eine mächtige und hochangesehene Rolle spielen. Es sollen über 15000 Deutsche in Moskau leben, besonders Industrielle, Techniker, Kaufleute; es giebt eigene deutsche Zeitungen, Wohlthätigkeits-Anstalten u. s. w., und, wie überhaupt im größten Teil Rußlands, ist in Moskau fast jeder irgend Gebildete der deutschen Sprache mächtig.

Die Umgebung von Moskau¹⁾ lernte ich bei meinem späteren Besuch der Stadt, nach dem Kongress, durch einige von Professor Nikitin geleitete Ausflüge kennen. Die Stadt liegt so recht im Herzen Groß-Rußlands, an den Ufern der bis hierher schiffbaren Moskwa, die

¹⁾ Nikitin, Les Environs de Moscou. Guide des Excursions du VII. Congrès Géolog. Intern. I. St. Pétersbourg 1897.

in sehr gewundenem, langsamen Laufe der Oká, also dem Wolga-System zufällt. Der Fluß, dessen Hauptrichtung bei der Stadt von Westen nach Osten verläuft, hat hier eine Breite von etwa 100 m. Sein Thal ist in das Diluvialplateau eingeschnitten, das in breiten Terrassenstufen, die in die Diluvialdecke auserodiert sind, sich zum Fluß abdacht. Das Diluvium besteht hier im centralen Rußland nur aus den Ablagerungen einer einzigen Vergletscherung, die der älteren Vergletscherung Nord-Deutschlands entsprechen dürfte. Zu unterst und zu oberst Geschiebesande, die Ablagerungen der Schmelzwässer des vor- und des zurückschreitenden Gletschers, dazwischen der Geschiebemergel (die Grundmoräne) selbst. Während der obere Geschiebesand die Plateau-Oberfläche bildet, tritt der Geschiebemergel in einer breiten Terrassenfläche (etwa 200 m ü. d. M.) hervor, die das Moskwá-Thal zu beiden Seiten begleitet. Eine noch tiefere Terrassenfläche (160 bis 150 m ü. d. M.) zunächst dem Fluß besteht aus unterem Geschiebesand, und in diese Fläche ist erst das eigentliche Moskwá-Thal mit ziemlich steilen Wänden bis auf 116 m eingeschnitten, hier und da auch unmittelbar die zweite Stufe berührend. Die Höhe der Thalwände beträgt bei der Stadt also 30 bis 40 m. Die Thalsole wird von Wiesenflächen eingenommen, in denen der Fluß mäandert, hier und da die Thalwände auf der Außenseite der Kurven angreifend. Die teils bewaldeten, teils angebauten Terrassenflächen sind natürlich von zahlreichen Nebenthälchen zerschnitten, sodaß das Ganze in eine unregelmäßige Hügellandschaft aufgelöst wird, eine für Central-Rußland typische Landschaft.

Der Kreml oder die Citadelle von Moskau liegt nun auf dem linken Flusufer auf dem Rande der untersten Terrasse (dem unteren Geschiebesande), über dem Steilufer einer konvexen Flußkurve, von Westen durch ein Nebenthälchen geschützt, also an einer für eine Festung wohlgeeigneten Stelle; zugleich beherrscht diese Lage einen bequemen Übergang über den Fluß, der hier durch eine Insel geteilt ist. Moskau ist also ursprünglich eine Festungs- und Brückenstadt, zugleich aber als Endpunkt der Flußschiffahrt bedeutsam. Von dem festen Mittelpunkt des Kremls aus hat sich dann die Stadt ausgebreitet über den Thalboden und die untere Terrasse beider Flußseiten, stellenweise auch auf die höhere Terrasse hinauf, und zugleich über mehrere darin eingeschnittene Nebenthälchen hinweg; so kann auch das „Russische Rom“ auf „sieben Hügel“ Anspruch machen. Diese Unebenheit der Stadt erhöht natürlich ihre malerische Wirkung. Deutlich zeichnen sich übrigens im Plan der Stadt ihre Wachstumsringe ab, die sich konzentrisch umeinander legen, durch Ringstraßen getrennt, welche die Stelle der immer weiter vorgeschobenen, jetzt ganz aufgegebenen Befestigungen eingenommen haben. Während der Kern der Stadt grofs-

städtisch bebaut und von regem Verkehr belebt ist, werden die Vorstädte je weiter nach außen desto weitläufiger und von Gärten durchsetzt. Das Ganze nimmt einen Kreis von 10 km Durchmesser ein.

In der Umgebung von Moskau kommt die Unterlage des Diluvium, wie meist in Central-Russland, nur hier und da in Thaleinschnitten zu Tage, besonders an den konvexen Seiten von Mäandern der Moskwa. Das Diluvium liegt auf einer schon vorher erodierten Oberfläche des Grundgebirges, denn es ruht bald auf dieser, bald auf jener Formation. Die Schichten aller dieser Formationen liegen anscheinend ganz horizontal, und dennoch befinden sie sich in den einzelnen Aufschlüssen nicht in derselben Höhe, was auf versteckte Störungen schließen läßt.

Wir besuchten zunächst den Aufschluß der „Sperlingsberge“ (Worobjewi Gori), die wir auf einem kleinen Dampfer erreichten. Einige Kilometer oberhalb der Stadt hat hier der Fluß mit einer nach Süden konvexen Kurve bis in die zweite Terrasse (206 m) der rechten Thalseite eingeschnitten und so einen steilen Abhang von 90 m Höhe geschaffen. Über dem mit Kiefernwald bestandenen, von steilen Runsen zerschnittenen Gehänge gelangt man zu einem vielbesuchten Aussichtspunkt mit Restaurants und Volksbelustigungen aller Art, wo sich der berühmte Blick auf den Fluß, das große Kloster Nowodewitschi und die Stadt selbst öffnet, die sich mit ihren zahllosen strahlenden Kuppeln bis zum Horizont ausbreitet. Weiter nach Moskau zu ist dieselbe Thalwand mit reizenden Parks und Villen bedeckt. An dem Steilabhang sahen wir das oberste Glied der Moskauer Sediment-Formationen, das Neokom, in Form von gelben eisenschüssigen Sandsteinen, darüber weißen Sand (vielleicht auch Neokom), oben unmittelbar überlagert von typischem Geschiebelehm. Hier fehlt also der untere Geschiebesand; wahrscheinlich bildete zu seiner Zeit das Neokom hier eine flache Erhöhung.

Geologisch interessanter ist der Aufschluß bei Mniovniki, weiter oberhalb am linken Ufer gelegen, wohin man über das Chodinsky-Feld gelangt, dem Schauplatz der bekannten schrecklichen Katastrophe, der 2000 Menschen zum Opfer fielen. Es ist eine öde Fläche von unterem Geschiebesand (der unteren Terrasse), von einigen Thälchen durchschnitten. Rechts sieht man deutlich den Rand der höheren Geschiebe-Mergel-Terrasse, auf der der Petrowski-Park liegt. Das Steilufer bei Mniovniki hat unter dem Geschiebesand schwarze, sehr bröckliche und weiche Thone entblößt, die in zahlloser Menge Ammoniten der Virgatus-Gruppe mit wohl erhaltenem Perlmutterglanz und andere Fossilien enthalten, die aber leider meist zerbrochen aus dem Thon herausfallen. Das ist die bekannte Wolga-Stufe, die in Russland zwischen Jura und Kreide vermittelt. In der Nähe überschritten wir

den Fluß auf einer Fähre, die wegen ihrer primitiven Bauart erwähnt zu werden verdient; es war nämlich einfach ein mit Brettern belegtes Floß, über das bei einiger Belastung das Wasser hinwegspülte. Auf dem rechten Ufer durch Wiesen wandernd, erreichten wir den Aufschluß von Dorogomilowo, leider schon in der Dämmerung. Hier sind unmittelbar am Flußufer und unter das Niveau des Wassers hinabreichend große Steinbrüche in dem weißen, dichten und festen Kalkstein der Kohlenformation angesetzt, der sogenannten Moskau-Stufe, die den mittleren Teil dieser Formation in Central-Rußland bildet. Es ist ein vortrefflicher Baustein, der in Moskau viel verwendet wird. Wir fanden einige Steinkerne von Bellerophoniten darin und einen sehr seltenen Nautilus. Unmittelbar darüber liegen, scheinbar konkordant und doch durch einen riesigen Zeitraum getrennt, schwarze Jura-Mergel.

Von Moskau zur Wolga.

Am Abend des 30. Juli traten wir unsere Reise nach dem Ural an. Ein Zug aus 11 großen Wagen I. und II. Klasse mit sehr bequemen Schlafstellen, 1 Bureau-, 1 Sanitäts- und 4 Mannschaftswagen, wurde nun für 24 Tage unsere Wohnstätte, in der wir uns bald ganz eingelebt hatten. Ein Speisezug aus Küchen- und Vorratswagen und einer Reihe als Speisezimmer eingerichteter Güterwagen fuhr uns voraus und erwartete uns an den Stationen, wo wir die Mahlzeiten einnehmen sollten. So waren wir vollkommen von den örtlichen Unterkufts-Verhältnissen unabhängig. An 150 Passagiere aller Nationen bildeten die Teilnehmer der Exkursion, und ein Personal von über 50 Menschen war für unsere beiden Züge, unsere Bedienung und Verpflegung aufgeboden. Zunächst ging es ohne größeren Aufenthalt bis zur Wolga, eine Fahrt von zwei Nächten und einem Tag. —

Ein ganz anderes Landschaftsbild, als wir bisher in Rußland gesehen hatten, überraschte uns am Morgen nach unserer Abfahrt. Wir befanden uns in der Nähe von Rjashk im Gouvernement Rjäsan, südöstlich von Moskau. Eine weite Ebene, deren leichte Wellen kaum erkennbar sind, breitet sich unermesslich vor uns aus. Soweit das Auge reicht, alles Ackerland, nur hier und da, fast verschwindend in der weiten Fläche, eine kleine Waldparzelle von Laubbäumen, überwiegend Pappeln. Die Äcker sind meist abgeerntet, sodaß die eigentümliche Farbe des Bodens grell hervortritt. Grauschwarz erscheint die endlose Ebene rings umher! Schön ist der Anblick nicht, aber eindrucksvoll. Wir kreuzen einige wasserreiche Flüsse, und an ihren 2—3 m hohen Ufern erblicken wir unter der nur wenige Decimeter mächtigen grauschwarzen Erde lößartigen gelben Lehm. Darunter

soll die Grundmoräne der Vereisung liegen, erst darunter kommt in beträchtlicher Tiefe das anstehende Gestein, Karbon und Jurakreide.

Stattliche Gutshäuser, ansehnliche Dörfer aus Blockhäusern mit hohen Strohdächern, von einem regellosen Gewirr von Scheunen umgeben, prächtige weißschimmernde Kirchen mit vergoldeten Kuppeln eilen an uns vorüber. Welch Gegensatz in der Kultur gegen die einsamen Waldgebiete des Westens!

Wir haben den Glacialboden, den Podsol, mit seinen Wäldern, zwischen denen das Ackerland nur inselhaft verteilt ist, verlassen und sind in das Gebiet des äolischen Bodens eingetreten, der hier über die Grundmoräne übergreift: wir sind in der Vorsteppe, d. h. in dem von Waldparzellen durchsetzten Randgebiet der Steppen, in der großen und reichen Getreide-Region Rußlands, der Grundlage seines Wohlstandes und seiner Macht¹⁾. Die dünne schwärzliche Oberflächenschicht ist zwar noch nicht echter Tschernosjom, sondern ein Übergangsgebilde zwischen diesem und dem Podsol, das Sibirtzev a. a. O. als „grauer Boden der Waldsteppen“ bezeichnet, vom Tschernosjom unterschieden durch geringeren Gehalt an Humus und an Zeolithen, dagegen mit reichlicherem Quarzsand. Jenseits von Rjashk, wo sich unsere Bahn nach Osten wendet, kommen wir aber in den echten Tschernosjom hinein, und tiefschwarz erscheint nun die Fläche. Zum ersten Mal sah ich hier mit Hirse bestandene Felder, eine Frucht, die in Rußland noch eine gewisse Rolle spielt, während sie aus West-Europa fast ganz verschwunden ist. Wir fahren im Gebiet der Oka, aber im allgemeinen nahe ihrer Wasserscheide gegen die Zuflüsse des Don. Nur der Fluß Zna bei Morschansk greift vom Oka-System weiter nach Süden aus und schneidet sich daher tiefer in das über 200 m Meereshöhe besitzende Plateau ein, dessen für uns unsichtbarer Untergrund hier schon von der zusammenhängenden Decke der oberen Kreide gebildet wird. Je weiter wir nach Osten kommen, desto häufiger stellen sich kleine, oft wasserlose Thalschluchten ein, das Plateau tiefer zerschneidend; immer seltener werden die Bäume. An manchen Stellen erscheint im ganzen weiten Gesichtskreis kein einziger Baum: Schon beginnen einzelne Strecken unangebauter Steppe sich zwischen den Ackerfluren zu zeigen, und das Land wird dünner bewohnt (Gouv. Pensa, Simbirsk, Saratow etwa 30 auf 1 qkm). Noch ehe wir Pensa erreichen, sinkt die Nacht herab. Diese Stadt bezeichnet die Ostgrenze der Glacial-Ablagerungen des mittleren Rußland.

¹⁾ Das Gouvernement Rjäsan zählt 44 Einwohner auf den qkm, eine für Rußland recht dichte Bevölkerung, etwa der Volksdichte von Mecklenburg-Schwerin entsprechend.

An den Ufern der Wolga.

Am nächsten Morgen befinden wir uns bereits in der Nähe der Wolga. Die einförmige Plateau-Landschaft ist verschwunden. Wir fahren auf dem Boden eines breiten Thals, das bei Sysran in die Wolga mündet, die hier nur noch 11 m über dem Meer liegt. So ist dieses Thal an 200 m tief in das Plateau der Kreide eingeschnitten. Über dem gleichmäßigen Rand desselben erscheint im Süden ein breiter Tafelberg, der erste wirkliche Berg, den wir in Rußland sehen; es ist ein Erosionsrest der Decke von Alttertiär über der Kreide. Mit seinen 352 m dürfte er der höchste Punkt der Wolga-Höhen sein. Das Thal von Sysran selbst ist mit Dünen erfüllt, deren Sand von den russischen Geologen für eine Ablagerung des Kaspischen Meeres gehalten wird, das in der Quartärzeit bis hierhin reichte. Dürrtische Kiefernwälder wechseln mit ausgedehnten Feldern von — ein überraschender Anblick — mächtigen Sonnenblumen, die gerade in schönster Blüte stehen. Diese Pflanze wird in Rußland auf größeren Flächen angebaut, da Sonnenblumenkerne zu kauen, eine Lieblingsbeschäftigung der Russen ist.

Nachdem wir die ansehnliche Stadt Sysran passiert haben, liegt plötzlich in der blendenden Morgensonne die Wolga vor uns, das „Mütterchen Wolga“, der Stolz Rußlands, an welcher der Russe hängt und die er in Liedern preist, wie der Deutsche den Rhein. In der That, man kann das gut verstehen. Giebt es doch im russischen Flachlande keine grofsartigere Naturerscheinung als diesen Strom, der auch wie kein anderer mächtig in das wirtschaftliche Leben des russischen Volkes eingreift. Bilden doch seine Fluten die grofse Handelsstrafse, auf der Tausende von Riesenschiffen verkehren, die Strafse, die Central-Rußland mit Central-Asien verbindet, mit dem Gebiet, auf dessen wirtschaftlicher Erschließung und Ausnutzung die Zukunft Rußlands beruht. Vom Hochufer aus überblicken wir den kilometerbreiten, majestätischen Strom, der trotz der zahlreichen Sandbänke — es ist die Zeit des niedrigsten Wasserstandes — einen mächtigen Eindruck macht, und jenseits die endlose Niederung seines Wiesenufers.

Die Bahn führt uns auf einer breiten Schutt-Terrasse, in die steilwandige Trockenschluchten eingerissen sind, wenige Kilometer weiter am Ufer entlang nach Batraki, wo wir noch in früher Morgenstunde den Zug voll freudiger Erwartung verlassen. Grofse Naphta-Reservoirs am Bahnhof erinnern uns sofort daran, dafs wir uns hier an der Hauptstrafse befinden, auf der das kaukasische Erdöl verfrachtet wird. Alle Dampfer und Lokomotiven im östlichen Rußland werden mit Masút, dem flüssigen Rückstand der Petrol-Destillation aus dem Roh-

Naphta, geheizt, während im Westen und Norden des Landes die Maschinen meist noch Holz verfeuern. Man kann in dieser Hinsicht Rußland in zwei große Provinzen teilen, in die Holz- und in die Naphta-Provinz. In der einen sieht man bei den größeren Bahnhöfen riesige Massen aufgehäufter Holzscheite, in der anderen die eisernen, gasometerförmigen Masút-Reservoirs. In der einen tragen die Lokomotiv-Tender abenteuerlich große Türme von Holz, in der anderen nur einen viereckigen eisernen Kasten für das flüssige Heizmaterial. Steinkohlen werden nur in der unmittelbaren Umgebung der Kohlenbezirke verheizt.

Bevor wir uns auf einem kleinen Dampfer zu einer Exkursion einschiffen, wollen wir uns über den Bau des Gebiets, in dem wir uns befinden, orientieren¹⁾. Wir stehen hier an der Stelle, wo der Strom die auffallendste Strecke seines Laufes hinter sich hat, nämlich die große, nach Osten gerichtete Schlinge, an deren Scheitel die Stadt Samara liegt. Die Schlinge umschließt eine 90 km lange, 25 km breite Halbinsel, die Samarskaja Luka. Die ganze eigentümliche Landzunge ist von einem schmalen Plateaustreifen von etwa 200 m Höhe erfüllt, der von dem großen centralrussischen Plateau nach Osten vorspringt, während nördlich und südlich davon sich weite Tiefebene auf der linken Wolga-Seite ausdehnen. So hebt sich dieses Halbinsel-Plateau als ein scharf ausgesprochener trennender Wall zwischen dem mittleren und unteren Wolga-Becken hervor; er trägt den Namen der Jeguli-Höhen.

Die Jeguli-Höhen bringen auch in das tektonische Bild des östlichen Rußland einige Abwechslung. Die Wolga verfolgt von Kasan abwärts eine südliche Richtung, zur Rechten das Steilufer des centralrussischen Plateaus, zur Linken eine weite Niederung. Das Steilufer und das Plateau selbst bestehen aus anstehendem Gestein; die äolische Bodendecke ist hier wenig mächtig oder fehlt ganz. Die Schichten liegen scheinbar horizontal, erst wenn man eine bestimmte Schicht auf eine lange Strecke verfolgt, sieht man, daß sie allmählich nach Süden hinabtaucht. So verschwinden nach dieser Richtung allmählich die permischen und permisch-triassischen Schichten unter dem Jura, dieser unter der unteren Kreide und diese wieder unter der oberen Kreide, die, mit Erosionsresten des Alttertiärs bedeckt, von Simbirsk südlich das ganze Plateau in weiter Verbreitung bildet. Über all diese verschiedenen Formationen zieht aber die Oberfläche des Plateaus mit ziemlich gleichbleibender Höhe von 200 bis 250 m hinweg; es ist keine

¹⁾ Nikitin, De Moscou à Oufa (Guide etc. II). Pawlow, Voyage géologique par la Volga (Guide etc. XX).

Schichtfläche, sondern eine Denudationsfläche von großer Gleichmäßigkeit der Ausbildung.

Plötzlich aber erheben sich in den Jeguli-Höhen aus dem Kreide-Tertiärplateau wieder weit ältere Schichten an die Oberfläche. Es ist eine Scholle von regelmäßig über einander liegenden karbonischen und permischen Schichten, auf denen auch noch einige Flecken Jura erhalten sind. Gegen Norden schneidet eine scharfe, Ostwest streichende Verwerfung diese Scholle gegen Kreide und Tertiär ab, gegen Süden fallen die Schichten flach ein. Bei Sysran tauchen die älteren Schichten nach Süden und Westen wieder unter Kreide und Jura hinab. Die Verwerfung, an der diese schmale Ostwest gestreckte Scholle der Jeguli emporgestiegen, ist also jedenfalls jünger als das Alttertiär. Die Schichten der Jeguli-Scholle sind aber oben flach abgeschnitten, und zwar von derselben Denudationsfläche, wie das große central-russische Plateau selbst: ein Beweis, daß diese Denudationsfläche jünger als die Verwerfung ist.

Von Sysran südwärts tritt wieder das allmähliche Südfallen ein, aber wiederholt durch Verwerfungen gestört, die bei Saratow und an verschiedenen Stellen westlich der Wolga inselförmige Partien älterer Gesteine aus der Kreide hervortreten lassen. Hier, von Sysran bis Kamyschin hinab, ragt ferner ein schmaler, der Wolga entlang laufender Streifen bedeutend über das sonstige Niveau des central-russischen Plateaus hinaus. Tafelberge und größere Schollen von Alttertiär, von denen wir einen selbst gesehen haben, erreichen bis 350 m. Ob dieser Streifen an Verwerfungen gehoben ist, oder ob es sich um eine Aufbiegung der Schichten handelt, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls steigen ganz allgemein die Schichten von der Wolga aus nach Osten allmählich an zum Ural.

Wie schon erwähnt, wird die linke Seite der Wolga von weiten Niederungen eingenommen, die aber nur in einem verhältnismäßig schmalen Streifen aus dem Schwemmland des Stromes bestehen. Jenseits dieses Streifens steigen sehr bald höhere Terrassen aus quartären Sanden und Geröllen auf, welche dann die ganze Niederung einnehmen. Südlich von den Jeguli sind diese Sande durch ihre Fossilien als Ablagerungen des Kaspischen Meeres gekennzeichnet; in dem Becken nördlich der Jeguli, dem „Becken von Bolgary“, sind es Ablagerungen eines Binnensees, der von den russischen Geologen für gleichzeitig mit jener großen Ausdehnung des Kaspi-Sees gehalten wird. Es gab also eine Zeit, wo die Jeguli zwei große Wasserbecken von einander trennten. Aus den kaspischen Ablagerungen des südlichen Beckens erheben sich einige Inseln älterer Gesteine, und zwar Perm und Jura, und dieselben Gesteine heben

sich nach Osten zusammenhängender aus der Niederung heraus; nur im Süden bei Uralsk legt sich wieder Kreide darauf. Weiter nach Osten und Norden besteht aber das Plateau östlich der Wolga-Niederung bis zum Ural überhaupt nur aus Perm und Permotrias. Mit anderen Worten, die Schichten des Grundgebirges steigen von der Wolga nach Osten an. Jene Inseln älteren Gesteins inmitten der Niederung machen es wenig wahrscheinlich, daß die Wolga-Becken nördlich vom Obtschei Syrt Beckeneinbrüche sind, ich möchte sie eher auf die Erosion des Stromes zurückführen. Sie sind dann später von den Wellen des Kaspischen Meeres überspült und vielleicht auch durch diese noch weiter ausgefressen worden. * Wir können daher auch in dem Steilufer der Wolga keine Verwerfung sehen, sondern nur eine Erosionserscheinung des rechts hindrängenden Flusses. Ob dieses Rechtsdrängen des Flusses von der Erdrotation herrührt, oder ob es lediglich die Folge davon ist, daß von links fast sämtliche größere Nebenflüsse münden, wollen wir nicht untersuchen.

Vom Schiff aus übersieht man den Charakter der Gegend. Vollständig kahl, von Steppen überzogen, liegt das Jeguli-Plateau vor uns. Seine sanfte Böschung, mit der es sich zum Fluß abdacht, ist in einer Höhe von etwa 60 bis 100 m über dem Fluß von einer breiten Terrassenfläche eingekerbt. Tiefer hinab folgt eine noch niedrigere Terrasse aus angeschwemmtem Lehm und Schotter, die mit einem etwa 10 m hohen Steilufer zum Flußbett abbricht. Auf dieser Terrasse liegt kilometerweit hingestreckt das große Dorf Batraki, dessen Blockhäuser von Baumgärten umgeben sind, eine freundliche Oase in dem öden und einförmigen Steppengelände. Mit wunderbarer Schärfe markiert sich das Hochflutniveau am Fuß des Steilufers. Nicht weniger als 12 m (Vertikal-Differenz) steht jetzt das Wasser tiefer als zur Zeit des Frühjahrs-Hochwassers, das gewöhnlich anfangs Juni sein Maximum erreicht, wenn die Schneemassen der nördlichen Waldgebiete geschmolzen sind. So führt eine breite Strandfläche, die selbst wieder durch zahlreiche Wasserstandsfurchen horizontal gerieft ist, vom Steilufer bis zum jetzigen Wasserstand hinab. Überall an den Ufern der Wolga fanden wir diese Strandfläche mit ihren Flutstreifen in gleicher Klarheit ausgeprägt. Infolge des niedrigen Wasserstandes konnten wir vom Deck des Dampfers aus das Flachufer der linken Seite nicht übersehen, das doch im Frühjahr meeresgleich überschwemmt ist. So ist das Landschaftsbild zwar eigenartig, aber keineswegs erfreulich zu nennen. Es würde unsagbar öde und tot erscheinen, wenn nicht der Strom von zahllosen Schiffen belebt wäre. Riesige zweistöckige Passagierdampfer — wir sahen auch einen nach amerikanischer Art mit einem einzigen großen Rad am Stern — besetzt mit Reisenden, die stromauf

zur Messe nach Nischnij zogen, endlose Schleppzüge mit großen plumpen hölzernen Lastschiffen, die besonders durch ihr mächtiges Steuer und die auf Deck errichteten seltsamen, an chinesische Tempelchen erinnernden Häuschen auffallen, Segelschiffe mit einem großen viereckigen Segel, die voll besetzt sind von rotkitteligen Bauern, welche melancholische Volksweisen singend zu einer Kirmes fahren, ziehen in buntem Wechsel an uns vorüber.

Wir landen nach etwa einstündiger Fahrt unterhalb Sysran bei dem Dörfchen Kaschpúr. Es ist der berühmteste Fundort von Fossilien der Wolga-Stufe, jener Rußland eigentümlichen, zwischen Jura und Kreide vermittelnden Schichtgruppe, und unsere Paläontologen machen reiche Beute an Aucellen und Ammoniten mit Perlmutterglanz, die in großer Zahl, aus grauem Sandstein und Thonen herausgewittert, am Ufer umherliegen. Wir steigen den Abhang hinauf, der zumeist aus schwarzen Neokom-Thonen (über der Wolga-Stufe) besteht, und gekrönt wird von weißem Mergelkalk der oberen Kreide. Am Abhang liegen, etwa 100 m über dem Fluß, eine Partie Gerölle von halbgerundeten Stücken dieses Mergelkalkes; die Russen erklären sie für kaspische Ablagerungen, doch kommen keine Fossilien darin vor. Jedoch sollen in dieser Gegend fossilführende kaspische Schichten bis 80 m ü. d. M. vorkommen; demnach hätte das Kaspische Meer bis zu dieser Höhe an dem Bergufer gereicht.¹⁾ Wir haben leider die kaspischen Ablagerungen nicht näher kennen gelernt. Oben befinden wir uns auf einer etwa 120 m über dem Fluß gelegenen Hochfläche, die landeinwärts sanft ansteigt. Zum ersten Mal stehen wir hier in einer echten typischen Steppe. Flimmernd zittert die Luft in der glühenden Hitze über den einförmig grauen Flächen der Artemisia-Stauden, die jetzt fast allein die Steppe bilden, nachdem die üppigen Gräser und Kräuter des Frühjahrs längst verdorrt sind. Was aber ein wenig Wasser aus dieser Steppe machen kann, das zeigt ein kleiner üppiger Obstgarten mitten in dieser Wildnis, dem, ich weiß nicht woher, das befruchtende Nafs zugeführt wird. Der Hitzedunst, der über der Niederung wie ein weißer Schleier lagert, verhindert leider weiteren Umblick.

Nachmittags fahren wir von Batraki stromauf unter der großartigen, 1485 m langen Eisenbahnbrücke durch, auf der die Ural-

¹⁾ Nach Nikitin's und Tschernyschew's Abhandlungen über die post-tertiären Ablagerungen Rußlands (Congrès International d'Archéologie préhistorique et d'Anthropologie, 11^{me} session à Moscou, t. I, 1882) hätte der Spiegel des Kaspischen Meeres sogar mindestens 150 bis 175 m über dem jetzigen Niveau desselben, also 125 bis 150 m über dem jetzigen Ocean-Spiegel, gestanden.

Eisenbahn den Strom überschreitet. Jenseits landeten wir, um den oberkarbonischen Fusulinenkalk kennen zu lernen, der dort auftritt und hier unmittelbar von jurassischen Thonen überlagert wird. Der Kalkstein bildet das hier etwa 15 m hohe Steilufer über der Hochflutmarke. Er ist durchsetzt von Nestern und Schnüren von Asphalt, der in der Nähe auch gewonnen wird. Obwohl die Sonne sich bereits dem Untergang näherte, trennte ich mich mit einem amerikanischen Kollegen von der Gesellschaft, um womöglich noch einen besseren Überblick über die Landschaft zu gewinnen. Im Eilmarsch strebten wir durch die einsamen Steppenabhänge hinauf, der Höhe des Jeguli-Plateaus zu. Über dem Steilufer folgt die erste Terrasse, dann weiter landeinwärts eine energische Stufe, und darüber eine zweite Terrassenfläche, etwa 60 m über dem Flufs, die sich dann ganz allmählich landeinwärts hebt bis etwa 100 m; dann folgt wieder ein steilerer Anstieg bis zur Plateauhöhe, die etwa 200 m hoch liegt. Die ganze Abdachung ist von kleinen Thälchen zerschnitten, die steil zur Wolga hinabziehen; im Hintergrund dieser Thälchen sahen wir einige kleine Gruppen von Laubbäumen, sonst ist alles Steppe, dürres kniehohes Artemisia-Gestrüpp. Gerade als die Sonne im Nordwesten hinter dem Jeguli-Plateau versank, langten wir auf einem Höhenpunkt an und konnten noch einen Blick werfen auf die eben geschilderten charakteristischen zwei Terrassenflächen, auf die jetzt von Purpurlicht über-gossene schweigsame Steppe ringsum, den glänzenden Strom und die weite grüne Schwemmlands-Ebene des „Wiesenufers“, die ganz in der Ferne von einer niedrigen Stufe begrenzt schien. Schnell sank die Nacht hernieder, und nicht ganz leicht fanden wir, der Gegend und der Sprache unkundig, und nicht einmal mit einer Spezialkarte versehen, im Dunkeln den Weg durch die Steppe und dann durch das endlose Dorf Batraki zu der zwei Stunden entfernten Eisenbahnstation.

Der nächste Morgen fand uns auf der Eisenbahnfahrt dicht vor Samara. Über dem hohen Lehmufers des stattlichen Samara-Flusses, über den wir auf einer Brücke fahren, erscheinen die Häuser und riesigen Kornspeicher der Stadt, alles aus Holzstämmen erbaut. Samara, eine der bedeutendsten Wolga-Städte, mit 92 000 Einwohner, darunter sehr viele Deutsche, großem Handel in Getreide und Holz, liegt am linken Ufer der Wolga zwischen dieser und dem Samara-Flufs, auf einer über das Hochwasser aufragenden Alluvialfläche, die wahrscheinlich der Terrasse von Batraki entspricht.

Ein echt russisches Städtebild entrollt sich vor uns, während wir in kleinen Droschken in rasendem Galopp vom Bahnhof nach dem Staden geführt werden. Endlos lange und schnurgerade, rechtwinklig sich kreuzende und für unsere Begriffe abenteuerlich breite Strafsen,

fast ohne Leben und Verkehr, ungepflastert von fußshohem Staub bedeckt oder, noch schlimmer, mit einem Pflaster versehen, das die Erinnerung an die Felsenmeere des Odenwald wachzurufen geeignet ist, zu seiten derselben kleine Holzhäuser, aus übereinander gelegten Stämmen errichtet, aber mit zierlichem Schnitzwerk verziert, in hellen Farben sauber gestrichen, mit blanken Fensterscheiben, frischen Gardinen und freundlichem Blumenschmuck, jedes Haus von dem Nachbar durch einen Hofraum getrennt; hier und da ein hoher hölzerner Feuerturm, auf dem ein Wächter beständige Ausschau hält, um ein ausbrechendes Feuer rechtzeitig vermittelt großer Bälle zu signalisieren, die nach der Seite des Brandplatzes hin aufgezogen werden — eine Einrichtung, die in keiner russischen Stadt fehlt —, dann plötzlich ein Durchblick auf einen mächtigen phantastischen Kirchenbau, der sich in blendenden Farben mit seinen vergoldeten oder versilberten Kuppeln hoch über die niedrigen Häuser erhebt. Stets sind diese Prachtkirchen in einer Straßsenkreuzung errichtet und daher von verschiedenen Seiten weither frei sichtbar. Trotz der Kirchen und der Pferdebahn macht Samara, wie fast alle Provinzialstädte des südlichen und südöstlichen Grofs-Rußland, den Eindruck eines großen Dorfes. Allen ist die weitläufige Anordnung der kleinen Holzhäuser eigen; nur wenige große Geschäftshäuser erheben sich im Mittelpunkt der Stadt, vielfach mit deutschen Namen auf ihren Firmenschildern. Die Entfernungen sind ungeheuer, jedermann fährt daher; wer es irgend kann, hat ein eigenes Fuhrwerk, das hier außerordentlich billig ist, für die übrigen stehen selbst in den kleinsten Städten die winzigen flinken Droschken für wenige Kopeken zu Diensten. So erinnern diese Städte des südlichen Grofs-Rußland vielfach an die Niederlassungen des amerikanischen Westens, und mit diesen haben sie auch das gemein, daß, wer eine gesehen, sie alle gesehen hat. Im nördlicheren Teil von Grofs-Rußland fanden wir in Kasan, Perm, Nischnij-Nowgorod eine andere Bauart mit weniger breiten Straßsen und mit Steinhäusern, sodaß sie sich den klein- und südrussischen Städten nähern, die im allgemeinen dem westeuropäischen Städte-Typus entsprechen.

Am Staden überrascht uns nach der scheinbar toten Stadt reges Leben: riesige Schuppen, Massen von Waren aller Art, zum Teil unter freiem Himmel aufgespeichert, besonders viel Holz, ein Gedränge von Wagen und Lastträgern, auf dem Strom ein Wald von Masten und Schornsteinen. Eine besondere Eigenart erhält aber das Bild durch die zahlreichen Landebrücken oder besser Landeschiffe, deren jede der zahlreichen Schifffahrtsgesellschaften eine eigene besitzt. Eine breite Schiffbrücke führt zu einem solchen großen Landeschiff hin-

über, das ganz von einem ansehnlichen, zuweilen zweistöckigen, schneeweiss gestrichenen Holzhaus eingenommen wird, das Bureaux und Lagerräume enthält. Ein großer Thorweg führt durch das schwimmende Haus hindurch zu dem auf der Aufsenseite anliegenden Dampfer. Auch dieses Bild ist allen russischen Stromstädten gemeinsam.

Wir bestiegen hier wieder unseren kleinen Dampfer zu einem Ausflug stromaufwärts, der uns eine recht überraschende Landschaft kennen lehrte. Keine unserer geographischen Karten läßt nämlich erraten, daß hier die Wolga in einem echten Durchbruchsthal einen Höhenriegel von ansehnlicher Höhe durchsetzt. Und doch ist dies der Fall. Das Jeguli-Plateau beschränkt sich nicht, wie es die Karten vermuten lassen, auf die Halbinsel Samarskaja Luka, sondern setzt sich eine Strecke weit über die Wolga hinweg nach Osten fort. Schon bald hinter Samara erkennen wir im Norden in der langen Linie der Jeguli eine scharf eingeschnittene Bresche, durch die der Strom seinen Weg nimmt, das „Thor von Samara“, die reizvollste Strecke des ganzen Wolga-Laufes.

Bei Samara selbst ist ausnahmsweise das rechte Ufer ganz flach, da der Strom sich hier ziemlich weit von den Jeguli entfernt hat. Bald oberhalb der Stadt heben sich zunächst auf dem linken (östlichen), dann auch auf dem rechten Ufer aus der Ebene, ganz allmählich nach Norden ansteigend, dolomitische Kalksteine des Perm heraus, sanfte bewaldete Höhen bildend. Wir steigen hier aus, um den weissen dolomitischen, zum Teil oolithischen, an Fossilien armen Kalkstein zu besichtigen, und wandern einige Schritte durch wundervollen Eichenwald hinauf zu einer jener Kumys-Anstalten, wie sie in der Nähe von Samara in größerer Zahl bestehen, in denen Leidende, besonders Schwindsüchtige, Stärkung suchen. In der reinen und trockenen, belebenden Luft soll die stark moussierende, säuerlich schmeckende, gegohrene Stutenmilch gute Erfolge erzielen. Die Anstalt, die wir besuchten, war besonders für kranke Offiziere bestimmt. Anmutig im Wald und um eine große Wiese herum lagen die einzelnen kleinen Holzhäuser und Ställe zerstreut. Wir kosteten natürlich alle von dem uns unbekannten Getränk; ich glaube die meisten von uns ohne Bedauern, daß uns dieser Genuß nicht öfter geboten wird.

Von hier an beginnt das eigentliche, vielleicht 8 bis 10 km lange Durchbruchsthal. Steile Bergwände von 200 m Höhe fassen den Strom auf beiden Seiten ein. Die Gehänge sind meist schön bewaldet bis zur Plateaufläche, die oben die ansteigenden Schichten flach abschneidet. Anmutige Schluchten ziehen sich die Gehänge hinab. Deutlich sieht man unter dem Perm-Dolomit einen mächtigen Komplex von brecciösem, rauh und löcherig verwitterndem Kalk sich nach Norden allmählich

herausheben, und darunter weissen dichten Karbonkalk, in dem einige Steinbrüche angesetzt sind.

Wir sehen also auf dieser Fahrt, dafs die Jeguli-Höhen aus einer flach südlich geneigten Scholle bestehen, die oben von der grofsen Denudationsfläche abgeschnitten wird.

An der Biegung, wo der Strom aus der Westrichtung oberhalb der Jeguli-Scholle sich nach Süden wendet, liegt das obere Ende des Engthals. Dort mündet von Osten in einer kleinen Schwemmlands-Ebene der Fluß Sok. Mitten aus dieser Ebene erhebt sich, einige Kilometer von der Wolga entfernt, noch einmal ein isolierter rundlicher Hügel von Karbonkalk, der Zarewkurgan oder Zarenhügel, das Ziel unserer Exkursion. Wir landen und waten zunächst durch eine breite Zone lockeren Sandes mit kleinen Dünen, die das Wolga-Ufer bildet. Hier lernten wir die Kraft der russischen Sommersonne so recht kennen; wie glühendes Feuer lag es über dem weichen Sand, in den man bei jedem Schritt tief versank. Ich erinnere mich, nur einmal ein ebensolches Hitzegefühl empfunden zu haben, und zwar im Hochsommer in einer Felsschlucht des Taygetos. Wie eine Erlösung begrüßten wir den Schatten eines Eichenwaldes, in dem wir dann bis zum Hügel wandern konnten. Am Hügel selbst sind mächtige Steinbrüche in dem weissen, flachlagernden Kalkstein angesetzt, eine kräftige Quelle entspringt am Fufs. Von der gerundeten Kuppe, auf der sich ein Aussichtsturm erhebt, hat man einen höchst lehrreichen Ausblick.

Man sieht hier auf der einen Seite in das Durchbruchsthal hinein: im Westen jenseits der Wolga liegt der bewaldete Abhang der Jeguli, gerade vor uns, durch einen breiten Wiesenboden vom Zarenhügel getrennt, durch die der Sok seinen geschlängelten Lauf nimmt, das sogenannte Sok-Gebirge, die gleichhohe (etwa 200 m) Fortsetzung des Jeguli-Plateaus auf dem linken Wolga-Ufer, oben aus permischem Breccienkalk, unten aus Karbonkalk bestehend, demselben, der auch unseren Hügel bildet. In gleicher Höhe mit dem Gipfel des Zarenhügels, etwa 100 m über dem Fluß, zieht sich am Nordabhang des Sok-Gebirges eine breite, im Gestein ausgearbeitete Terrasse hin. Unser Hügel scheint nur ein durch die Erosion des Sok losgelöstes Stück dieser Terrasse zu sein. Sie dürfte wohl der zweiten Terrasse bei Batraki entsprechen. Diese 100 m-Terrasse — wie ich sie kurz nennen will — ist im Wolga-Gebiet weit verbreitet; sie mufs also einem allgemeinen Stillstand in der Erosion des Wolga-Systems entsprechen. Wenden wir uns nach Osten und Norden, so sehen wir das breite Sok-Thal rings umgeben von einem völlig ebenen Plateau, das in ziemlich steilen, aber erdigen Wänden zu dem Sok-Thal

abfällt. Diese weite Steppentafel besteht aus den Ablagerungen des Bolgary-Sees, jenes Binnensees, der gleichzeitig war mit der großen Ausdehnung des Kaspi-Sees. Die Tafelfläche dieser Ablagerungen scheint in der Höhe ziemlich genau der erwähnten Terrassenfläche, der auch der Gipfel des Zarenhügels angehört, zu entsprechen. Allerdings beruhen alle unsere Höhenvergleiche nur auf Schätzung nach dem Augenmaß, da hypsometrische Spezialkarten in Rußland nicht vorhanden sind, ich auch auf dieser Reise keine Instrumente mitgenommen hatte. Halten wir nun mit dem Gesagten zusammen, daß die kaspischen Ablagerungen südlich der Jeguli bis etwa 100 m Meereshöhe hinanreichen, so kommen wir zu dem Schluß, daß zur Zeit der großen Ausdehnung des Kaspi-Sees, in einer noch nicht näher zu bestimmenden Phase der Quartärzeit, das östliche Rußland, und zwar im allgemeinen schon mit einem ähnlich wie heute ausgearbeiteten Relief, bis zur Isohypse von 100 m unter Wasser gestanden, und daß die 100 m-Terrasse dieser Wasserfläche entsprochen haben dürfte.

Ich stelle mir demnach die Entwicklungsgeschichte des östlichen Rußland wie folgt vor: Transgression der älteren Kreide und des Alttertiärs über die Denudations-Oberfläche der älteren Formationen. Lange Kontinental-Periode mit Erosion, Verschiebungen an lokalen Verwerfungen (Jeguli-Bruch u. a.) im mittleren oder jüngeren Tertiär. Dann: (a) die große Ausdehnung der Vereisung über das mittlere Rußland, zur älteren Eiszeit Nord-Deutschlands. Herstellung einer Denudationsfläche (das große 200—250 m Plateau) über die Glacial-Ablagerungen, die verschiedenen Formationen und Dislokationen hinweg. Dann (b) Ansteigen dieser Denudationsfläche, Einschneiden der Flußthäler in dieselbe, Auserodierung der breiten Strombecken der mittleren und unteren Wolga; wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Beginn der Lößbildung. Dann (c) große Transgression des Kaspischen Meeres, Aufstauung des Bolgary-Sees ungefähr bis zur 100 m-Isohypse, mächtige Ablagerung dieser Seen in den Wolga-Becken, allgemeiner Stillstand in der Thalbildung, Ausbildung der 100 m-Terrasse; (d) Zurückweichen des Kaspi-Sees, neues Einschneiden der Flüsse, jüngere (tiefere) Terrassen, Ausarbeitung des jetzigen Wolga-Thals zwischen den Quartär-Ablagerungen und dem Plateau alter Schichten unter Rechtsrücken des Flusses.

Selbstverständlich steht diese Auffassung nicht als festbegründete Thatsache da; dazu sind die tatsächlichen Grundlagen, wie die Lagerungsverhältnisse, die Höhenlagen der einzelnen Formationen und der heutigen Oberfläche, die Terrassen und Erosionsformen überhaupt in Rußland noch zu wenig genau bekannt; sie soll nur ein Bild geben, wie es mir dem jetzigen Stand der Kenntnisse zu entsprechen scheint.

Vielleicht dient es dazu, neue Forschungen und Erörterungen auf diesem Gebiet der Paläogeographie, d. h. der Entwicklungsgeschichte der geographischen Formen, in Rußland anzuregen.

Wann und wodurch das Engthal des Thors von Samara entstanden ist, darüber wage ich keine bestimmte Ansicht zu äußern. Nach der Schärfe des Einschnitts scheint es mir, daß es recht jung, vielleicht erst während der letzten der oben genannten Phasen entstanden ist. Vorher scheint der Bolgary-See im Osten des Sok-Gebirges mit dem Kaspi-See verbunden gewesen zu sein.

In welchem zeitlichen Verhältnis diese Phasen der Entwicklung Ost-Rußlands zu den Abteilungen der Quartärzeit in Nachbargebieten stehen, ist bisher wohl nicht zu entscheiden. Die höheren Terrassen, welche der Phase c (der kaspischen Transgression) entsprechen, werden vielfach von Thonen bedeckt, welche die Reste von Mammut, Rhinoceros u. s. w. führen¹⁾; jedenfalls fällt also diese Phase noch in die Zeit, wo jene Tiere in Rußland lebten. Ob aber die Phase b mit der Interglacialzeit Nord-Deutschlands, die Phase c mit der zweiten Vereisung gleichzeitig war, oder ob c erst der großen Transgression des Eismeeres über Nord-Rußland am Schlufs der letzten Eiszeit entspricht, bleibt dahingestellt. Ein interessantes Problem bleibt auch das Verhältnis der kaspischen Transgression, überhaupt der eiszeitlichen Vorgänge der russischen Tafel zu den Schicksalen des Schwarzen Meeres. Da letzteres an der Transgression keinen Anteil genommen hat, dürfte es damals vom Kaspi-See bereits getrennt und zwischen beiden noch ein genügend hoher Riegel vorhanden gewesen sein, um das Eintreten der hochgeschwellten Gewässer des Kaspi in das Becken des Pontus zu verhindern. War damals das Schwarze Meer bereits mit dem Mittelmeer verbunden oder nicht? Wir wissen überhaupt von der Geschichte des Pontus seit der Oberpliocänzeit nur, daß sein Spiegel jedenfalls dauernd enger begrenzt war, als jetzt, sodaß sich die Liman-Thäler bis unter das jetzige Meeresniveau einschneiden konnten; dann folgte ein Steigen des Spiegels und die Bildung der Limane, wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Eintritt des Mittelmeerwassers in den Pontus-Binnensee. Aber wann geschah dies? Wie kommt es, daß, obwohl zur Zeit der Herstellung der großen Denudationsfläche Rußlands in der älteren Eiszeit die russische Tafel nur wenig über dem Meeresniveau lag, doch keine gleichzeitige Transgression der südlichen Meere oder Binnenseen stattfand? Weist uns dies darauf hin, daß erst während der folgenden Hebung der russischen Tafel die

¹⁾ Nikitin u. Tschernyschew a. a. O.

Becken und die Umgebungen des Schwarzen und Kaspischen Meeres zur jetzigen Tiefe einsanken?

Zwischen Wolga und Ural.

In der Nacht wurde die Eisenbahnfahrt von Samara nach Ufa fortgesetzt. Der Morgen fand uns mitten auf dem großen Steppenplateau zwischen Wolga und Ural.

Aus den Quartär-Ablagerungen der Wolga-Niederung erhebt sich nach Osten bald ein zusammenhängendes Plateau, das bis zu den Vorhöhen des Ural, d. h. in einer Breite von über 300 km, ausschließlich aus permischen Ablagerungen besteht, einer Formation, die gerade von diesen Gegenden her, wo sie mit großer Mächtigkeit ungeheuerere Flächen bedeckt, ihren Namen erhalten hat. Das Perm gliedert sich, wie in Deutschland, in eine untere Gruppe roter Sandsteine, Konglomerate und Mergel mit Gipsstöcken und Kupfererzen, unserem Rotliegenden entsprechend, und eine obere Gruppe von grauen, dichten, dünnsschichtigen Dolomiten: dem Zechstein. Darüber folgt aber noch eine Gruppe von weichen Mergeln, Thonen, Sanden von auffallend bunten Farben, meist rot und rosa, mit Brackwasser-Konchylien, die tatarische Stufe, die von den meisten russischen Geologen als Übergangsglied zwischen Perm und Trias, als Permtrias, angesehen wird. Alle diese Schichten fallen mit ungemein gleichmäßiger und sanfter Neigung vom Ural nach Westen, gegen das centralrussische Plateau ein, wo sie unter der Decke mesozoischer Schichten hinabtauchen. Aber auch hier schneidet eine fast horizontale Oberfläche diese Schichten ab, sodaß von Westen nach Osten immer ältere Glieder an die Oberfläche kommen, während die jüngeren verschwinden. Die Oberfläche bildet also wiederum ein Denudations-Plateau, in das sich die Flüsse scharfe Täler eingeschnitten haben. Leider liegen mir über die Höhen dieses Wolga-Ural-Plateaus sehr wenig Angaben vor. Es scheint aber, nach der Tiefe der Täler zu schließen, dieses Plateau annähernd dieselbe Höhe zu besitzen, wie das centralrussische (200 bis 300 m), und auch nicht wesentlich nach Osten anzusteigen, sodaß es der großen Denudationsfläche des centralrussischen Plateaus angehören dürfte.

Während der Nacht haben wir die kaspischen Ablagerungen und die tatarische Stufe durchfahren. Wir befinden uns beim Morgengrauen auf der wasserscheidenden Plateauhöhe zwischen den Zuflüssen der Wolga und der Bjellaja. Es ist eine wellige Fläche, hier und da angebaut, auch einige kleine Waldparzellen von Birken und Pappeln zeigen sich, sonst alles Steppe. Bei der Station Chafranowo, wo bereits die Täler nach Osten gerichtet sind, machen wir unseren ersten Halt.

Von einer malerischen Holzkirche aus überschauen wir das Land, noch besser eine kurze Strecke weiter, wo der Zechstein-Dolomit in einem kleinen Steinbruch aufgeschlossen ist. Die wellige Plateaufläche ist hier von einem etwa 200 m tiefen und sehr breiten Thal zerschnitten. Trotz des ungemein breiten Thalbodens sind die Thalwände steil und nackt. Man sieht an ihnen die roten Gesteine der unteren Gruppe sich deutlich abheben von den grauen Dolomiten der oberen Gruppe: die tatarische Stufe ist hier bereits ganz forterodiert, die Grenzfläche der beiden Schichtgruppen steigt ganz sanft nach Osten an. Sehr charakteristisch sind die Formen der Thalabhänge. Sie sind in geringen Abständen von Erosionsschluchten eingekerbt, die sich nach oben in höchst regelmäßiger Weise verzweigen in immer kleinere und kleinere Rinnen, wie die Äste eines an den Abhang gelehnten Baumes. Sie treten um so deutlicher hervor, als jede Schlucht infolge ihrer größeren Bodenfeuchtigkeit, in der sonst nackten Landschaft durch einen Gebüschstreifen bezeichnet ist. Das sind die typischen Formen, wie sie in einem trockenen Klima zu entstehen pflegen, wo im allgemeinen die Abspülung durch das Regenwasser gering ist — daher die Steilheit des Abhanges trotz der Weichheit der Gesteine —, dagegen die seltenen, aber heftigen Güsse sich in Rinnen sammeln und diese Rinnen stark vertiefen.

In halber Höhe, also etwa 100 m über der Sohle, zieht sich eine deutliche Terrassenstufe an den Thalhängen hin. An verschiedenen Stellen im Gebiet zwischen Wolga und Ural haben wir diese Terrasse in ungefähr derselben Höhe über dem jetzigen Thalboden gefunden. Wir haben hier also ein ehemaliges Thalsystem vor uns, das im gleichen Sinn wie die heutigen Thäler zur Wolga geneigt war, aber etwa 100 m höher lag, und dieses System hängt wohl unzweifelhaft zusammen mit der 100 m-Terrasse der Wolga selbst, entspricht also wahrscheinlich, wie wir gesehen, dem Höchststand des Kaspi-Meeres, d. h. während der Kaspi-See auf der 100 m-Isohypse stand, flossen auch die Flüsse, die in ihn mündeten, um 100 m höher als jetzt, und die Reste jener Thalböden sind eben diese Terrassen.

Die Steppe ist hier typisch entwickelt. Die kleinen Waldparzellen, in der Regel auf den Höhen, sind sehr spärlich. Aufser den Regenschluchten ist auch der feuchte Strich der breiten Thalsohlen von Gebüsch besetzt. Unsere russischen Begleiter führten dies darauf zurück, dafs hier zu Lande der Schnee infolge der heftigen Stürme nur auf den Thalsohlen liegen bleibe. Sonst ist alles von grauen Artemisia-Stauden eingenommen, hier und da erscheint auch das hohe steife Thyrsa-Gras (*Stipa pennata*), jetzt auch ganz vergilbt und saftlos. Ein äolischer Boden ist hier nicht vorhanden; das anstehende Gestein ist

nur von einer dünnen und lückenhaften Schicht lockerer Erde überzogen, die aus der Verwitterung an Ort und Stelle entsteht und daher viele Steinbrocken enthält. Dennoch hat sie durchaus die schwarze Farbe des Tschernosjom und also wohl auch dessen Humusgehalt: sie wird auch von den Russen als echter Tschernosjom bezeichnet. Man sieht daraus erstens, daß die Steppe nicht an mächtigen lockeren Boden gebunden ist, sondern auch ohne ihn vorkommen kann, also nicht vom Boden, sondern nur vom Klima abhängt, was ja heute allgemein anerkannt ist; und zweitens, daß auch die Schwarzerde nicht allein auf äolischem Boden sich entwickelt, sondern auch direkt als Verwitterungskrume aus dem Anstehenden sich bildet. Das weist darauf hin, daß auch dort, wo sie auf dem Löss vorkommt, es nicht eine ursprüngliche Abart des äolischen Lösses ist, sondern erst durch oberflächliche Umwandlung des fertig gebildeten Lösses entsteht, also durch bestimmte klimatische oder vegetative Einflüsse auf den Untergrund, gleichgültig, welcher Art dieser Untergrund selbst sei.

Noch eine interessante Erfahrung brachte uns der kurze Aufenthalt bei Chafranowo, nämlich die erste Bekanntschaft mit den Baschkiren, jenem uralaltaischen Volksstamm, der einst den südlichen Ural und seine Umgebung in weitem Umkreis allein bewohnte. Es ist ein Volk, das zwar eine türkische Sprache redet und daher gewöhnlich zu der türkischen Familie gerechnet wird, aber in seinem Typus so echt „mongolisch“ aussieht, wie dies bei den übrigen Mitgliedern der Turk-Familie meist nicht der Fall ist; vermutlich gehören sie ihrer Abstammung nach der finnischen Gruppe an. Einst ein mächtiges, weithin gefürchtetes Reitervolk, sind sie nach vielen Kämpfen — die letzten fanden 1741 statt — von den Russen unterworfen. Aber noch heute halten sie fest an ihrer alten Lebensweise und an den rohesten Wirtschaftsmethoden. Sorglosigkeit und Indolenz, verbunden mit Unzuverlässigkeit und Schlaueit, scheinen ihre Hauptcharakterzüge zu sein. Nur wenige sind Ackerbauer geworden, die meisten sind teils ansässige, teils nomadische Schaf- und Pferdehirten in den Steppen — sie sind ausgezeichnete Reiter — ein Teil in den Wäldern Jäger und Holzarbeiter. So sind sie durch die vordringenden russischen Einwanderer, denen sie die schönsten Ländereien für einen Bettel überliefen, allmählich aus allen besseren Landstrichen verdrängt worden; verarmt und heruntergekommen, müssen jetzt viele von ihnen als Arbeiter in die Bergwerke und Fabriken gehen. Die Baschkiren sind Mohammedaner und haben noch ihre eigene Verwaltungs-Organisation. Sie zählen ungefähr $\frac{1}{2}$ Million Seelen.

Die Baschkiren, die wir hier sahen, waren Steinbrucharbeiter. Es waren grofse kräftige Leute mit dunkelgelben Gesichtern, vorstehenden

Backenknochen, schief geschlitzten Augen, spärlichem Bart. Sie trugen grofse weiche Filzhüte und Bastschuhe, im übrigen gewöhnliche russische Arbeitertracht, nur einer — vermutlich ihr Häuptling —, ein alter Mann mit grauem Kinnbart, trug einen dunklen seidenen Kaftan mit buntem Futter.

Die Bahn führt von hier bald hinab in das Thal der Djoma, dessen Boden meist von Birkenwald eingenommen ist. Das Land ist äußerst dünn bevölkert, wir sehen kein einziges größeres Dorf. Die Volksdichte ist hier in den Steppen östlich von der Wolga in den Gouvernements Samara und Ufa nur 18 auf 1 qkm.

Am frühen Nachmittag erreichen wir die Bjellaja, in die sich die Djoma bei der Stadt Ufa ergießt. Die Bjellaja hat einen eigentümlichen Verlauf. Mitten im Ural am Iremel entspringend, zieht sie in einem Längsthal nach Süden, als ob sie sich in den Ural-Flufs ergießen wollte, bricht dann nach Westen durch bis zum Vorland und schlägt in diesem wieder nördliche und dann nordwestliche Richtung ein, bis sie in die Kama mündet. Etwas oberhalb der Stadt Ufa nimmt sie den gleichnamigen Flufs, der ihr von Norden her entgegenkommt, auf. So vereinigen die beiden Ströme die gesamten westlichen Abflüsse des Ural vom 53. bis zum 56. Breitengrad in sich, und da beide bis hoch hinauf schiffbar und daher für den Verkehr dieser weiten entlegenen Länder und besonders für die Industrie des südlichen Ural außerordentlich wichtig sind, so liegt Ufa am Knotenpunkt, wo der Warenverkehr des ganzen südlichen Ural zusammentrifft. Das Gebirge ist sehr niederschlagsreich, und so ist die Bjellaja ein sehr bedeutender Strom. Bei Ufa dürfte er an Breite etwa dem Rhein bei Basel zu vergleichen sein.

Unser Zug fährt langsam über die eiserne Brücke, die gefährlichste Rußlands, denn ihre Pfeiler stehen auf dem Gips der unteren Perm-Gruppe und sind jeden Augenblick vom Einsturz bedroht. Jenseits der Brücke erhebt sich unmittelbar am Flufs die Thalwand in fast senkrechtem Abhang, aus den horizontalen roten Schichten des unteren Perm bestehend, etwa 100 m hoch zu einer ebenen Terrassenfläche — wieder die 100 m-Terrasse! Darauf breitet sich oben die Stadt Ufa aus. Nach feierlichem Empfang am Bahnhof geht es im Wagen hinauf zur Stadt. Es ist ein Samara in verkleinerter Ausgabe, nur noch weitläufiger, die Strafsen noch breiter und staubiger, die Blockhäuser kleiner, die Kirchen unbedeutender. Ufa ist Gouvernements-Hauptstadt und zählt 51 000 Einwohner. Einen wundervollen Blick hat man von der Höhe des zur Bjellaja niedergehenden Steilabfalles, vom mohammedanischen Friedhof aus. Im Vordergrund ein Bild aus dem echten Orient, ein weites Gräberfeld in der üblichen Vernachlässigung und dem Verfall

mohammedanischer Friedhöfe, unzählige aufrechte turbangeschmückte Grabsteinplatten mit arabischer Schrift. Ufa, zum großen Teil von mohammedanischen Baschkiren und Tataren bewohnt, ist das Centrum der Mohammedaner des Europäischen Rußland. Über den scharfen Rand blickt man tief hinab auf den breiten Strom mit seinen Schiffen und der Brücke, jenseits über die weite Mündungsebene der Djoma mit Wiese und Wald; dahinter erhebt sich das Steppenplateau, in dessen Profillinie sich deutlich die 100 m-Terrasse abzeichnet.

In Ufa endet unsere Durchquerung des russischen Flachlandes. Die Wälder, die hier bereits die Steppe zu ersetzen beginnen, verkünden schon die Nähe des niederschlagsreichen Gebirges. Noch 50 km sind die ersten Vorhöhen des Ural von der Stadt entfernt, und am nächsten Morgen befanden wir uns schon im Gebirge, im Gebiet steil aufgerichteter Schichten. So haben wir leider die für die Tektonik so wichtige Grenze des gefalteten gegen das ungefaltete Gebiet nicht gesehen, ebenso wenig auf der Rückreise. Es war leider bei der Festsetzung des Reiseplans auf diese besonders die Tektoniker und Geographen interessierenden Fragen keine Rücksicht genommen worden.

Wir lassen hier den Faden der Schilderung unseres Reiseweges fallen, den Ural einer besonderen Darstellung überlassend, und gehen gleich zu der Rückreise durch das russische Flachland auf einer nördlicheren Linie über.

(Schluß folgt.)

Die Vasco da Gama-Festschrift der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien.

Von Dr. Paul Dinse.

Wie vor sechs Jahren die 400jährige Gedenkfeier der Entdeckung Amerikas uns eine Anzahl wertvoller Erinnerungsschriften, wie die rühmliche Columbus-Festschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, die Festschrift der Hamburger Geographischen Gesellschaft und die unschätzbare italienische „Raccolta Columbiana“ bescherte, so hat im Jahr 1897 die k. k. Geographische Gesellschaft in Wien dem Andenken Vasco da Gama's, der vor nunmehr 400 Jahren die erste Umsegelung Afrikas ausführte und den portugiesischen Seeleuten den Weg in die indischen Gewässer wies, ebenfalls durch eine sowohl inhaltlich wie in Bezug auf äußere Ausstattung gleichgediegene Festschrift¹⁾ die verdiente Huldigung dargebracht.

Die Grundlage der Festschrift bildet die von Dr. Maximilian Bittner in Wien gelieferte wortgetreue deutsche Übersetzung einiger für die Topographie der Küsten des Indischen Oceans besonders wichtiger Abschnitte aus dem Mohîṭ, dem „Indischen Seespiegel“, wie Tomaschek den etwas vieldeutigen arabischen Ausdruck treffend wiedergibt. Dieser Mohîṭ oder „Kitâb-i-mohîṭ, das umfassende Buch“, ist ein türkisches Werk aus der Mitte des 16. Jahrhunderts, welches schon die Aufmerksamkeit Joseph von Hammer's gefesselt hatte, und von dem vor wenigen Jahren Luigi Bonelli in den „Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei, 1894“ die beiden topographisch wichtigen Kapitel IV und VI und einen Abschnitt des VII. herausgegeben hat.

¹⁾ Die topographischen Kapitel des Indischen Seespiegels Mohîṭ, übersetzt von Dr. Maximilian Bittner, mit einer Einleitung sowie mit 30 Tafeln versehen von Dr. Wilhelm Tomaschek. Festschrift zur Erinnerung an die Eröffnung des Seeweges nach Ostindien durch Vasco da Gama (1497), herausgegeben von der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. Wien 1897.

Der Bonelli'sche, unter Einsichtnahme in beide vorhandene Handschriften entstandene Text ist von M. Bittner nochmals sehr sorgfältig mit der Wiener Handschrift der k. k. Hofbibliothek N. F. 184 verglichen und mit großer Sachkunde und eindringendem Verständnis in das Deutsche übertragen worden. Zu dieser Übersetzung hat der Wiener Altmeister Wilhelm Tomaschek eine umfangreiche Einleitung gegeben, in der er die Bedeutung des Mohîṭ für die geographische Wissenschaft und für die Geschichte der Kartographie einer eingehenden und allseitigen Beleuchtung unterzieht.

Tomaschek spricht zunächst über den Verfasser, den Inhalt, die Geschichte, die Sprache und Einteilung des Mohîṭ, sodann über die Rekonstruktion der Karten nach den im Mohîṭ enthaltenen Angaben. Das dritte Kapitel enthält eine Würdigung der Leistungen des Mohîṭ und seine Bedeutung und Stellung zu den älteren geographischen Arbeiten über das Gebiet des Indischen Oceans, während das vierte Kapitel in der Form einer Umwanderung der Gestade der indischen Meeresteile an der Hand der zum Mohîṭ entworfenen Karten und der beiden italienischen Weltkarten des Alberto Cantino (1502) und des Nicolo de Canerio (1503) specieller die topographischen Kenntnisse des Verfassers des Mohîṭ und das Verhältnis der letzteren Weltkarten zu dem im Mohîṭ dargestellten Stand des Wissens behandelt.

Der Verfasser des „Indischen Seespiegels“ ist der aus der Geschichte der Türkei bekannte, auch dichterisch begabte Flottenkapitän des Sultans Suleimân-khân I. (1519—1566), Seidî 'Alî ben Hoşein mit dem Beinamen Kâtib i Rûmî. Er hatte im Jahr 1553 den Befehl erhalten, die aus 15 Galeeren bestehenden Reste einer türkischen Flotte, die ausgesandt war, um die Fortschritte der portugiesischen Unternehmungen in Indien zu stören, von den Portugiesen jedoch bei der Insel Hormus zersprengt worden war, von Basra nach Suez zurückzuführen. Dieses Unternehmen mißlang vollständig. Seidî 'Alî wurde am Ras-el-Mosandam und vor Maskat von einer portugiesischen Flotte überfallen und verlor sechs seiner Schiffe; mit dem Rest seines Geschwaders floh er auf die hohe See, und hier wurde er von Stürmen und Strömungen derart hin- und hergeworfen, daß er endlich das indische Surat als Nothafen anzulaufen und dort seine wrackten Schiffe verlassen mußte. Nach längerem Aufenthalt in Gudscharat und in der Hauptstadt des Landes, Aḥmadâbâd, trat er auf dem Landwege seine Rückreise an und erreichte auf mannigfachen Irrwegen über Multan, Lahore, Peshawar, Kabul, Kulab am Surchab, Samarkand, Buchara und Chiwa, dann zurück über Meschhed durch Persien, über Bagdad, Mosul, Diarbekr, Angora und Stambul Adrianopel, wo er seinem

Souverän über den Mißerfolg seiner Sendung berichten mußte. Den Verlauf dieser seiner See- und Landreisen schilderte er dann in einem größeren Werk, dem *Mirât el-memâlik*, „Spiegel der Länder“, welches neben vielen weitschweifigen Lobgedichten in der Beschreibung seiner Landreise auch manches in topographischer Hinsicht Interessante enthält. Seidî 'Alî starb im Jahr 1562.

In der Hauptstadt des Landes Gudscharat, in Ahmadâbâd, hatte Seidî 'Alî sein anderes, weit wichtigeres Werk, den *Mohîţ*, als die Frucht seiner während der Irrfahrten im Indischen Ocean erworbenen praktischen Seemanns-Erfahrung, seiner Erkundungen bei karmanischen und indischen Lotsen und eigenen eifrigen Studiums der einschlägigen orientalischen Literatur zusammengestellt. Der *Mohîţ* ist ein Periplus, ein Portulan, ein Seebuch in türkischer Sprache, und der Name „der Indische Seespiegel“ ist somit sehr richtig gewählt. Wie Seidî 'Alî in der Einleitung des Werkes sagt, wollte er den Seeleuten, welche den Indischen Ocean befahren, in dem *Mohîţ* einen Leitfaden geben, den sie leicht zu Rate ziehen und so der Lotsen in diesen schwierigen Gewässern entbehren könnten. Er ist somit ein in großem Stil angelegtes Segelhandbuch für das Indische Meer, welches sich über die mannigfachsten hierher gehörigen Fragen aus der Nautik verbreitet und die genauesten Segelanweisungen für alle möglichen Fahrten im Gebiet des Indischen Oceans, von der Delagoa-Bai bis nach Dschidda hinauf, von Madagaskar bis weit hinaus in den Sunda-Archipel giebt. Die ersten drei Kapitel behandeln die Grundfragen der nautischen Astronomie, der Chronologie und der Orientierung. Das vierte Kapitel enthält die Topographie der indischen Küsten in ihren Hauptzügen, das fünfte und sechste die Festlegung der Einzelheiten der Küstengestaltung durch Orientierung nach den Kompaßsternen und den Polhöhen aller namhaften Hafenorte und Inseln. Der siebente Abschnitt faßt die astronomischen Ergebnisse zusammen und bringt als einen Ersatz der Längenbestimmungen die Entfernung der Hafenorte, während die Schlufskapitel VIII und IX unter anderm besonders die Wind- und Monsun-Verhältnisse des Indischen Oceans ausführlich erörtern. Der *Mohîţ* ist also alles in allem ein Werk, welches in seiner Reichhaltigkeit den Vergleich mit abendländischen Werken, wie dem Niederdeutschen Seebuch und den Portulanen von Uzzano und Aloise da Mosto wohl aushält. Er verdiente wohl eine vollständige Herausgabe durch die vereinte Arbeit eines Orientalisten und eines Geographen; bis jetzt sind, wie bereits erwähnt, nur Kapitel IV, VI und ein Teil des Abschnitts VII veröffentlicht und übersetzt, während

größere Absätze aus den Kapiteln VIII und IX durch Joseph von Hammer excerpiert worden sind.

Dafs der *Moh̄it* nicht das erste und einzige derartige Werk innerhalb der muhammedanischen (d. i. der arabischen, türkischen und persischen) Literatur ist, sagt der Verfasser selbst in seiner Einleitung. Er unterscheidet hier unter den von ihm benutzten Werken ältere und neuere Quellen, von denen ihm allerdings wahrscheinlich nur die letzteren — er nennt deren eine ganze Reihe, besonders sechs Monographien des Suleimān ben Aḥmed aus Šīr in Ğurz und ein Werk des Aḥmed ben Māğīḍ aus Ğulfār in Omān — aus eigener Anschauung bekannt waren, während er die „älteren“ anscheinend nur aus den Citaten in den „jüngeren“ kennt. Auch diese „älteren“ gehen nach Tomaschek's Ansicht höchstens in das 14. Jahrhundert zurück.

Es ist eine eigenartige Stellung, welche diese Werke innerhalb der muhammedanischen Literatur einnehmen. Was uns sonst aus dieser sehr reichhaltigen, meist arabisch geschriebenen, geographischen Literatur bekannt ist, sind gelehrte Werke, die sich, von den zum Allgemeingut der gebildeten arabischen Welt gewordenen Anschauungen des Ptolemäus ausgehend, die Aufgabe stellen, innerhalb dieses wissenschaftlichen Rahmens eine Beschreibung der bewohnten Erde für die Gebildeten zu geben. Dafs sie sich hierbei aufser auf die Grundfeste des alten alexandrinischen Meisters auch auf den wertvollen Inhalt der Archive und der offiziellen Steuerlisten stützten, sowie andererseits in ihren genauen Angaben über alle möglichen Routen der mittelalterlichen arabischen Reisenden und die großen Poststraßen der muhammedanischen Welt das moderne geographische Material ihrer Zeit verwandten, macht sie für uns zu Quellen ersten Ranges auch für die Topographie der damaligen Zeiten. Was in den hier angedeuteten Umrissen geleistet werden konnte, zeigt am besten das Werk des Muḳaddasī, dem vor kurzem in der „Geographischen Zeitschrift“, Jahrgang III, Heft 3, eine eingehende Würdigung zu Teil geworden ist. Aber die innere Abhängigkeit der geographischen Grundanschauungen dieser Gelehrten-Literatur von denen des griechischen Altertums führte doch auch zu großen Fehlern. Bekanntlich mußte gerade im Gebiet der indischen Meere eine im Bann ptolemäischen Geistes befangene Anschauung notwendig stets Schiffbruch leiden. Die ptolemäische Überzeugung, dafs die Küste Afrikas in der Nähe des Äquators eine west-östliche Richtung annehme und so im Süden einen Abschluß für den Indischen Ocean bilde, mußte auch in der muhammedanischen Gelehrten-Literatur ihren verunstaltenden Einfluß auf die Vorstellungen

von der Küstengestaltung Indiens und von der Lage und Ausdehnung des malasischen Archipels ausüben. Der Mohîṭ dagegen steht nicht unter diesem Einfluß. Im Gegensatz zu der Gelehrten-Literatur zeigt sich die durch den Mohîṭ repräsentierte „Piloten-Literatur“ durchaus unabhängig von der antiken Anschauung und basiert lediglich auf der praktischen Erfahrung der Seeleute. Und hierauf beruht zunächst der große Wert der vorliegenden Veröffentlichung. Die Wiener Festschrift zeigt uns in dem Mohîṭ aus dieser originalen muhammedanischen Piloten-Literatur das sicherlich wertvollste Denkmal der nautisch-geographischen Thätigkeit der Orientalen.

Zur Konstruktion seines Weltbildes, zur Orientierung innerhalb der Grenzen seines geographischen Horizontes verwandte der orientalische Lotse nicht das Rüstzeug der antiken mathematischen Bildung. Er weiß nichts von den Elementen der mathematischen Geographie; vom Äquator, den Wendekreisen, der Gradeinteilung u. s. w., er mißachtet die aus der Bewegung des Tagesgestirns sich ergebenden Orientierungsmittel; nur der steten Regelmäßigkeit des nächtlichen Sternenhimmels vertraut er, und an ihm findet er auch seinen Weg von Gestade zu Gestade, von Hafen zu Hafen. Die Weltgegenden bezeichnet er, auch als er schon den Kompaß besaß, nach dem Auf- und Niedergang bestimmter Sterne, und seine Position berechnet er mit Hilfe eines außerordentlich einfachen Instruments, das bis in die Wiegenzeit der Nautik zurückreicht, aus der Höhe der Gestirne. Unsere Festschrift giebt eine ausführliche Beschreibung dieses Instruments und seiner Anwendung, die in der Hauptsache darauf beruht, daß zur Bestimmung der Breitenlage eines Ortes die Höhe des dortselbst in Sicht stehenden Bärengestirns — genauer des Polarsterns (*α ursae minoris*) oder der Sterne β und γ des Kleinen Bären — gemessen wurde. Das hierbei angewendete Höhenmaß ist der „Daumen“, arabisch *iṣba'*, die Breite des menschlichen Daumens. Ursprünglich maß der orientalische Lotse wohl an dem gegen den Stern in der Richtung des Meeres-Horizontes ausgestreckten Arm mit dem Augenmaß die Höhe des Sterns durch die Breite des nach links vorgestreckten Daumens und das Vielfache desselben; später benutzte er ein Instrument, welches, aus drei Stäben bestehend, von denen einer beweglich war, eine primitive Form des Oktanten darstellt. An einer Skala von Daumenbreiten war auf dem einen festen Stab die Höhe des Gestirns leicht in „iṣba“ abzulesen. So maß der Pilot der indischen Meere den Himmelsraum in Daumenbreiten oder Zollhöhen ab; es muß aber betont werden, daß ein solches primitives Verfahren nur eben in den Breiten der indischen

Gewässer zur Anwendung kommen und nur hier gute Resultate geben konnte, wo die geringe Höhe des (kleinen) Bärengestirns über dem Horizont das Messen mit dem geschulten Augenmafs erleichterte.

Nach dieser außerordentlich einfachen Methode haben die orientalischen Piloten die geographischen Breiten gemessen, und die Genauigkeit, die sie bei diesem Messungsverfahren erzielten, ist, wie der *Mohîṭ* beweist, eine geradezu erstaunliche gewesen. *Seidî 'Alî* giebt im VI. Kapitel ein Verzeichnis der Polhöhen aller bedeutenderen, innerhalb der beiden Wendekreise gelegenen Hafenorte, Inseln und Küstenpunkte des Indischen Meeres, in diesen „*ışba*“ ausgedrückt, und auf Grund dieser Angaben, sowie aus der im IV. Kapitel gegebenen Beschreibung des allgemeinen Verlaufes der Küsten und den im VII. Kapitel enthaltenen Angaben über die Entfernung einiger Hafenorte in direkter Fahrt hat Tomaschek ein Kartenbild konstruiert, wie es etwa den damaligen Seefahrern des Indischen Oceans vertraut gewesen ist. Die Kartentafeln, 30 an der Zahl, bilden einen überaus wertvollen Bestandteil der Festschrift und tragen dadurch, daß jedem einzelnen Teil immer das entsprechende Stück der gleichzeitigen portugiesischen Karten, allerdings mit Zugrundelegung der heutigen Küstenumrifs-Zeichnungen, beigegeben ist, außerordentlich zur Veranschaulichung des überreichen, im *Mohîṭ* gegebenen Materials und zur Erkenntnis seiner Bedeutung für die Topographie der indischen Küsten in der Zeit des ausgehenden Mittelalters bei.

Diese Konstruktion hat aber auch noch in anderer Hinsicht große wissenschaftliche Bedeutung: sie ist thatsächlich eine Rekonstruktion. Karten in der Art der von Tomaschek konstruierten, auf denen eine Einteilung in Viertel-*ışba* ($= 0^{\circ} 25' 42,5''$) als der kleinsten Mafseinheit unsere Parallelkreise ersetzte, müssen bei den damaligen Seefahrern im Gebiet des Indischen Meeres in Gebrauch gewesen sein. Sehr richtig folgert Tomaschek aus einzelnen Versehen und Auslassungen in dem erwähnten *ışba*-Kapitel VI des *Mohîṭ*, daß der Inhalt dieses Kapitels eben das Ergebnis der Ablesung aus einer der jüngsten Quellen *Seidî 'Alî*'s beigegebenen Karte ist. Diese Karte würde uns, wenn sie als Karte erhalten wäre, den Stand der orientalischen Geographie etwa zu Anfang des 16. Jahrhunderts zeigen und damit den Höhe- und Endpunkt der arabischen Kartographie darstellen. Leider ist sie uns bisher verloren; aber darin liegt wieder die große Bedeutung des *Mohîṭ* und der große Wert der Herausgabe der topographischen Kapitel des Werkes in der vorliegenden Festschrift, daß er uns ein auf systematischer Beobachtung der Orientalen

beruhendes Kartenbild der Indischen Meere entwerfen hilft, welches selbst von dem der vortrefflichen Seekarten der Portugiesen, die nunmehr bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts an die Stelle der orientalischen Karten traten, nur in wenigem übertroffen wird. Die Herausgabe des *Mohîṭ* beweist eben wieder einmal den engen Zusammenhang, der zwischen dem Seebuch als einer beschriebenen Karte und der Seekarte als einem gezeichneten Portulan besteht, und die leichte Möglichkeit der Konstruktion einer Karte aus einem Material, welches allerdings in großer Reichhaltigkeit und Vollständigkeit, aber doch nur auf Grund einer sehr elementaren nautisch-astronomischen Beobachtungsweise gesammelt wurde, läßt wohl auch Schlüsse auf die Entstehungsart der italienischen Seekarten des Mittelmeer-Gebiets zu.

Die sehr interessante und eigentlich von selbst sich aufdrängende Frage, ob sich in den ersten Karten der Portugiesen irgend welche Bekanntschaft mit den orientalischen Arbeiten zeigt, ob diese letzteren nicht nur zeitlich, sondern auch inhaltlich den Übergang bilden von den mittelalterlichen Leistungen der gelehrten arabischen Geographie zu den neuzeitlichen Arbeiten der europäischen Nautiker, hat Tomaschek im vierten Abschnitt der Einleitung eingehend erörtert. Als im Jahr 1498 Vasco da Gama in die indischen Meere einlief, da fand er schon in den ersten Häfen der Mocambique-Küste indische Piloten, und in Melinde nahm er für die Fahrt nach der Malabar-Küste einen Lotsen aus Gudscharat an Bord, der ihm eine Seekarte zeigte, die sowohl durch die vielen dicht aneinanderliegenden, sich rechtwinklig schneidenden Breiten- und Längen-Linien, als auch durch das Fehlen von Diagonalen und loxodromischen Kurslinien seine Verwunderung erregte. Auch Cabral, und Tristan da Cunha sowie Alfonso de Albuquerque benutzten für ihre indischen Fahrten die Hülfe und die Karten indischer und persischer Lotsen. Es wäre im höchsten Grade verwunderlich, wenn der Besitz und die Kenntnis dieser orientalischen Karten nicht die italienischen Seekartenzeichner beeinflusst hätte. Von den ältesten italienisch-portugiesischen Darstellungen der Küstengebiete Indiens, die auf diesen ersten Fahrten europäischer Schiffe im Indischen Ocean beruhen und sie zur Anschauung bringen, sind uns in den Weltkarten von Cantino und Canerio sehr frühzeitige Bearbeitungen erhalten. Tomaschek vergleicht in Gestalt einer topographischen Umwandlung der Gestade des Indischen Meeres die Darstellung dieser Weltkarten mit dem Kartenbild des *Mohîṭ* und kommt zu dem Ergebnis, daß in der That an einigen Stellen in der Cantino-Karte deutlich die Benutzung einer orientalischen nach *işba'* und nicht nach Graden rechnenden Quelle sichtbar ist. Dies würde also zu dem interessanten

Schluss führen, daß in den ersten portugiesischen Entdecker-Karten die auf ähnlichen Grundlagen erwachsene nautische Kartographie des Occidents und Orients eine Verbindung eingegangen sind.

Zum Schluss dieser Besprechung wollen wir der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien, sowie den beiden Bearbeitern, Tomaschek und Bittner, unsern Dank für die überaus gediegene Festgabe nicht vorenthalten, und wir können uns nur nochmals dem Wunsch Tomascheks nach einer Herausgabe des ganzen Mohit anschließen.
