

## Werk

**Label:** Zeitschriftenheft

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1911

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657\\_1911](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1911) | LOG\_0024

## Kontakt/Contact

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

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

# ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

1911



No. 2.

HERAUSGEGEBEN IM AUFTRAG DES VORSTANDES VON DEM GENERALSEKRETÄR  
DER GESELLSCHAFT GEORG KOLLM, HAUPTMANN A. D.

## INHALT.

	Seite		Seite
Vorträge und Abhandlungen.		Literarische Besprechungen . . . . .	132
A. Rühl: Studien in den Kalkmassiven des Appennin (Abb. 6) . . . . .	67	R. E. Peary, A. Robida, O. Tetens u. F. Linke, M. Snellen u. H. Ekama, Balatonsee.	
W. Pietsch: Das Abflußgebiet des Nil (Abb. 7 11) . . . . .	102	Eingänge für die Bibliothek u. Anzeigen . . . . .	139
M. Groll: Unterseeische Gebirge (Abb. 12-14) . . . . .	116	Verhandlungen der Gesellschaft . . . . .	142
Vorgänge auf geographischem Gebiet . . . . .	125	Allgemeine Sitzung vom 4. Februar 1911.	
		Berichte von anderen deutschen geographischen Gesellschaften . . . . .	145

BERLIN

ERNST SIEGFRIED MITTLER UND SOHN  
KÖNIGLICHE HOFBUCHHANDLUNG  
KOCHSTRASSE 68-71.

Preis des Jahrgangs 15 M.

Einzelpreis der Nummer 3 M.

## Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

*Haus der Gesellschaft: Wilhelmstraße 23.*

Gestiftet am 20. April 1828. — Korporationsrechte erhalten am 24. Mai 1839.

### Vorstand für das Jahr 1911.

Vorsitzender . . . . .	Herr Penck.
Stellvertretende Vorsitzende . . . . .	„ Hellmann.
Generalsekretär . . . . .	„ Wahnschaffe.
Schriftführer . . . . .	„ G. Kollm.
Schatzmeister . . . . .	„ M. Ebeling.
	„ G. Wegener.
	„ Behre.

### Beirat der Gesellschaft.

Die Herren: Auwers, v. Beseler, Beyschlag, Blenck, Brauer, Conwentz, Engler, P. D. Fischer, Helmert, Jannasch, Kronfeld, v. Luschan, Matthiass, K. von den Steinen, Struve.

### Ausschuß der Karl Ritter-Stiftung.

Die Herren: Penck, Hellmann, Behre; Engler, Güssfeldt, K. von den Steinen, Frhr. v. Thielmann.

### Verwaltung der Bücher- und Kartensammlung.

Bibliothekar . . . . .	Herr Kollm.
Assistent . . . . .	Fr. Rentner.

Registrator der Gesellschaft: Herr H. Rutkowski.

### Aufnahmebedingungen.

Zur Aufnahme in der Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Jedes ansässige ordentliche Mitglied zahlt einen jährlichen Beitrag von mindestens 30 Mark in halbjährlichen Raten pränumerando, sowie ein einmaliges Eintrittsgeld von 15 Mark, jedes auswärtige Mitglied einen jährlichen Beitrag von 15 Mark.

### Veröffentlichungen der Gesellschaft.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Jahrgang 1911. Jedes Mitglied erhält die Zeitschrift unentgeltlich zugesandt.

Abhandlungen, Original-Mitteilungen und literarische Besprechungen für die Zeitschrift werden mit 60 M für den Druckbogen, Original-Karten nach Übereinkunft honoriert. — Die Verfasser sind für den Inhalt ihrer Artikel allein verantwortlich.

Bisherige periodische Veröffentlichungen: *Monatsberichte* 1839—1853, (14 Bde.); *Zeitschrift für allgemeine Erdkunde* 1853—1865 (25 Bde.); *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* seit 1866; *Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde* 1873—1901 (28 Bde.) — *Bibliotheca Geographica* (seit 1891, jährlich 1 Bd.).

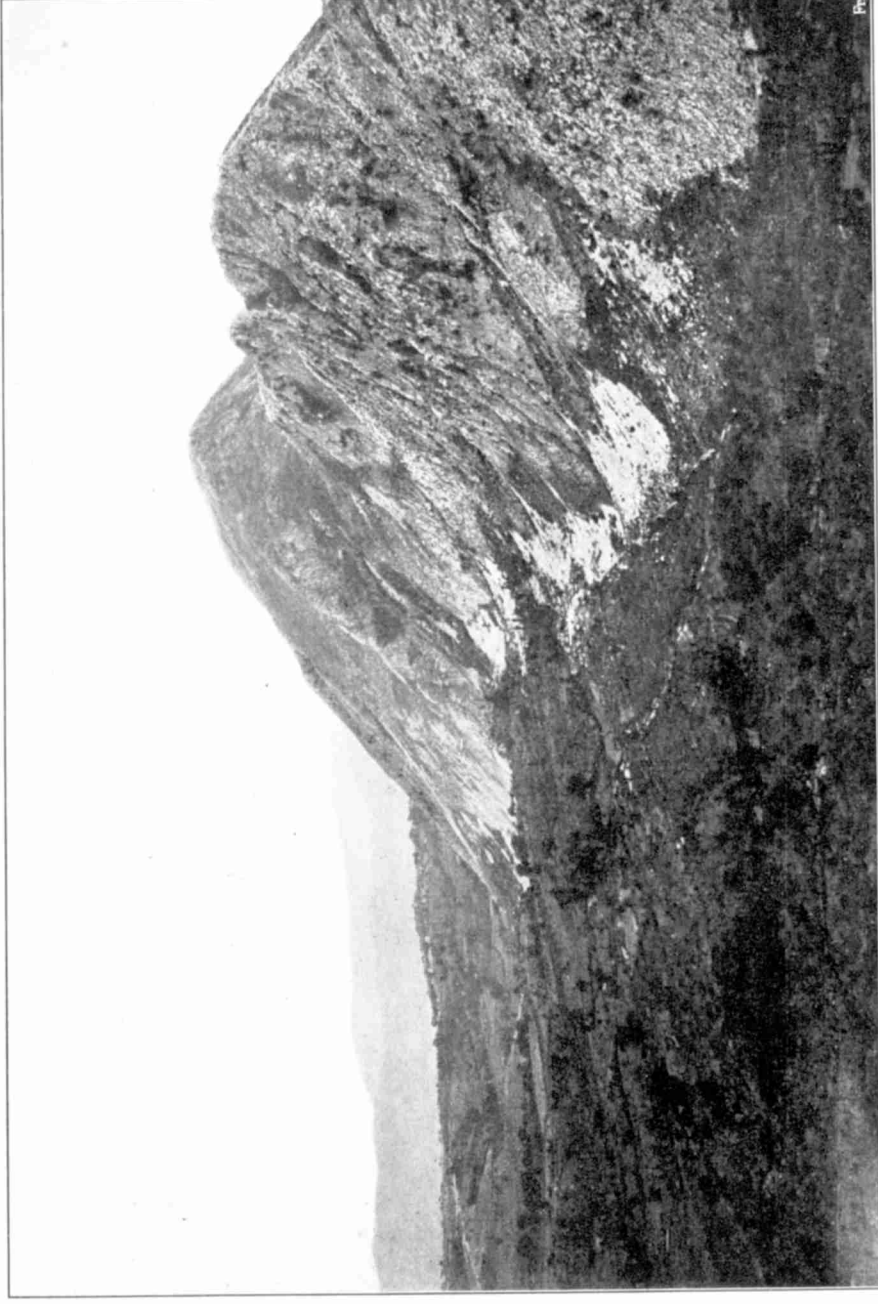
### Sitzungen im Jahre 1911.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Oktbr.	Novbr.	Dezbr
Allgem. Sitzungen	7.	4.	4.	8.	6.	10.	8.	14.	4.	2.
Fach-Sitzungen]	28.	27.	20.	24.	22.	—	—	23.	20.	18.

Die Bibliotheks- und Lesezimmer der Gesellschaft (Wilhelmstr. 23) sind mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage täglich von 9 Uhr vormittags bis 7 Uhr abends geöffnet. Die Stunden zur Erledigung geschäftlicher Angelegenheiten sind von 9—12 und 4—7 Uhr.

Sämtliche Sendungen für die Gesellschaft sind unter Weglassung jeder persönlichen Adresse oder sonstigen Bezeichnung zu richten an die „Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, SW. 48, Wilhelmstr. 23“.





Abbild. 6. Ansicht des schmalen, fast allseitig von undurchlässigen Schichten umschlossenen Kalkzuges des Monte Rocchetta von der Höhe bei Castellone al Volturno aus.  
Man sieht sofort, daß der Berg in keinem Falle im Stande sein kann, die Quellen des Volturno zu speisen, die in dem Mittelgrund des Bildes hervorbrechen. Links dehnt sich die travertinbedeckte Hochfläche aus.

## Studien in den Kalkmassiven des Appennin\*.

Von Privatdozent Dr. Alfred Rühl in Marburg a. d. Lahn.

### II. Der Monte Matese<sup>1)</sup>.

Das Massiv des Matese wird gebildet durch eine Kalkscholle von ungefähr elliptischer Gestalt, deren große Achse mit 35 km Länge von Nordwest nach Südost verläuft. Durch zwei stark ausgeprägte Tiefenlinien ist es im Westen und Osten von seiner Umgebung geschieden, nämlich durch das schon im Oberlaufe ziemlich breite Tal des Volturno und seiner nördlichen Zuflüsse, und durch das Tal des Calore. Im Matese erheben sich noch einmal die Appenninen zu Höhen von über 2000 m, denn im Süden erreichen nur noch wenige Gebirgszüge mehr als 1500 m. Es ist dieses Verhalten vor allem durch den Gesteinscharakter bedingt, indem der Matese beinahe ganz aus Kalken zusammengesetzt ist, während im Süden junge Tongesteine mehr und mehr Überhand gewinnen. So steigt der Kalkklotz ziemlich steil und unvermittelt aus der Umgebung auf. Vorwiegend sind es Kalke des Mesozoikums, die sich am Aufbau des Matese beteiligen, und zwar in der Hauptsache solche des Urgons und Turons<sup>2)</sup>; die Basis wird von Dolomiten des Urgons gebildet, die im Norden und Süden heraus-treten. Umhüllt werden die Kalke von sandig-tonigen Gesteinen, die meist dem Eocän zugehören, oder von jungem Schwemmland der Flüsse. Aus von Cassetti mitgeteilten Profilen ergibt sich, daß sich dieser Autor die Lagerungsform sehr einfach vorstellt, indem er annimmt, daß eine flache Synklinale vorhanden ist, die in der Nordsüd-Richtung zusammengeschoben ist. Bis zum Eocän herrscht völlige Konkordanz der Schichten, aber daß die posteocäne Faltung eine viel verwickeltere Struktur erzeugt hat, als es diese Profile angeben, davon konnte ich mich in dem später zu be-

---

\*) Vortrag, gehalten in der Fachsitzung vom 19. Dezember 1910. — Teil I s. Ztschr. 1910, S. 491.

<sup>1)</sup> Es sei ein für allemal bemerkt, daß die hydrologischen Zahlenangaben den betreffenden Bänden der Carta Idrografica d'Italia entnommen sind.

<sup>2)</sup> Cassetti, Appunti geologici sul Matese. Boll. R. Com. Geol. 1893, Bd. 24, S. 329.

Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin. 1911. Nr. 2.

sprechenden Becken von Letino überzeugen; hier sind nämlich die eocänen Tongesteine, die in geringer Verbreitung oben auf dem Matese auftreten, sehr steil gefaltet, zum Teil senkrecht gestellt. Das Studium des Schichtbaues bereitet sehr große Schwierigkeiten, da an den sanften Gehängen Wald, besonders Eichen- und Kastanienwald, steht, die steileren mit einem Grasmantel bedeckt sind, und dort, wo dies nicht der Fall ist, die Kalke so stark zerfressen sind, daß sie keinen Einblick in ihre Lagerungsform gewähren. In dem Becken von Gallo ist der Zusammenhang der Kalkmassen so stark gelöst, daß das Gestein in einzelnen Pfeilern aus dem Gehänge heraustritt, die, von weitem gesehen, ganz den Eindruck von Büfnerschneesäulen erwecken. Nur gelegentlich sieht man an einem Abhang, z. B. an dem Monte Monaco, die Schichtstruktur so klar vor sich liegen, wie sie sich sonst in Kalkbergen häufig offenbart. Schutthalden sind allerdings nur ganz selten anzutreffen, dafür läßt sich aber jene dem Kalk eigentümliche Schutthalden-Imitation, die wir durch Penck<sup>1)</sup> aus Bosnien und der Hercegovina kennen gelernt haben, recht häufig beobachten.

Man hat die orographischen Züge des Matese vielfach mit denen des ihm sonst ganz fern stehenden Vesuv verglichen. Wie sich bei diesem aus dem Walle der Somma der eigentliche Krater erhebt, so ist auch der Kern des Matese von einer ringförmigen Einsenkung umschlossen, deren Rand man zunächst übersteigen muß, um zum Gipfel, dem Monte Miletto (2050 m), zu gelangen.

Der Matese wird nämlich ziemlich in der Mitte durch eine seiner Längsachse parallele Einsenkung in zwei Teile geteilt. Steigt man von Süden, z. B. von Piedimonte d'Alife aus herauf, so muß man zunächst Kalkzüge von im Durchschnitt 1300 m Höhe überwinden, um dann wieder auf etwa 1000 m herabzusteigen. Hinter dieser Hohlform erst liegt der Hauptstock des Matese. Diese Einsattelung besteht aus mehreren, durch Kalkriegel voneinander abgeschlossenen Becken, die durch ihren ziemlich ebenen Boden einen starken Kontrast zu den schroffen, sie umrahmenden Bergen bilden. Von West nach Ost sind es die Becken von Gallo (830 m), von Letino (890 m), das Campo di Siccine (1030 m) und schließlich das größte von allen mit 9 km Längserstreckung, das Piano del Matese (1010 m). Dieses letzte Becken ist bei weitem das interessanteste, denn an seinem Boden liegt in 1007 m Höhe, in die nackten und unten mit Buchen bekleideten Kreidekalke eingesenkt, der Lago del Matese. Es ist ein echter Karstsee, dessen Ausdehnung im Laufe des Jahres bedeutenden Schwankungen unterworfen ist; während er im Sommer einen Flächeninhalt von

<sup>1)</sup> Geomorphologische Studien aus Bosnien und der Herzegowina. Z. d. D. u. Ö. Alpen-Ver., 1900, Bd. 31, S. 38.

etwa 3 qkm und eine Länge von 4 km besitzt, ist er im Winter 5—6 qkm groß und 5 km lang. Zur Zeit, als ich den See besuchte (Anfang September), war er bereits stark zusammengeschrumpft, man sah daher deutlich die winterliche Wassermarke durch die an den Strand geworfenen Schilf- und Rohrmassen angedeutet. Vor allem war der östliche Teil völlig ausgetrocknet und in einen Sumpf verwandelt worden, der Westen besitzt auch im Sommer stets Tiefen von über 2 m, im Winter sogar von 6 m, so daß man hier stets in kleinen flachen Barken auf dem See herumrudern kann. Dieser See wird gespeist von den zahllosen kleineren und größeren Quellen seiner Umrandung, die durch tonige Einschaltungen des Kalkes bedingt sind<sup>1)</sup>. Da er allseitig von durchlässigem Gestein umschlossen ist, hat er auch keinen oberirdischen Abfluß, das Wasser verschwindet vielmehr, weil der Boden nur zum Teil undurchlässig ist und meist aus Kalkschutt besteht, an seinem östlichen und südwestlichen Ende in der Tiefe, was sich durch Wirbelbildung an der Oberfläche zu erkennen gibt. Man hat jetzt den westlichen Abfluß abgesperrt, um messen zu können, wie viel Wasser täglich dem See auf diese Weise verloren geht. Eine neapolitanische Gesellschaft will nämlich den Lago del Matese zur Erzeugung elektrischer Kraft für Neapel, dem es daran immer noch stark mangelt, benützen und ihn in einem Stollen nach unten leiten. Dagegen haben aber sofort die am Fuße des Matese gelegenen Ortschaften, vor allem Piedimonte d'Alife und Bojano, aufs lebhafteste protestiert, da die Einwohner der Meinung sind, daß dann ihre Quellen aufhören würden zu fließen, und ihnen ihre Lebensader abgeschnitten würde. Schon eine ganz oberflächliche Betrachtung zeigt, daß der See mit seiner geringen Wassermenge niemals imstande sein kann, die großen Quellen unterhalb zu ernähren. Selbst unter sehr günstigen Bedingungen verfügt der See im Jahre über nicht mehr als 25 Millionen cbm Wasser, während allein die Quellen bei Piedimonte etwa 126 Millionen cbm jährlich abgeben<sup>2)</sup>. Die Gesellschaft hat aber vor kurzem diesen Einwand auch durch einen Versuch völlig entkräftigt, indem sie die Abflüsse des Sees länger als einen Monat verstopft hat, und eine Messung der Quellen hat dann ergeben, daß auch nicht die geringste Verminderung ihrer Wasserführung eintrat. War allerdings die Zeitdauer auch etwas kurz, so wäre es doch, falls ein direkter Zusammenhang zwischen dem Wasser des Sees und dem der Quellen tatsächlich vorhanden wäre, sehr merk-

<sup>1)</sup> Sowohl auf der äußeren wie auf der inneren Seite des trennenden Kalkriegels treten diese Quellen auf; ich beobachtete z. B. zwei bei S. Gregorio oberhalb Piedimonte in etwa 800 m und eine andere in 940 m Höhe, auf der anderen Seite eine in 1200 m Höhe.

<sup>2)</sup> C. I. Volturmo, S. 105. Cassetti scheint aber doch einen direkten Zusammenhang anzunehmen (a. a. O. S. 333).

würdig gewesen, wenn sich nicht irgend ein, wenn auch bescheidener Einfluß hätte konstatieren lassen können. Die Temperatur der Quellen ist das ganze Jahr hindurch konstant, was auch nicht der Fall sein könnte, wäre bei ihnen das Wasser des Sees in hervorragendem Maße beteiligt.

In ihrer äußeren Gestalt sind die anderen drei beckenförmigen Einsenkungen dem Piano del Matese ziemlich ähnlich; sie unterscheiden sich aber sehr wesentlich dadurch, daß an ihrem Boden undurchlässige, tonige Sandsteine, die wegen ihrer grauen Farbe von der Bevölkerung Puzzolan genannt werden, auftreten. So sind denn auch die hydrographischen Verhältnisse grundverschieden. Während wir im Piano del Matese einen Karstsee haben, haben sich in den anderen Hohlformen Flußläufe entwickelt. So entsteht am Südgehänge des Campo di Siccine, von den zahlreichen kleinen Quellen der Umrandung, die allerdings wegen des geringen Einzugsgebietes meist nicht perennieren, gespeist, in 1050 m Höhe der Lete, der am Ausgange des Campo durch einen schmalen Kalkriegel in enger Schlucht hindurchbricht und in das Becken von Letino eintritt. Die Bevölkerung glaubt vielfach, daß der Lete einen Abfluß des Lago del Matese darstellt, was jedoch schon deswegen sich sofort als irrig erweist, weil die Quelle des Flusses über 40 m höher liegt, als der Spiegel des Sees. Im Becken von Letino erhält der Lete noch einen Zuwachs durch einige am Rande befindliche Quellen, wie auch eine gleichzeitige Messung im Juli 1894 im Campo di Siccine und bei Letino ergab, indem dort eine Wasserführung von 1,377 cbm, hier eine solche von 1,836 cbm in der Sekunde festgestellt wurde. Eine derartige Quelle am gegenüberliegenden Gehänge von Letino hat man in Röhren gefaßt, und sie liefert das Trinkwasser für den Ort. Sowie der Fluß aber dann am westlichen Ende des Beckens von Letino auf den äußeren Abfall des ganzen Gebirgsklotzes, der ja aus Kalk besteht, auftritt, verschwindet er bei 886 m in einem mächtigen, steil nach unten gerichteten Ponor, also einer sogenannten Schlundschwinde, in der Tiefe, um dann 100 m tiefer am Aufsenhang des Matese in einer Kaskade wieder hervorzubrechen und sich mit dem Volturno zu vereinigen. Die durch das beträchtliche Gefälle erzeugte Kraft wird bereits jetzt von der „Società Meridionale“ in Neapel zur Erzeugung elektrischer Energie benutzt. Man hat den Fluß oberhalb der Schwinde zu einem See aufgestaut und dann das Wasser in Röhren abwärts geleitet, so daß heute das Verschwinden des Flusses nicht mehr direkt sichtbar ist. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse im Becken von Gallo, das von dem an seinem südöstlichen Rande entspringenden Sava entwässert wird, der nach kurzem Laufe gleichfalls in 808 m Höhe in die Kalke eintritt und entschwindet.

Die Entstehung der Becken ist wohl ohne Zweifel der Ausräumung der weichen, undurchlässigen Schichten zuzuschreiben. Im Piano del

Matese ist der schmale, eingefaltete Gürtel dieser Gesteine bereits gänzlich entfernt, so daß die Entwässerung hier nur noch unterirdisch erfolgen kann, während in den anderen Hohlformen jene Schichten noch die Auskleidung des Bodens bilden, weshalb hier innerhalb der Becken normale Entwässerung möglich ist. Gerade über der heutigen Schwinde des Lete sieht man einen scharfen und tiefen Einschnitt im Kalkgehänge, es ist die Stelle, wo der Fluß früher über die Umrandung hinwegfloß, als er das Becken noch nicht so weit ausgetieft hatte wie jetzt.

Wir sahen, daß der Stock des Matese fast ganz aus Kalken aufgebaut ist, die von undurchlässigen, das Wasser abschließenden Schichten umhüllt sind. Wir werden demnach schon von vornherein vermuten dürfen, daß am Rande des Massivs, im Kontakt mit den tonigen Gesteinen, Quellen zutage treten. Aber die Quellen an der Peripherie sind hier nicht zahlreich, dafür jedoch treffen wir eine Unmenge kleiner Quellen in allen Höhenlagen, die an das Vorhandensein toniger Einschaltungen im Kalkstein gebunden sind. Nur drei verraten sich durch ihre Höhenlage, ihre Temperatur und ihre gewaltige, dabei konstante Wasserführung als wirklich echte Kalkquellen: es sind das die Quellen von Bojano im Norden, von Piedimonte d'Alife im Süden und von Telese im Südosten. Sie treten an den am tiefsten gelegenen Stellen des Zusammentreffens der wasserdurchlässigen und wasserundurchlässigen Schichten auf, bei Bojano liegen sie in 450 bis 550 m, bei Piedimonte in 240 m und bei Telese in 80 m Höhe, und sie stellen die wahren Abflüsse des Innern dar.

Bei Bojano zeigen sich an den äußersten nördlichen Vorsprüngen des Gebirges im ganzen sechs Quellen, von denen jede in einer etwas abweichenden Höhenlage entspringt. Die bedeutendste von ihnen ist die Sorgente Riofreddo mit 1,150 cbm sekundlicher Wassermenge, die östlich von dem Ort in 520 m Höhe aus dem Abhangsschutt in zahlreichen, einzelnen Fäden hervorbricht. Früher stürzte das Wasser in Kaskaden herab; man hat die Quelle jedoch jetzt in einem Häuschen gefaßt, um sie zur Erzeugung von Elektrizität für die umliegenden Ortschaften und vor allem für die Hauptstadt Campobasso benutzen zu können. An Wasserführung kommen ihr noch zwei andere Quellen sehr nahe, die Masseria Majella im Westen von Bojano, aber ganz benachbart, und Pietra Caduta zwischen Bojano und Riofreddo mit je 0,900 cbm. In physikalischer Hinsicht gleichen sich sämtliche Quellen vollkommen, ihre Temperatur beträgt 7,5—8°. Daß eine kleine Verschiedenheit in der Temperatur besteht, findet vielleicht seine Erklärung in dem Umstand, daß sie nicht direkt aus dem Kalk herausströmen, sondern erst einen Mantel von Kalkschutt passieren, der sie auch meist in mehrere Zweige teilt, und auf dessen abkühlenden Ein-

fluß v. Richthofen gelegentlich hingewiesen hat<sup>1)</sup>. Nur die Quelle Maria di San Polo Matese zeigt eine wesentlich höhere Temperatur, nämlich  $8,5^{\circ}$ ; sie entspringt aber in nur 490 m Höhe in 2 km Entfernung von der Sorgente Riofreddo und ist auch wegen ihrer großen Schwankungen vielleicht nur als ein Ableger dieser Quellen zu betrachten. Diese und noch einige andere, allerdings unbedeutende Quellen vereinigen sich nur wenig unterhalb von Bojano und bilden den Biferno, der von hier an bis zu seiner Mündung ins Adriatische Meer in undurchlässigen Gesteinen verläuft<sup>2)</sup>. Von welcher Bedeutung diese Quellen jedoch für seine Wasserführung sind, ergibt sich daraus, daß der Fluß bereits an dem Vereinigungspunkt der Quellen, also nach einem Lauf von wenigen Kilometern, bereits fast seine ganze ihm zur Verfügung stehende Wassermenge, nämlich 3,700 cbm, besitzt, die sich bis zur Mündung nur auf 4,100 cbm erhöht. Was ihm während seines übrigen Laufes zukommt, beschränkt sich auf den durch gelegentliche Regengüsse gelieferten Zuwachs.

Gerade gegenüber von Bojano, am Südfuße des Matese, findet man bei Piedimonte d'Alife in der Capo Torano genannten Quelle den bei weitem mächtigsten Abfluß des Kalkklotzes. Sie kommt in der Schlucht des Valle Inferno, wenige Schritte oberhalb des Ortes, aus einer fast senkrechten, mehrere hundert Meter hohen Wand in einem flachgewölbten Tore heraus; in der Nähe sieht man noch viele kleine Wasseradern von den Gehängen herabrieseln. Die Wasserführung ist überaus gleichmäßig und geht niemals unter 3 cbm in der Sekunde herunter, so daß bei Piedimonte nicht nur eine große Fabrik entstanden ist, sondern sich der Ort auch den für Süd-Italien ganz unerhörten Luxus einer Straßensprengung leisten kann.

Das Wasser der dritten Kalkquelle bei Telese entsteht im Kontakt eines kleinen Kalkhügels, des Pugliano, mit den jungen Alluvionen des Volturno und sammelt sich in einem kleinen See an<sup>3)</sup>. Seine Bedeutung — es geht im Sommer täglich ein Extrazug von Neapel hierher! — verdankt der Ort aber vor allem einer Schwefelquelle von  $20-23^{\circ}$ , die angeblich bei dem Erdbeben von 1349 entstanden sein soll.

Eine solche direkte Abhängigkeit der Lage der Ansiedelungen von dem Auftreten der Quellen, wie wir sie beim Monte Alburno kennen gelernt haben, läßt sich am Matese nicht beobachten. Auch er ist allerdings

<sup>1)</sup> Führer für Forschungsreisende. Neuer Abdruck 1901. S. 121.

<sup>2)</sup> Die in völlig durchlässigem Gestein liegenden Flächen sind zu 130 qkm, in wenig durchlässigem zu 100 qkm und in ganz undurchlässigem zu 1081 qkm berechnet worden. (C. I., No. 32, S. 455.)

<sup>3)</sup> Die Carta del Regno d'Italia verzeichnet hier nur eine unbedeutende Quelle, die großen Quellen dagegen nicht; hier wird z. B. die im Osten von Telese gelegene Sorgente Olivella angegeben.

von einem Kranze von Ortschaften umgeben, aber die meisten Quellen sind eben nur ganz unbedeutend. Immerhin ist es doch eine auffallende Tatsache, daß die größten Siedelungen gerade dort zu finden sind, wo die beiden Hauptabflüsse des Kalkmassivs austreten, Piedimonte d'Alife und Bojano. Man sieht sofort, daß dies auch die einzigen Orte sind, die in einer aufsteigenden Entwicklung begriffen sind; es herrscht in ihnen ein regeres Leben, größere Gewerbtätigkeit, und sie machen überhaupt einen weit weniger vernachlässigten Eindruck als die anderen. Wir haben es bei ihnen zum Teil mit recht alten Stätten menschlicher Ansiedelung zu tun, Bojano z. B. existierte schon als Bovianum zu römischer Zeit. Sowohl in Piedimonte wie in Bojano kann man die Erscheinung beobachten, daß die Bevölkerung allmählich von den Höhen heruntergestiegen ist. Während der heutige Ort Bojano in etwa 500 m Höhe — Bovianum lag in der Ebene 488 m hoch<sup>1)</sup> — am Fusse des Gebirges sich ausbreitet, steht eine ältere, heute wesentlich kleinere Ansiedelung, Civita Superiore, mit alten Mauern auf einem ziemlich isolierten und steilen Kalkvorsprung 750 m hoch; sie trägt jedoch die deutlichen Kennzeichen des Absterbens an sich. Die Ursache der Abwanderung ist nicht schwer zu finden. In den früheren, unruhigen Zeiten nahm man die mit einer solchen Höhenlage notwendigerweise verbundenen Unannehmlichkeiten — Entfernung von den Quellen und Feldern, Schwierigkeiten des Verkehrs — gern in Kauf, wenn man dafür den Vorteil einer geschützten Lage erhielt. Heute, wo das Schutzbedürfnis geschwunden ist, liegt kein Grund mehr vor, die bequemere Lage einzutauschen. Es kann sich dann nur noch darum handeln, den eingeborenen Hang zur Scholle zu besiegen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse im Süden. Auch hier erhebt sich etwa 250 m über dem aufblühenden Piedimonte d'Alife auf schwer zugänglichen Kalkfelsen das kleine Castello d'Alife, oberhalb dessen man sogar noch vielfach alte Mauern sieht, und etwa 10 km westlich kann man ein gleiches Verhältnis bei S. Angelo d'Alife (370 m) und S. Angelo Vecchio (528 m) konstatieren; aber auch hier gehen die hochgelegenen Ortschaften einem allmählichen Verfall entgegen.

Den Haupterwerbszweig der Bevölkerung bildet natürlich der Ackerbau, sein Betrieb liegt jedoch noch ziemlich im Argen. Der tonige Boden ist zwar nicht von großer Fruchtbarkeit, aber was könnte man nicht doch erreichen, wenn man die vorhandenen Wasserkräfte in besserer Weise ausnutzte! Man läßt das kostbare Wasser beinahe überall abfließen, ohne daß es dem Anbau zugute käme. Gelegentlich findet man einige Mühlen, die durch das Wasser getrieben werden, das ist aber auch alles: von rationeller, künstlicher Bewässerung ist beinahe nirgends eine Spur zu erblicken.

<sup>1)</sup> Nissen, Italische Landeskunde. Berlin 1902. Bd. 2. S. 793.

Was sich auf solche Weise erzielen ließe, zeigt aufs deutlichste die kleine Sorgente San Nazzaro am Volturno zwischen Isernia und Venafro. Sie hat man zur Irrigation der Felder herangezogen und damit in diesem Gebiet während der Trockenzeit gleichsam eine Oase in der Wüste geschaffen. Wir haben bereits gesehen, daß man allerdings jetzt schon bemüht ist, wenigstens die direkten Wasserkräfte für industrielle Zwecke zu benutzen, wie dies bei Piedimonte d'Alife und am Lete bereits geschieht und wahrscheinlich in der Zukunft in noch weit größerem Maße der Fall sein wird — es ist wohl nur eine Frage der Zeit, daß man auch die Kaskaden des Sava verwerten wird. Diese Anlagen bringen wohl großen neapolitanischen, zum Teil mit ausländischem Kapital arbeitenden Gesellschaften einen glänzenden Profit, für die einheimische Bevölkerung fällt jedoch außer einer einmaligen Abfindungssumme nichts ab. Für die Zukunft zu arbeiten, hat eben der Südtaliener noch nicht gelernt. So kann es denn nicht wundernehmen, daß die Auswanderung nach dem übrigen Europa und vor allem nach den überseeischen Ländern seit etwa 10—15 Jahren gerade auch in diesen Gegenden einen beträchtlichen Umfang erreicht hat. Die Auswanderung hat sich natürlich zuerst nur auf die Arbeitskräfte erstreckt, die auf dem heimischen Boden keine Verwendung finden konnten; sie hat aber dann dieses Maß so stark überschritten, daß es überall an Menschen fehlt, und eine allgemeine bedeutende Teuerung im letzten Jahrzehnt eingetreten ist, die eben ihren Grund hauptsächlich hierin, und nicht etwa in einer Zollpolitik der Regierung findet. Es gilt dies allerdings vor allem von den im Norden des Matese gelegenen Regionen, also vom Tale des Biferno und seiner benachbarten Parallelflüsse. Man erhält hier den Eindruck, als ob das Land einen vernichtenden Krieg durchgemacht habe. Fast nur Frauen und alte Männer bekommt man in den Ortschaften zu Gesicht, die jungen Leute sind fort, und wenn sie auch wiederkehren, so geschieht es doch häufig nur für kurze Zeit. Es gibt Orte, in denen die Hälfte der männlichen Bevölkerung ausgewandert ist. Die Lebensmittelpreise sind zum Teil auf das Doppelte und Dreifache gestiegen: während man noch vor etwa zehn Jahren für 1 kg Fleisch 1½—2 Lire bezahlte, beträgt heute der Preis mindestens 3 Lire, und der Preis eines Kilogramms Käse hat sich in derselben Zeit von 1 Lira gar auf 3 Lire erhöht.

Mit welchen bescheidenen Lebensbedingungen sich die Bevölkerung unter Umständen zufrieden gibt, zeigt der Umstand, daß auch die Höhen des Matese eine nicht unbeträchtliche Besiedelung erfahren haben, und zwar muß auch diese wenigstens teilweise schon recht alten Datums sein, da das kleine Letino von einem verfallenen Kastell überragt wird. Der magere tonige Boden in den einzelnen Hochbecken hat es vermocht, die Menschen hier hinaufzulocken. So steigt am Rande des einen Beckens

Letino terrassenförmig auf, während sich aus der Mitte des sich im Norden anschließenden Beckens Gallo auf einer kleinen Erhöhung erhebt. Die Höhenlage beider Ortschaften ist schon sehr bedeutend: 1000 und 875 m, und wenn man bedenkt, wie schwierig die Zugänge zu diesen Siedelungen über die steilen Abhänge des Matese sind, wie weit entfernt die nächsten Ortschaften, wie lange im Winter häufig eine dichte Schneedecke den Verkehr hemmt, so begreift man das weltabgeschiedene Gepräge und die große Armut, die diese Ortschaften darbieten. Man baut Mais, Weizen und Kartoffeln, alles übrige muß vom Fuße des Gebirges heraufgeschafft werden, da in diesen Höhen natürlich die Bedingungen selbst für den bescheidensten Fruchtbaum oder für Wein nicht mehr gegeben sind. Die Orte stehen also in fast völliger wirtschaftlicher Abhängigkeit von ihrer Umgebung. Das Piano del Matese und das Campo di Siccine weisen im Gegensatz dazu keine geschlossenen Siedelungen auf, nicht einmal ständige Ansiedelungen gibt es hier. Die Zahl der dürftigen Masserien ist dafür um so größer, wegen ihrer Lage zwischen 1000 und 1400 m müssen sie jedoch im Winter verlassen werden, und ihre Bewohner wandern daher in dieser Jahreszeit in die tieferen Ortschaften. Hier spielt die Viehzucht, die jedoch unter den auf dem Matese hausenden Wölfen zu leiden hat, vor allem die der Schafe und Rinder die Hauptrolle, daneben sieht man aber auch hier kleine Weizen-, Roggen- oder Maisfelder. Dazu kommt für die Anwohner des Sees noch der Fischfang, wenn dieser auch nur eine Sorte Fische, nämlich kleine Schleie, liefert.

### III. Die Volturno-Quellen.

Zwischen Sangro und Volturno zieht in nordnordwest-südsüdöstlicher Richtung ein Gebirgszug, den man die Kette der Meta nennen kann, obwohl der Gipfel der Meta selbst mit 2241 m nicht den höchsten Punkt repräsentiert; der ihr dicht benachbarte Monte Petroso ist noch einige Meter höher (2247 m), aber er bildet nur eine kleine, scharfe Spitze, während der Gipfel der Meta eine massigere Gestalt besitzt. Das ganze Gebirge ist aus Kalken des Eocäns aufgebaut, fast vollständig von einem schmalen Bande miocäner Tongesteine eingehüllt und läuft schliesslich gegen Süden, gegen den Matese hin, in drei ganz schmale, scharfkammige, ebenfalls durch undurchlässige Schichten voneinander geschiedene Kalkvorsprünge aus: den Monte Rocchetta im Osten (900 m), Monte Castelnuovo in der Mitte (1250 m) und die Catenella delle Mainarde im Westen, die in der Marruccia über 2000 m erreicht. Vor dem Fuße der völlig nackten Rocchetta breitet sich eine travertinbedeckte Hochfläche aus mit ungefähr 550 m mittlerer Höhe, die sich nach Osten zu bis auf 4 km verbreitert. Hier, an der Trennungslinie der scharf abgesetzten Fläche und des Kalkberges, brechen in der

Mitte die Wasser des Volturno aus dem Felsen (548 m). Schon an der Quelle ein Fluß, durchzieht der Volturno in leicht eingeschnittenem, vielfach gewundenem Lauf die Hochfläche, um dann unterhalb von Castellone al Volturno in Kaskaden auf das tieferliegende, undurchlässige Gestein hinabzustürzen. Schon ein flüchtiger Blick lehrt, daß der kleine schmale Rücken des Monte Rocchetta gänzlich außer Stande sein muß, die Quelle zu speisen (Abbild. 6). Die Messungen haben ergeben, daß man einen Jahresdurchschnitt von 7,000 cbm i. d. Sek. annehmen kann. Bei einer Niederschlagshöhe von 1000 mm, die allerdings bei dem Fehlen benachbarter Beobachtungsstationen nur durch Schätzung ermittelt ist, aber sicher nicht weit von der Wahrheit abweicht, wären 221 qkm höher gelegenen durchlässigen Gesteins notwendig, um die Wassermasse zu liefern. Es ergibt sich daraus, daß man das Einzugsgebiet der Volturno-Quellen anderswo zu suchen hat, und man findet es in dem Massiv der Meta, welches das in ihm zirkulierende Wasser nur zu einem geringen Bruchteil nach Norden zum Sangro und nach Westen zum Liri entsendet. Die westliche Umgebung scheidet aus, da sie zu tief liegt, und dasselbe gilt von dem Kalkgebirge im Süden, das einen kleinen Nebenfluß des Volturno, den Rio Chiaro, ernährt.

Von Norden her trifft bei Castellone die enge Schlucht des Rio Jemmare, das die Kette der Meta im Osten begrenzt, den Volturno. Aber sie ist vollständig wasserlos, da links die Kalke der Meta aufsteigen, rechts die Gehänge von undurchlässigen Gesteinen gebildet werden. Daher kommt es auch, daß dieses Tal gänzlich unbesiedelt ist, obwohl es stellenweise auf den Tongesteinen recht gut aufgebaut ist: es fehlt eben das Wasser. Das Wasser kommt nicht an diesen Gehängen zutage, sondern fließt weiter nach Süden und tritt erst an dem niedrigsten Punkte des Kontaktes zwischen dem Kalke und dem Tongestein am Monte Rocchetta aus. Man sieht also auch hier wieder, wie am Matese, daß eine ununterbrochene Zirkulation des Wassers im Kalk herrscht, daß das Wasser sich nicht in einzelnen Kanälen im Gestein bewegt; andernfalls ist es nicht einzusehen, warum es nicht an zahlreichen anderen Stellen den Kalk verläßt.

Dadurch, daß wir das Einzugsgebiet der Volturno-Quellen so weit entfernt legten, erhalten wir auch eine Erklärung für die sehr auffallenden Schwankungen in der Wasserführung dieser Quellen, die bis 30% erreichen können. Von fünf Messungen ergab die niedrigste 5,770 cbm i. d. Sek. (17. Dezember 1894), die höchste 7,859 (12. August 1895). Am 18. April 1894 betrug die Wassermenge 6,392, am 24. Juli 7,121, am 6. September 6,087 cbm i. d. Sek. Es findet also eine ziemlich beträchtliche Verspätung gegenüber den Niederschlägen statt, die ihre höchste Summe stets in den Monaten November bis Februar besitzen. Es muß eine bestimmte Beziehung zwischen

der Form des Entwässerungsgebietes und den Abflussverhältnissen vorhanden sein. Ist jenes ungefähr kreisrund, so wird das Wasser von allen Seiten fast gleichzeitig den Mittelpunkt des Beckens erreichen, hat es dagegen, um den anderen extremen Fall zu nehmen, eine sehr langgestreckte Gestalt, so wird das Wasser aus den entfernteren Gebieten sehr viel später am Austrittspunkte eintreffen, als das diesem zunächst gelegene. Solche Verhältnisse liegen hier vor. Das in der Hauptkette der Meta niedergehende Wasser, also der wesentliche Beitrag zu den Quellen, braucht sehr viel längere Zeit, um zur Quelle zu gelangen, als z. B. das vom Monte Rocchetta selbst gelieferte, und dadurch wird es verständlich, daß die Regenzeiten sich an den Quellen erst nach einigen Monaten markieren.

Heute wird von den gewaltigen Wassermengen, die der Volturno liefert, in unserem Gebiet fast gar kein Gebrauch gemacht, er fließt dahin, ohne der Bevölkerung irgend welchen Nutzen zu bringen, abgesehen davon, daß er gelegentlich ein paar Mühlen treibt. Und dabei lassen sich dem Quellgebiet allein etwa 16 000 Pferdekkräfte entziehen! Es liegt das zum Teil gewiß daran, daß gerade sein Oberlauf ziemlich schwer zugänglich ist, keine größere Verkehrsstraße an ihm vorbeiführt. Von zwei Ortschaften ist der Monte Rocchetta flankiert: Castellone al Volturno im Norden und Rocchetta im Süden, beide liegen etwa 200 m über den Quellen. Während Rocchetta am Fuße des Gebirges steht, erhebt sich Castellone auf einem kleinen, steil abfallenden Kalkfelsen, auf den die Straße nur mit Mühe hinaufgelangt. So zeigt es eine typische Festungslage, die nur historisch zu verstehen ist, denn die nicht unfruchtbare Hochfläche mit den perennierenden Quellen hätte einen sehr viel geeigneteren und bequemereren Platz zur Ansiedlung geboten. Projekte, den Volturno in seinem Unterlauf zur Bewässerung der Campanischen Ebene besser auszunutzen, stammen schon aus den sechziger und siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts, geschehen ist jedoch bisher noch fast nichts. Aber es wird wohl nun nicht mehr lange währen, bis man etwas Derartiges in Angriff nimmt, ebenso wie man jetzt auch ernsthaft daran geht, das bedeutende Gefälle des Quellgebiets zur Herstellung elektrischer Kraftanlagen zu verwerten.

#### IV. Der Sangro.

Nur wenige Flüsse des Appenninenlandes sind auf ihrem ganzen Laufe von so hohen Bergen eingeschlossen, wie der Sangro, nur wenige zeigen auch in so schöner Weise den Einfluß des Auftretens von Kalkstein auf die Talformen wie dieser. Sein Quellgebiet liegt nahe der Tyrrhenischen Abdachung der Appenninen im Südosten des Fuciner Sees und ist ebenso wie sein Oberlauf zwischen dem Marsicanischen Gebirge und der Metakette und deren Ausläufern in cretaceische und eocäne Kalke eingesenkt,

zwischen denen an den unteren Talhängen tonige Sandsteine gelegentlich eingebettet sind. Wenige Kilometer nach seinem Ursprung tritt der Sangro bei Pescasseroli (1160 m) in eine größere, durch undurchlässige Schichten bedingte Talweitung ein, an deren Seite man in der Höhe auf den Colli Bassi und den Colli Neascosi noch einen deutlich markierten, älteren Talboden in 1260 m findet, dessen steil abfallende Ränder erst wenig angeschnitten sind. Weiter unterhalb bei Opi (1250 m) tritt ein schmaler Kalkriegel im Tale auf, der durch seine Höhe seine Zugehörigkeit zu der Terrasse der Colli Bassi dokumentiert und sogleich eine beträchtliche Einschnürung des Talbodens bewirkt, da ihn der Fluß im engeren Cañon durchbricht. In dem sich daran anschließenden Laufstück verbreitert sich das Tal wieder, wenn es auch nicht die Ausdehnung wie bei Pescasseroli erreicht, um kurz vor Villetta Barrea durch den Kalk wieder stark eingeschnürt zu werden. Dasselbe wiederholt sich dann noch einmal, aber am Fulse von Barrea (947 m) verschwindet der Fluß in einer mehrere Kilometer langen Kalkschlucht, deren Wände fast senkrecht niedergehen, und deren Boden nur wenige Meter breit ist, so daß sie absolut unbetreibar ist. Der Austritt erfolgt bei Scontrone, der Oberlauf hat damit sein Ende erreicht, und nunmehr wird das Tal bis zur Mündung beinahe ausschließlich aus tonigen Gesteinen des Miocäns und Pliocäns gebildet. Damit tritt an die Stelle des vielfältigen Wechsels ausgeglichener und unausgeglichener Laufstrecken ein breites Tal, in dem der Fluß auf breitem Schotterbett unruhig sich hin und herbewegt.

Mehrmals kann man beobachten, wie dem Sangro bei seinem Eintritt in die Kalke ganz in der Nähe sehr viel bequemere, weil leichter auszuarbeitende Wege zur Verfügung standen. Es gilt das schon von der Stelle bei Opi, wo in noch nicht 1 km Entfernung von der Schlucht eine tiefe Einsattelung zwischen dem isoliert aufsteigenden Kalkfelsen und dem gegenüberliegenden Gehänge vorhanden ist, der auch die heutige Strafe folgt, vor allem aber für die Gola unterhalb von Barrea. Während der obere Rand dieses Cañons eine Höhe von 1200 m erreicht, schaltet sich zwischen die Kalkvorposten der Meta-Kette und diese Kalkbarriere eine breite, aus tonigen Sandsteinen zusammengesetzte Senke ein, die mehr als 100 m tiefer liegt. Auch sie wird von der Strafe benutzt, die von Alfedena aus nach Barrea und ins oberste Sangro-Tal führt, und die auf diese Weise einen gewaltigen Umweg zu machen gezwungen ist. Es sind diese Verhältnisse wohl nur epigenetisch erklärbar. In einem früheren Erosionszyklus hatte das Gebiet das Stadium der Reife erlangt, wie sich aus den Gebirgsformen und den breiten Terrassen ergibt, worauf später noch ausführlicher zurückzukommen sein wird. Die spätere Hebung zwang den Fluß zu erneuter Tiefenerosion, die aber dann keine Rücksicht auf das

unterlagernde Gestein nehmen konnte, sondern schwer erodierbaren Kalk und leicht zerstörbares Tongestein in gleicher Weise anschnitt.

Der Kontrast zwischen den beiden in so verschiedenartiges Gestein eingesenkten Talstrecken oberhalb und unterhalb von Scontrone markiert sich natürlich auch in dem Verhalten der Quellen und in der Wasserführung des Flusses. Von seinem Ursprung an bis zu seinem Austrittspunkt aus dem Kalk ist der Lauf des Sangro von zahlreichen, über beträchtliche Wassermengen verfügenden Quellen flankiert, die ihm aus dem umrahmenden Kalkgebirge zukommen. Die meisten dieser Quellen treten am Fulse des Gebirges aus, z. B. „Siriente“ und „Sipari“ bei Pescasseroli und „Regina“ zwischen Opi und Villetta Barrea, dort nämlich, wo sich der Fluß bereits in das durchlässige Gestein eingegraben hat. An den Stellen jedoch, wo der Kontakt zwischen diesem und dem Kalk erst in größerer Höhe zu finden ist, haben auch die Quellen eine bedeutendere Höhenlage. So liegt z. B. die „Donne“ genannte Quelle, von der aus Barrea sein Trinkwasser bezieht, und die daher in Röhren abgeleitet wird, am gegenüberliegenden Talhang in 1160 m Höhe. Im Valle Fondillo, ebenfalls zur Rechten gelegen, macht sich der Einfluß der sommerlichen Schneeschmelze schon sehr stark geltend, indem die Wassermenge des Flüsschens im Juli 1901 0,364, im September dagegen nur 0,177 cbm i. d. Sek., also nur die Hälfte, betrug. Die Temperaturen der einzelnen Quellen sind etwas verschieden und schwanken zwischen 7 und 10°. Sehr merkwürdig sind die beiden Quellen, die den Ursprung des Rio Torto, eines von der Meta herabkommenden Nebenflusses des Sangro, bilden. Sie finden sich nämlich in engen Tälern in Höhen von 1600 bzw. 1700 m, haben daher auch eine geringere Temperatur, nämlich 5,8°, und sind wohl nur durch eine undurchlässige Einschaltung im Kalk zu erklären, da das allgemeine Grundwasserniveau ja weit tiefer gelegen ist.

Alles Wasser, welches der Sangro in seinem in undurchlässigem Gestein gelegenen Mittellauf besitzt, stammt von dem kleinen, aber in Kalke eingesenkten Oberlaufe her. Seine geringste Wasserführung beträgt am Ende des Oberlaufs bei Scontrone 2,900 cbm i. d. Sek., er erhält dann gleich darauf noch durch einen ebenfalls aus Kalken kommenden Nebenfluß, die Zittola, einen Zuschuß von 0,080 i. d. Sek.; dann aber bleibt die Wassermenge konstant, bis kurz vor der Mündung der von dem gewaltigen Kalkklotz der Majella gespeiste Aventino noch beinahe 5,000 cbm i. d. Sek. zuführt. Die in dem mit starkem Gefälle versehenen Flusse aufgespeicherte Energie, deren verfügbare Gesamtmenge auf 68 000 Pferdestärken geschätzt worden ist, hat bisher noch fast gar keine Ausnutzung gefunden. Nur 2000 P.S. finden für Mühlen oder lokale Industrien Verwendung, und seit kurzem sind auch, wenigstens im Unterlauf, elektrische Kraftanlagen vorhanden. Was liefse sich nicht

auch hier wieder durch bessere Verwertung schaffen! Nicht nur könnte die Gewerbetätigkeit, die noch ganz in den Anfängen steht, leicht eine weit höhere Stufe erlangen, sondern auch vor allem die Landwirtschaft.

Heute liegen die Verhältnisse namentlich am Oberlauf so, daß der größte Teil der männlichen Bevölkerung für den Sommer nach Apulien wandert, um sich dort das Brot zu verdienen, das ihnen in der Heimat zu erwerben unmöglich ist. So ist denn die Armut groß. *Abbiamo soltanto femmine e fiammiferi*", sagte mir eine Frau in Pescasseroli. Die Anlage der Ortschaften ist hier recht häufig einer gedeihlichen Weiterentwicklung allerdings wenig günstig. Der Mittellauf ist überhaupt arm an menschlichen Siedlungen, und am Oberlauf ist man auch gezwungen, die tiefer gelegenen Punkte, vor allem die Talsohlen, zu meiden und auf den hochgelegenen Kalken anzubauen. So stehen Barrea und Pescasseroli am Rande einer Kalkscholle. In besonders ungünstiger Lage befinden sich Scontrone und Opi, da jenes auf steil nach dem Sangro abfallenden Fels errichtet und, für den Verkehr nur schwer erreichbar ist, und Opi auf einem isolierten Kalksporn thront, der ebenfalls vom Tale aus nur in vielen Schlangenwindungen zu ersteigen ist.

#### V. Die Region der „Altipiani“.

Zu den auffallendsten Zügen des Abbruzzen-Gebirges gehört die Region der tiefeingesenkten Hochflächen, die sich zwischen den Oberlauf des Sangro im Süden und das Becken von Sulmona im Norden einschaltet und die Überschreitung des Querriegels überaus erleichtert. Es handelt sich dabei um eine ganze Anzahl meist zwischen 1200 und 1300 m gelegener, breiter Ebenheiten, die sämtlich der allgemeinen Streichrichtung des Gebirges von Nordwest nach Südost folgen. Die westliche Hochfläche ist zugleich die größte: es ist das Piano delle Cinquemiglia mit etwa 9 km Längserstreckung, dessen Boden sich von 1280 m in der Nordwestecke auf 1235 im Südosten senkt: ein im Durchschnitt 1½ km breites, fast völlig ebenes Becken, dessen Neigung dem Auge nicht merkbar wird. Der Boden besteht aus Kalkschutt mit wenig Roterde und ist größtenteils von mageren Wiesen überzogen. Die Ränder sind scharf abgesetzt und verlaufen geradlinig; die teils nackten, teils von Buchen bestandenen Kalkgehänge sind ausgeglichen und fast gar nicht zertalt, so daß die Formen denen eines Walfischrückens nicht unähnlich erscheinen. Nur an einer Stelle, wo am Monte Pratello ein Kar den gleichmäßig abgeböschten Hang durchbricht, ist auch eine steilwandige Schlucht entwickelt, von der aus sich ein flacher Schuttkegel in die Ebene hineinerstreckt. Eine oberirdische Entwässerung ist nicht vorhanden.

Im Südosten schließt sich an dieses Piano die Regione il Prato, an

deren Rändern sich die durch ihren Wintersport schon recht bekannt gewordenen kleinen Ortschaften Rivisondoli und Roccaraso erheben, und nur durch einen schmalen, niedrigen Riegel getrennt, dehnt sich dann gegen Nordosten die Regione Quarto del Barone aus, in der sich zwei dem Piano delle Cinquemiglia wieder parallel verlaufende Ebenen vereinigen, die Regione Quarto grande und Quarto Santa Chiara, das durch einen Kalkquerriegel von dem nördlich gelegenen letzten Becken, dem Piano Cerreto, abgeschlossen ist. Die äufere Form sowohl wie die Gesteinszusammensetzung ist der des Piano delle Cinquemiglia ganz analog, nur sind in der Regione Quarto Grande an den Gehängen noch miocäne, tonig-sandige Gesteine erhalten, und wird überhaupt der südliche Rand gegen den Sangro hin von diesen Gesteinen und nicht wie sonst von Kalk gebildet. Ein sehr wichtiger Unterschied besteht jedoch darin, dafs hier Entwässerungsrinnen ausgebildet sind: ein kleines Flösschen, die Vera, die aus der Regione Quarto grande kommt, sammelt alles Wasser der ja miteinander zusammenhängenden Becken, führt es nach Osten und läfst es schliesslich am Rande des Quarto Santa Chiara, dicht bei der Eisenbahnstation von Palena, im Kalk in einem Ponor verschwinden. Da der kleine Flufslauf wegen des minimalen Gefälles zur Regenzeit und überhaupt bei heftigeren Regengüssen nicht imstande ist, alles Wasser in sich aufzunehmen, so verwandeln sich in solchen Zeiten sämtliche Becken in einen Sumpf. Die den Beckenboden erfüllenden Schichten sind also sehr wenig durchlässig, und da die Entwässerung auf unterirdischem Wege erfolgt, mufs man annehmen, dafs das gesamte Gebiet über dem Grundwasserspiegel des Kalkes gelegen ist; es ähnelt also in dieser Beziehung dem von Grund beschriebenen Nevesinje-Polje<sup>1)</sup>.

Es ist schwer, sich eine Vorstellung über die Entstehung dieser eigenartigen Formen zu bilden, so lange eine geologische Spezialuntersuchung noch nicht existiert. An eine ausschliesslich chemische Ausräumung ist kaum zu denken, da die Gehänge doch teilweise aus undurchlässigen Gesteinen bestehen, und auch die langgestreckte, poljenartige Gestalt dagegen spricht. Es bleiben also noch mechanische Ausräumung und Einbrüche als Entstehungsmöglichkeiten. Will man Brüche verantwortlich machen, so wäre doch der Umstand sehr verwunderlich, dafs sie sich nicht weiter fortzusetzen scheinen. Am wahrscheinlichsten dürfte es sein, dafs es sich hier um tektonisch vorgebildete, aber durch Ausräumung umgestaltete Hohlformen handelt. Für eine tektonische Anlage spricht die Richtung, die den sonst in den Abruzzen nachgewiesenen Brüchen parallel geht, und

---

<sup>1)</sup> Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. Geogr. Abh. 1910, Bd. 9, S. 46.

dafs eine Ausräumung an der Entstehung beteiligt ist, darauf weist das Vorkommen undurchlässiger Schichten am Rande einzelner Becken hin: diese sind eben in einigen bereits gänzlich entfernt, bei anderen noch in geringem Ausmafs erhalten.

Dafs diese zwischen 1200 und 1300 m gelegenen Hochflächen nur eine ganz dünne Besiedelung besitzen, liegt auf der Hand, und so finden wir denn auch in dem ganzen Gebiet nur drei, dazu noch sehr unbedeutende Ortschaften: Roccaraso, Rivisondoli und Pescocostanzo. Das Klima ist schon sehr rauh, im Winter ist monatelang das ganze Gelände unter Schnee begraben, so dafs die hindurchführende Eisenbahn gegen Schneeverwehung durch hohe Gerüste hat geschützt werden müssen. Aber gerade diese Eigenschaft hat bewirkt, dafs diese Orte in letzter Zeit ein wenig aufgeblüht sind, indem zahlreiche Grofsstädter, darunter auch schon mehrfach Deutsche, ihren Sommeraufenthalt in diesen ständig kühlen Regionen nehmen und im Winter sich hier ein ausgedehnter Wintersport entwickelt hat, der bis in den März hinein dauern kann. An einen ausgedehnteren Ackerbau ist natürlich wegen des mageren Bodens und des Klimas nicht zu denken, den Haupterwerbszweig bildet daher die Viehzucht. Wegen der häufigen Überschwemmungen sind die Siedelungen auch hier nicht am Beckenboden, sondern vielmehr auf den Gehängen angelegt, aber Kalkquellen fehlen natürlich, da alle Becken über dem Grundwasserspiegel gelegen sind, ganz. Einige Quellen sind allerdings vorhanden, jedoch durch undurchlässige Schichten bedingt, liefern also kein gutes Trinkwasser; Roccaraso leitet sein Wasser in Röhren vom gegenüberliegenden Monte Tocco aus einer Höhe von 1460 m zu sich.

#### VI. Die Quellen von Stiffe.

Nicht ohne besonderes Interesse sind auch die Quellen von Stiffe am Steilabfall der Monte d'Ocre-Kette gegen das Alterno-Tal hin. Es treten nämlich in 695 m Höhe, beinahe 150 m über dem Aterno, in einer engen Schlucht Quellen zutage, die früher in Wasserfällen herabschossen, jetzt jedoch in Röhren heruntergeleitet und zur Bewässerung der Felder verwendet werden. Die Temperatur des Wassers schwankt zwischen 10° und 12,5°, und ebenso ist auch die Wasserführung starken Schwankungen unterworfen: im August z. B. betrug sie 0,080, im November 0,227 cbm i. d. Sek., erhält sich jedoch im Sommer ziemlich konstant. Steigt man auf dem „Volte di Campana“ genannten Zickzackpfad die ungemein steilen Kalkhänge hinauf, so sieht man schliesslich in etwa 1300 m Höhe eine Hochfläche vor sich liegen, die sich zwischen den Monte d'Ocre und den Monte Sirente einschaltet und mit ihrem, wenn auch bescheidenen Anbau oasenartig in die Kalke eingebettet ist. Diese Fläche, die man nach einer auf

ihr gelegenen Ortschaft die Hochfläche von Rocca di Mezzo nennen kann, senkt sich vom Monte Rotondo, einem südlichen Ausläufer des Monte d'Ocre, ganz allmählich nach Nordosten bis auf 1250 m, um dann gegen den Aterno hin wieder auf 1300 m anzusteigen. Während sie allseitig von cretaceischen und eocänen Kalken umschlossen ist, besteht ihr Boden selbst aus jungem Anschwemmungsmaterial. Ein paar kleine Abdachungsflüsschen durchziehen die Ebene, um jedoch am Rande, wo sie auf die Kalke aufstoßen, in einer Reihe von Schlundlöchern zu verschwinden. Die dauernde Wasserführung ist hier zu 0,020 cbm i. d. Sek. bestimmt worden, ist also bei weitem außerstande, die Quellen von Stiffe zu unterhalten, die auch bei geringster Wassermenge beinahe das Vierfache dieses Betrages erreichen. Man muß also annehmen, daß die umgebenden Kalke, vor allem der Monte Sirente, an ihrer Ernährung beteiligt sind. Und doch ist ein direkter Einfluß des Abflusses der Hochfläche auf die Quellen vorhanden. Wenn nämlich oben starke Regengüsse niedergehen, können die Flüsschen das Wasser nicht mehr in ihrem Bett halten, sie treten aus ihren Ufern und verwandeln die ganze Ebene in einen See, weshalb auch die wenigen Ortschaften, die sich hier finden, Rocca di Mezzo, Rocca di Cambio und Terranera sämtlich am Rande des Beckens stehen. Die plötzliche bedeutende Vermehrung der Wassermassen oben macht sich dann aber auch nach ganz kurzer Zeit unten bemerkbar, die Schnelligkeit des Reagierens der Quellen ist so groß, daß man auf einen direkten und bequemen Verbindungsweg zwischen beiden schließen muß, was nicht weiter wundernehmen kann, da das Gefälle bei einer Entfernung der Schlundlöcher von der Quelle von 2600 bis 2800 m und einem Höhenunterschied von 555 m ungefähr 200% beträgt. Auf diese Weise erklären sich wenigstens zum Teil die Schwankungen der Quelle und wohl auch die Veränderlichkeit ihrer Temperatur. Es wird sogar behauptet, daß die Wassermenge der Quellen am Mittag größer ist als in der Nacht, und man will diese Erscheinung darauf zurückführen, daß die Sammelbassins der Mühlen von Rocca di Mezzo und Rocca di Cambio eben zur Nacht geschlossen sind, so daß weniger Wasser in die Schlundlöcher abfließen kann als am Tage. Daß die Quellen von Stiffe nicht am Talboden, sondern beträchtlich über ihm am Gehänge auftreten, hat vielleicht darin seinen Grund, daß unten, nach den Angaben von Cassetti<sup>1)</sup> Dolomite lagern, die stauend wirken könnten; ich selbst habe von diesen Dolomiten jedoch nichts entdecken können.

---

<sup>1)</sup> Sulla struttura geologica del bacino dell' Aterno da Aquila a Sulmona. Boll. R. Com. Geol. 1909.

## VII. Der Sagittario und die Quellen von Villalago.

Bisher konnten alle hydrologischen Erscheinungen auf eine verhältnismäßig einfache Weise erklärt werden. Es liefs sich in den betrachteten Gebieten zeigen, dafs ein einheitliches Grundwasser in den Kalkmassiven vorhanden sein mufs, dafs im allgemeinen nur unterhalb von diesem fliefsendes Wasser vorhanden sein kann, und dafs die Quellen an dem niedrigst gelegenen Punkte der undurchlässigen Umrahmung aus dem grofsen Wasserreservoir austreten. Sehr viel verwickelter liegen nun die Verhältnisse in der Gegend von Scanno, die von dem oberen Sangro-Tal durch das Marsicanische Gebirge getrennt ist. Der einzige relativ leichte Zugang wird durch das Tal des Sagittario, eines Nebenflusses des Aterno, vermittelt; aber das Tal ist so eng und tief eingeschnitten, dafs nur ein schmaler Weg im Grunde des Tales, bergauf und bergab führend, vorhanden war, und erst seit der Erbauung der neuen, herrlichen Fahrstrafse von der Eisenbahnstation Anversa, die vor wenigen Jahren vollendet worden ist, das Gebiet in bequemere Beziehungen zu dem so dicht benachbarten Becken von Sulmona getreten ist. Die Entwicklung ist dann ziemlich rasch vorwärtsgeschritten, und heute ist das abgeschiedene, kleine Scanno zu einem sehr beliebten Sommeraufenthalt der italienischen Grofsstädter geworden, wozu es durch sein angenehmes, kühles Klima und seine schöne und abwechslungsreiche Umgebung auch recht geeignet ist.

Schon bald vor seinem Eintritt in das Sulmoneser Becken verengt sich das Tal des Sagittario beträchtlich, aber bis kurz vor Anversa ist immerhin noch eine kleine Talsohle vorhanden. Geht man aber weiter hinauf, so rücken die Gehänge immer näher und näher zusammen, bis schliesslich bei Anversa (551 m) selbst das Tal einen völlig schluchtartigen Charakter angenommen hat. Während in der Nähe von Anversa wenigstens ein kleines Laufstück in weichen, miocänen Gesteinen verläuft, ist das übrige Tal, also der ganze Oberlauf, vollständig in Kalke eingesenkt, und zwar in ein Kalkgebirge, das in jähem, 600 m hohem Abfall über dem brausend dahinschiefsenden Flufs aufsteigt. Kein Seitentälchen öffnet sich zu dem Hauptflufs. Das Gefälle erreicht streckenweise 44%, und über viele kleine Schnellen und Wasserfälle hinweg nimmt der Flufs seinen Weg. Zweimal findet eine seeartige Erweiterung statt, in der das klare Wasser nur langsam dahinzieht. Das eine Mal ist sie hervorgerufen durch eine unterhalb gelegene Gesteinsbank, über die der Flufs noch nicht Herr zu werden vermochte, so dafs er in einem Falle über sie hinweggehen mufs, das andere Mal wird sie bewirkt durch einen Felssturz, der von dem übersteilen Gehänge herabkam und dem Wasser den Weg zu sperren suchte.

Am linken Gehänge tritt im Niveau des Flusses eine grofse Quelle, die Sorgente Segna, aus, bis man schliesslich 8 km von Anversa dann vor

einem Amphitheater steht, an dessen westlicher, fast 100 m hoher, steiler Wand an unzähligen Punkten kleine und große Quellen hervorbrechen, und auf deren Höhe sich die kleine Ortschaft Villalago (851 m) erhebt. Überall rieselt und sprudelt das Wasser heraus, hier liegt die Quelle des Flusses. Fünf größere Quellen kann man unterscheiden, die auch sämtlich eigene Namen führen, aber zu irgend welchen industriellen Zwecken bisher noch nicht benutzt werden. Diese Quellen zeigen nun ein sehr eigenartiges Verhalten. Obwohl sie oft nur wenige Meter voneinander entfernt sind, weisen sie doch alle eine untereinander verschiedene Temperatur auf. So ist die Temperatur der Molino  $8,5^{\circ}$ , der Lagoscuro  $7^{\circ}$ , der Frescura  $6,75^{\circ}$  und die der 20 m tiefer liegenden Pisciareello  $9,25^{\circ}$ . Ich entnehme diese Zahlen den Erläuterungen der Carta Idrografica und habe es leider verabsäumt, durch eigene Nachmessungen eine Kontrolle auszuführen; bei der Exaktheit, mit der aber sonst die Verfasser dieses Werkes zu arbeiten pflegen, und der großen Übung, über die sie verfügen, glaube ich jedoch nicht, daß es sich hier um Beobachtungsfehler handeln kann, zumal die Unterschiede doch recht beträchtlich sind. Während nun diese Quellen fast gar keine Schwankungen der Temperatur im Laufe des Jahres aufweisen, ist eine, allerdings auch kleinere Quelle in der Nähe, die Sorgente Fontevocchio, die an einer seitlichen Nische weiter oberhalb herauskommt, durch starke Veränderlichkeit der Temperatur ausgezeichnet; während sie z. B. im März 1899  $7,75^{\circ}$  zeigte, ergaben sich im November desselben Jahres  $15,5^{\circ}$ . Was aber vielleicht noch merkwürdiger ist, ist die Tatsache, daß auch recht große Veränderungen in der Wasserführung der Quellen sich konstatieren lassen, und zwar derart, daß die tiefer gelegenen Quellen einem sehr viel größeren Wechsel unterworfen sind als die höheren. So herrschte z. B. 1899 große Trockenheit; während aber die höheren Quellen nur eine sehr geringe Abnahme aufwiesen, lag die Sorgente Pisciareello schließlich von Mai bis November gänzlich trocken.

Es dürfte nicht ganz leicht sein, diese überaus seltsamen Verhältnisse zu erklären. Wenden wir uns zunächst der Frage zu, woher die Quellen überhaupt ihr Wasser beziehen. Steigt man auf die Höhe von Villalago hinauf, so erblickt man vor sich ein kuppiges Terrain, hinter dem, in hohe Kalkfelsen eingebettet, der kleine, stille See von Scanno liegt (930 m). Gerade wie am Matese wird man bei oberflächlicher Betrachtung geneigt sein, das Wasser des Sees mit den Quellen in Zusammenhang zu bringen; es wird sich aber ergeben, daß auch hier der Einfluß des Sees ein ganz verschwindender sein muß. Der See ist ebenso wie der Lago del Matese nur klein; seine Oberfläche beträgt nicht mehr als 0,9335 qkm, die allerdings zwischen 0,9270 und 0,9400 qkm schwankt, da ein jährlicher Niveauunterschied von 1,2 m vorhanden ist. Die Tiefen sind auch durch die mit

der Herstellung der Carta Idrografica betraute Kommission recht genau vermessen worden; sie sind im Mittel etwa 20 m und erreichen am nord-westlichen Ende 31,1 m. Die Temperatur unterliegt natürlich sehr bedeutenden Schwankungen, und während sie z. B. im Sommer häufig auf 24—26° steigt, sind im Winter nicht nur die randlichen Teile, sondern auch die Mitte gar nicht selten zugefroren. Die Speisung des Sees erfolgt auf verschiedene Weise. Im südöstlichen Winkel mündet der Torrente Tasso, der vom Monte Godi sein Wasser bezieht und etwa 0,200 cbm i. d. Sek. dem See zuführt. Am Ufer des Sees selbst sind aber noch einige Kalkquellen sichtbar, die Sorgente Acquevive im Süden und die Sorgente Cunicelle kurz vor der Einmündung des Torrente Tasso, beide zusammen liefern aber nicht mehr als den vierten Teil der Wassermenge des Tasso. Schließlich sind noch im Südosten unterseeische Quellen vorhanden, die sich durch das Aufsteigen von Luftblasen, eine kreisende Bewegung des Seewassers und durch Rauschen verraten. Wieviel dem See auf diese Weise zukommt, entzieht sich natürlich der Messung; aber sehr bedeutend kann es nicht sein, weil bei der geringen Tiefe des Sees an dieser Stelle — etwa 8 m — die äußere Wirkung eine viel größere sein müßte.

Der See ist aber nun nicht allseitig von Kalken umgeben; sein Nordende ist vielmehr durch ein gewaltiges Blockmeer abgeschlossen, das auch die Veranlassung zu seiner Entstehung gegeben hat. Zwischen dem See und Villalago liegen in unregelmäßiger Anordnung zahlreiche kleinere und größere Rücken, die jetzt von Buchen bestanden sind, und die aus groben, unabgerollten Gesteinsblöcken in chaotischer Lagerung zusammengesetzt sind. Es muß hier ein Bergsturz stattgefunden haben, der aber wohl prähistorisch sein dürfte, da keinerlei Kunde von ihm vorhanden ist. An der rechten Flanke, am Abhang des Monte Genzana, sieht man aber auch heute noch deutlich die Stelle, an der der Abrifs erfolgte: das sonst gleichmäßig absteigende Gehänge ist plötzlich durch eine steile Wand unterbrochen, die einen noch wenig verwitterten Fels zutage treten läßt. Man kann jedoch darüber im Zweifel sein, ob wirklich nur ein Bergsturz sich ereignet hat. Die Blockrücken weisen nämlich eine verschiedenartige Zusammensetzung auf und sind auch durch eine kleine Ebenheit voneinander geschieden. Während nun die Blöcke am Fulse des Monte Genzana meist nur von geringer Größe sind, erreichen jene jenseits der Einsenkung vielfach das Volumen von 1 cbm und mehr. Handelt es sich also nur um ein einziges Ereignis, so muß man annehmen, daß das gröbere Material viel weiter fortgeschleudert wurde als das feinere. Es ist daher vielleicht wahrscheinlicher, daß sich auch von dem jenseitigen Gebirge, der Montagna Grande, einmal das Gestein losgelöst hat; es müßte dann dieser Felssturz jedoch älter sein, als der des Monte Genzana, da hier die Abrifsstelle nicht

mehr erkennbar, sondern die Wunde wieder vollständig vernarbt ist. In jedem Falle hat der Bergsturz das im großen bewirkt, was wir im kleinen bereits im Tale des Sagittario sahen, eine Aufstauung des Flusses zu einem See. Während aber dort der Fluß imstande war, seinen Lauf, wenn auch unter Schwierigkeiten, beizubehalten, kam es hier zu einer dauernden Aufstauung und zur Entstehung eines Gebirgssees<sup>1)</sup>. Zwischen den einzelnen Blockrücken haben sich gelegentlich auch kleine Seen oder besser Tümpel gebildet, die aber im Sommer versiegen, selbst wenn sie in direkter Verbindung mit dem Lago di Scanno stehen; sie werden heute von den Bewohnern von Villalago zum Teil als Waschbecken benutzt.

Nimmt man nun einen direkten unterirdischen Zusammenhang zwischen dem See und den Quellen von Villalago an, so müßte zunächst die Wassermenge des Sees zur Speisung ausreichen. Die Bevölkerung glaubt feststellen zu können, daß mit einem Sinken des Seespiegels auch eine Verminderung der Wassermenge der Quellen parallel geht. Wir sahen, daß der See ungefähr 0,250 cbm i. d. Sek. oberirdischen Zufluß erhält, und daß die unterseeischen Quellen nur ganz unbedeutend sein können. In Villalago fließen in einer Sekunde 2,500 cbm Wasser ab, es müßte also der See ungefähr 2,250 cbm in der Sekunde verlieren. Der Rauminhalt des Sees im Sommer ist auf 18 077 000 cbm geschätzt worden, es würde also in 93 Tagen der ganze Wasservorrat des Sees erschöpft sein. Man könnte noch daran denken, daß andere Quellen am Boden des Sees vorhanden sind, aber sie müßten dann über eine sehr beträchtliche Wassermenge verfügen, die sich wieder bei der geringen Tiefe kaum der Beobachtung entziehen würde. Wäre ein solcher Zusammenhang vorhanden, müßten auch die Quellen eine sehr wechselnde und im Sommer recht hohe Temperatur haben, da die Entfernung der Quellen vom See ja nicht einmal 2 km beträgt. So ergibt sich denn wie am Matese, daß die Quellen nicht in direkter Abhängigkeit von dem ihnen so dicht benachbarten See sein können. Nur eine Quelle, die Fontevocchio, wird unter dem unmittelbaren Einfluß des Sees stehen, da ihre Temperatur stark schwankt und auch die Schwankungen des Sees mitmacht<sup>2)</sup>.

Ich habe schließlich noch das mächtige Kalkmassiv der Majella besucht. Das Wetter, das mir auch auf meiner zweiten Reise schon gar manchen Streich gespielt und viele Exkursionen verdorben hatte, war

<sup>1)</sup> Sacco erklärt (Il Gruppo della Majella, Mem. Acc. di Sc. di Torino, 1909, Ser. 2., Bd. 60) das Material für eine glaziale Bildung; aber schon die Höhenlage lehrt, daß dies ein Irrtum sein muß.

<sup>2)</sup> Im März betrug sie 7,75° (See 8°), im August 12,5° (See 20—22°), im November 15,5° (See 13,5—16°); es zeigt sich also eine ziemlich auffällige Verspätung.

jedoch in jener Zeit damals derartig ungünstig, daß ich mich zu einer nochmaligen Umwanderung und Besteigung entschließen mußte. Aber gerade, als ich zu meinem abermaligen Besuch aufgebrochen war, traf mich die Nachricht vom Tode Theobald Fischers, die mich zu sofortiger Heimkehr veranlafte. Aus diesem Grunde, und weil auch anscheinend sich wenig prinzipiell Neues ergeben hätte, verzichte ich darauf, meine Beobachtungen über die Majella hier wiederzugeben.

#### VII. Die anthropogeographische Bedeutung der Kalkmassive.

Der mittlere und südliche Appennin unterscheidet sich in mehreren Punkten sehr wesentlich vom nördlichen. Einmal sind es die Höhenverhältnisse. Während der nördliche Teil des Appennins nur selten sich über 1700 oder 1800 m erhebt, ist weiter im Süden die Zahl der Gipfel, die über 2000 m hinaufragen, eine ganz außerordentlich große, und in der Majella und im Gran Sasso d'Italia erreicht die Appenninen-Halbinsel ja überhaupt mit 2795 und 2921 m ihre größten Erhebungen. Dazu kommt, daß Brüche hier eine weit größere Rolle spielen. Vor allem aber ist es das Auftreten gewaltiger, ausgedehnter Kalkschollen, das dem mittleren Appennin seinen Stempel aufdrückt, während der nördliche vorwiegend aus undurchlässigen, tonigen Gesteinen aufgebaut ist. Diese Kalkklötze, deren landschaftlichen Eindruck Partsch einmal mit dem der Jura-Klippen der Sandsteinzone der Alpen in Vergleich gestellt hat<sup>1)</sup>, beginnen im Norden mit dem Monte Catria bei Gubbio (1702 m), erlangen dann eine stets zunehmende Ausdehnung, um schließlich im südlichen Appennin mit dem Monte im Nordwesten der Sila (1784 m) zu endigen.

Dieser Gegensatz zwischen den undurchlässigen und löslichen Gesteinen hat natürlich einen großen Einfluß nicht nur auf das Landschaftsbild, sondern auch vor allem auf die Verteilung des Wassers, und gewinnt so auch eine hervorragende Bedeutung für den Menschen. Im undurchlässigen Gestein muß alles Wasser oberflächlich abfließen, die Flüsse führen daher nur zur Regenzeit Wasser und weisen im Sommer völlig trockene, aber gewaltig breite Geröllbetten auf, da ja die Gestaltung des Flußbettes durch die Hochwasser bestimmt ist. Diesen Flüssen fehlt natürlich bei Regen die Möglichkeit gleichmäßigen Abflusses, und so kommt es in diesen Gebieten zu verheerenden Überschwemmungen. Sehr gut vermag z. B. der Arno diese Verhältnisse zu veranschaulichen. Er verfügt über eine durchschnittliche Wassermenge von 100 cbm, aber sie schwankt zwischen 15 und 2000 m! Daher wurden auch im Altertum die Flußgottheiten

<sup>1)</sup> Die Hauptkette des Zentral-Appennin. Verh. d. Ges. f. Erdk. z. Berlin 1889, Bd. 16, S. 427.

vielfach unter der Gestalt von Stieren verehrt, womit man den aussichtslosen Kampf des Menschen gegen die unbezähmbare Naturkraft versinnbildlichen wollte. Die Wassergötter galten als reizbar und jähzornig, so daß das Schlagen einer Brücke ein kühnes Unterfangen darstellte, das man nur einer besonderen Priesterkaste, den Pontifices Maximi, anvertraute, ebenso wie es ja auch in Athen für diesen Zweck ein eigenes Priestergeschlecht, das der Gephyraioi, gab.

Ganz anders liegen die Verhältnisse im löslichen und darum durchlässigen Kalkstein. Alles auf ihn fallende Wasser wird verschluckt und tritt am Fusse des Gebirges, im Kontakt mit undurchlässigen Schichten, in einigen wenigen, aber mächtigen Quellen wieder zutage. Wir sahen an mehreren Beispielen, beim Biferno und Sangro, wie es gerade die aus dem Kalk stammenden Quellen sind, die die Flüsse dauernd mit Wasser versorgen. Der Kontrast wird besonders deutlich bei einer Betrachtung der Wasserverhältnisse des Tiber. Bei gewöhnlichem Niedrigwasser im Sommer weist der Tiber bei Orte eine Wasserführung von 16,300 cbm auf, aber stellt man die Messung nur wenige Kilometer unterhalb von Orte an, wo ihm sein größter Nebenfluß, die Nera, zugeströmt ist, so findet man 75,000 cbm; es hat sich die Wassermasse also verfünffacht<sup>1)</sup>. So versteht man auch das italienische Sprichwort: „*Il Tevere non sarebbe Tevere, se la Nera non gli desse acqua a bere*“. Der Tiber verursacht allerdings auch recht häufig Überschwemmungen, — es sei nur an die große Katastrophe des Jahres 1900 erinnert, die wohl die gewaltigste war, die sich hier überhaupt in historischer Zeit ereignet hat; aber bezeichnenderweise ist die Nera trotz ihrer weit größeren Wasserführung an ihnen nur in sehr geringem Grade beteiligt, es ist vielmehr der eigentliche Oberlauf des Tiber, der aus undurchlässigem Gestein kommt, der sie hervorruft.

Allerdings gibt es in Italien auch Kalkgebiete, die des fließenden Wassers gänzlich bar sind, wie z. B. Apulien. Alles Wasser, das hier in dem Kalk versinkt, kommt nicht wieder an der Oberfläche heraus, sondern tritt aller Wahrscheinlichkeit nach erst unter dem Meeresspiegel zutage, so daß die Bevölkerung auf das Zisternenwasser angewiesen ist, weshalb auch die Bekämpfung der Cholera im vergangenen Jahre hier eine so überaus schwierige Aufgabe war. Daneben läßt man auch Trinkwasser mit der Eisenbahn von Neapel aus kommen, das dann für 2½ bis 5 Centesimi für das Liter abgegeben wird. Es gewinnt also hier das Wasser einen Handelswert, wie das in allen Gegenden mit ungleicher Verteilung des Wassers der Fall ist. Selbst bei uns kann dies zu Zeiten eintreten; in dem trockenen Sommer 1841 wurde in der Schwäbischen Alb das Wasser mit 3 Kr. für

<sup>1)</sup> Carta Idrografica d'Italia. No. 26 Tevere. 2. ed. 1908. S. 333.

je 20 Liter bezahlt<sup>1)</sup>. Schon im Altertum mußte man gelegentlich das Wasser kaufen, was unter anderem durch eine bei Venafrö am Fuße des Matese gefundene Inschrift bezeugt wird, die mitteilt, daß die Präfecten befugt waren, für die Benützung der Wasserleitungen von Privatpersonen eine Abgabe zu erheben<sup>2)</sup>. Ebenso entnehmen wir aus einem Epigramm des Martial, daß in Ravenna eine Zisterne einen größeren Wert besaß als ein Weinberg<sup>3)</sup>.

Natürlich sind auch in den aus undurchlässigen Gesteinen zusammengesetzten Gebieten Quellen vorhanden, ihre Zahl ist sogar recht groß, da sich fast überall ein kleiner wasserführender Horizont vorfindet. Aber das Wasser ist nur in geringer Menge vorhanden, und in der Trockenzeit, wenn man es gerade am nötigsten braucht, versiegt es. Dazu kommt noch, daß es auf seinem unterirdischen Wege starken Verunreinigungen ausgesetzt ist und damit häufig direkt gesundheitsgefährdend wird, wie z. B. manche, auch größere Orte, in dem der Majella vorgelagerten pliocänen Tongürtel wegen ihres schlechten Trinkwassers geradezu verrufen sind. In den Kalkregionen ist dagegen reichliches, gutes und vor allem auch ständig fließendes Trinkwasser vorhanden, aber eben nur an ganz wenigen Stellen. Und noch eine für diese südlichen Gebiete sehr wichtige Eigenschaft besitzt das Wasser der Kalkquellen: es ist nämlich, da es ja zum Teil aus sehr großen Höhen stammt, meist ziemlich kalt, dabei das ganze Jahr hindurch von ungefähr gleicher Temperatur. Man braucht also hier im Sommer die Getränke nicht durch teures Eis künstlich zu kühlen. Auf dem Lande benutzt man hierzu übrigens den Schnee des Hochgebirges, der dann oft von weither geholt werden muß. Für diese Zwecke wird z. B. auf dem Matese der Schnee in großen Gräben gesammelt, eingestampft und dann mit Laubwerk zugedeckt.

Behält man alle diese Tatsachen im Auge, so kann es nicht verwundern, daß die großen Quellen von jeher jene hohe Verehrung bei der Bevölkerung genossen haben und noch genießen, die man in allen Mediterran-Gebieten beobachten kann. Ungemein charakteristisch ist in dieser Hinsicht, daß Pausanias in seiner Beschreibung Griechenlands, worauf Ernst Curtius einmal hingewiesen hat<sup>4)</sup>, über große Gebirge mit wenigen Worten hinweggeht, sie häufig sogar überhaupt keiner Erwähnung würdigt, aber

<sup>1)</sup> Göriz, Landwirtschaftliche Betriebslehre. Stuttgart 1853. Bd. I. S. 88.

<sup>2)</sup> Marquardt und Mommsen, Handbuch der Römischen Altertümer. Berlin 1884. 2. Aufl. Bd. V. S. 100.

<sup>3)</sup> Ed. Gilbert. 1896. III, 56. *Sit cisterna mihi, quam vinea, malo Ravennae, Cum possim multo vendere pluris aquam.*

<sup>4)</sup> Städtische Wasserbauten der Hellenen. Gesammelte Abh. Berlin 1894. Bd. I. S. 117.

bei jeder Quelle liebevoll verweilt. Die Verehrung spricht sich auch darin aus, daß jede einzelne Quelle, selbst wenn mehrere ganz dicht beieinander liegen, einen besonderen Namen führt, der auch auf den italienischen Karten vielfach angegeben ist; manchmal fehlen allerdings sehr wichtige Quellen, während gänzlich unbedeutende verzeichnet sind. Die Großstädte Italiens sind wegen ihres gewaltigen Wasserbedarfes auch vielfach auf das Wasser der Kalkklötze angewiesen. Neapel holt sich sein Trinkwasser vom Monte Serino, und das alte Rom, das schon im Jahre 312 v. Chr. in der Aqua Appia die erste Wasserleitung entstehen sah, ließ sich durch gewaltige oberirdische Aquädukte, die das Wasser viele Kilometer weit über Schluchten, Täler und Berge hinweg nach der Hauptstadt führten, versorgen. Die imposantesten derartigen Bauwerke, die Plinius nicht anstand, unter die Wunder der Welt zu rechnen, und die noch heute das Staunen der Reisenden erregen, haben bekanntlich die Kaiser aufgeführt, und sie lieferten Rom die Mittel zu seinem kolossalen Wasserluxus, den uns Friedländer geschildert hat <sup>1)</sup>: sollen doch die drei noch heute erhaltenen Aquädukte allein genügen, um jedes Haus und alle Fontänen mit Wasser zu versehen.

Jetzt ist jedoch ein Werk im Bau, das an Großartigkeit der Anlage mit jenen wetteifern kann. Die Wasserkalamität in Apulien ist so arg, daß die Projekte zu ihrer Beseitigung schon relativ alt sind. Man hat sich jetzt dazu entschlossen, das Wasser der Quelle Caposele über den ganzen Appennin hinweg zu leiten, und auf diese Weise den drei wasserlosen Provinzen Foggia, Bari und Lecce, einem Gebiet von 19 000 qkm mit 2 Millionen Bewohnern, zu helfen. Die Wassermenge dieser Quelle geht nie unter 4 cbm in der Sekunde herunter. Man rechnet nun 50 l auf den Tag und die Person, und für den öffentlichen Bedarf je nach der Größe der Ortschaften 1—30 l für den Tag und Kopf, so daß man im ganzen etwa 1800 l in der Sekunde braucht. Da Caposele aber mehr als das Doppelte zu liefern imstande ist, so kann der Rest für industrielle und landwirtschaftliche Zwecke verwandt werden. Es sind natürlich bei dem Bau dieses Werkes, das bereits in Angriff genommen ist, ungewöhnlich große Schwierigkeiten zu überwinden. Der Hauptkanal, von dem zahlreiche kleinere Nebenleitungen mit einer projektierten Gesamtlänge von 1700 km, also etwa der Entfernung Berlin—Rom, in die einzelnen Städte führen, hat allein eine Länge von 240 km und muß zum Schutz gegen Erwärmung und Beschädigung vollständig ausgemauert werden, über 50 km müssen in Tunneln eingebettet werden. Die Herstellungskosten sind daher auf nicht weniger als 136 Millionen Lire veranschlagt worden, von denen der Staat 100 und

<sup>1)</sup> Sittengeschichte Roms. 6. Aufl. 1890. Bd. 3. S. 145 ff.

die betreffenden Provinzen zusammen 25 Millionen tragen, während die übrigen 11 Millionen von der Gesellschaft aufgebracht werden, die den Bau ausführt, und dafür für 90 Jahre den Wasserverkauf konzessioniert erhält<sup>1)</sup>. Gegen das ganze Projekt sind allerdings von geologischer Seite die schwersten Bedenken erhoben worden. Taramelli und Baratta haben darauf hingewiesen, daß die Hauptleitung durch ein ungemein erdbebenreiches Gebiet führt, daß die Umgegend von Benevent, Potenza und der Monte Volture in den vergangenen Jahrhunderten immer wieder und wieder von zerstörenden Erdbeben heimgesucht worden sind. Dazu kommt noch, daß besonders in dem Caposele nahe liegenden Stück der Boden aus den berüchtigten Argille scagliose besteht, die zu ständigen Rutschungen Veranlassung geben<sup>2)</sup>. Ein kleineres Erdbeben hat denn auch tatsächlich bereits stattgefunden, aber die Leitung ist nicht zerstört worden; die einzige Folge bestand darin, daß sich die Arbeiter einige Tage weigerten, in den Stollen hinabzusteigen<sup>3)</sup>.

Die ungleiche Verteilung des wichtigsten Lebenselementes, des Wassers, bringt eine ebenso ungleiche Verteilung der Bevölkerung als natürliche Folge mit sich, da, wie schon Aristoteles in seiner Politik hervorhebt<sup>4)</sup>, das Vorhandensein gesunden Trinkwassers eine der wichtigsten Vorbedingungen für die Anlage einer menschlichen Siedelung ist. Es wirkt dieser Umstand auf eine starke Zusammendrängung der Bewohner in wenigen Ortschaften hin, dauernde Einzelsiedelungen sind eben nur an wenigen begünstigten Stellen möglich. Das klassische Beispiel hierfür ist wieder Apulien, das überhaupt nur Städte, gar keine Dörfer besitzt, und wo die Städte meist eine Einwohnerzahl von 10 000 und noch mehr aufweisen. So liegen die Verhältnisse im Kalk-Appennin ja nicht, aber der Mangel an ständig bewohnten Einzelsiedelungen ist doch ein hervorstechender Charakterzug. Am Alburno konnten wir deutlich sehen, wie die ungewöhnlich hohe Lage des Wasseraustritts die Menschen in die Höhe treibt, und wie die Ortschaften sich dort 300—400 m über dem Talboden erheben. Es ist jedoch damals bereits darauf hingewiesen worden, daß noch ein historisches Moment einen ausschlaggebenden Einfluß auf die erste Anlage der Siedelungen ausgeübt und die Menschen gezwungen hat, die Täler

<sup>1)</sup> Die numerischen Angaben sind einem vor kurzem erschienenen Aufsatz von C. K o p p e: „Die neue große Wasserleitung von Apulien“ (Himmel u. Erde, 1910, Bd. 22, S. 400) entnommen.

<sup>2)</sup> T a r a m e l l i, Le sorgenti del Sele e l'acquedotto pugliese dal lato geologico. Boll. Soc. degli Ingegneri e degli Architetti Ital., 1905, S. 289. — T a r a m e l l i e B a r a t t a, L'acquedotto pugliese, le frane ed i terremoti. Voghera 1905. Mit Karten.

<sup>3)</sup> Frankfurter Zeitung, 1910, No. 269.

<sup>4)</sup> 1330 b.

zu meiden und die Höhen aufzusuchen, nämlich das Schutzbedürfnis, das in den ältesten Zeiten alle anderen Rücksichten überwiegen mußte. Man bemühte sich natürlich, bei der Auswahl des Platzes beiden Bedürfnissen in gleich guter Weise Rechnung zu tragen, was nicht immer gelingen konnte, aber die häufig zu beobachtende Tatsache erklärt, daß die Orte nicht direkt an den Quellen liegen, sondern in vielen Fällen mehr oder weniger hoch über ihnen, wofür Castellone al Volturno und Rocchetta an der Volturno-Quelle ausgezeichnete Beispiele sind. Den Frauen mußte dann die Aufgabe zufallen, das Wasser hinaufzuschaffen. Erbaute man aber die Wohnsitze in der Höhe und im Kalk, so gewann man damit noch andere Vorteile von hohem Werte. Man besaß einen festen Baugrund, der nicht, wie das in den vielfach tonigen Tälern der Fall ist, den Franen ausgesetzt war, man war sicher vor den Überschwemmungen der Flüsse und der in den häufig sumpfigen Niederungen herrschenden Malaria. Die natürlichen Höhlungen des Kalkgesteins konnte man sogar direkt als Wohnräume benutzen, und wenn dies auch heute wohl nirgends mehr der Fall ist, so ist doch ihre Verwendung zu Ställen für das Vieh immer noch gelegentlich, wie z. B. am Nordabhang der Majella, zu konstatieren.

Die Unannehmlichkeiten einer derartigen Höhenlage ihrer Wohnstätten müssen sich aber für die Menschen bei wachsender Kultur, wo andere Momente in den Vordergrund treten, in stets zunehmender Weise fühlbar machen. Die Entfernung von den Feldern bewirkt einen gewaltigen Zeitverlust, der bei der ohnehin schon geringen Ausdehnung und Güte des Ackerbodens schwer ins Gewicht fällt. Die Feldarbeiter sind daher auch nicht in der Lage, vor Beendigung der Arbeit in ihre Häuser zurückzukehren, woraus sich die fast völlige Ausgestorbenheit der Ortschaften am Tage erklärte. Der Zugang ist ungemein erschwert, mit Wagen ist es häufig überhaupt nicht möglich, bis in die Orte hineinzugelangen, und auch die Kommunikation im Innern muß unter diesen Umständen meistens recht schwierig sein, da die Straßen und Gassen als Treppen angelegt werden müssen. Vor allem ist auch die allgemeine Verkehrslage höchst ungünstig; die Hauptverkehrsadern werden an diesen abgelegenen Orten in großer Entfernung vorbeigehen müssen, und ebenso können auch die Eisenbahnlinien auf sie keine Rücksicht nehmen, so daß das Stationsgebäude in vielen Fällen mehrere Kilometer weit von der Station entfernt liegt, und auch ein Stationsgebäude vielfach für zwei Ortschaften gelten kann.

Von einem ästhetischen Standpunkt aus betrachtet, mögen diese das eintönige Gehänge unterbrechenden oder isolierte Felsen krönenden Bergnester ungemein erfreulich wirken. Ihre naturgemäße stets aus Stein errichteten Häuser scheinen mit dem anstehenden Fels wie verwachsen zu sein, und wegen dieser Art von Mimicry ist es gar manches Mal aus größerer

Entfernung kaum möglich, beide voneinander zu trennen. Nur die aus dem allgemeinen Niveau heraustretenden einfachen Kirchtürme ziehen das Auge an und unterbrechen in wirkungsvoller Weise die Horizontalen, so daß man, ein bekanntes Wort variierend, sagen könnte: wenn es keine Kirchen gäbe, hier müßte man sie erfinden. Aber wenn man in früheren unruhigen Zeiten für Sicherheit und Trinkwasser alle Unbequemlichkeiten in Kauf nehmen mußte und gern ertrug, so haben sich jetzt unter den veränderten politischen, kommerziellen und technischen Verhältnissen die größten Übelstände aus der ursprünglich notwendigen Höhenlage der Orte ergeben: Vernunft wird eben Unsinn, Wohltat Plage! Daher beobachtet man denn auch in unserem Gebiet schon vielfach eine Erscheinung, auf die im Mittelmeer-Gebiet wohl zuerst der Archäolog Gustav Hirschfeld die Aufmerksamkeit gelenkt hat<sup>1)</sup>, daß nämlich die Orte allmählich von ihren Höhen herabsteigen und den Fuß der Berge aufsuchen. Auch hier ist schon in zahlreichen Ansiedelungen eine im Absterben begriffene Altstadt mit altertümlichem Gepräge und Resten von Befestigungswerken deutlich von einer Neustadt zu trennen, in der sich jetzt das Leben abspielt (z. B. am Matese oder, um einen größeren Ort zu nennen, Castel di Sangro).

Es mag allerdings vielleicht noch ein Moment dabei mitgesprochen haben, als man die Siedelungen auf der Höhe nur im Kalk gründete. Der Kalk ist natürlich mit Ausnahme der geringen Gebiete, wo „bedeckter Karst“ vorhanden ist, d. h. wo der Kalk reich an unlöslichen Rückständen ist, völlig unfruchtbar, und da das tonige Gestein oft nur verhältnismäßig kleine Flächenräume einnimmt und auch nicht einmal sonderlich fruchtbar ist, so können also gewissermaßen auch Ersparnisrücksichten von Einfluß gewesen sein. Da der Boden knapp ist und die klimatischen Verhältnisse wegen der großen Höhenlage des Gebietes wenig günstig sind, liefert der Ackerbau schon an sich einen geringen Ertrag und muß sich auch auf den Anbau des allernotwendigsten Brotgetreides beschränken. Dazu kommt, daß die Technik noch stark im Rückstande ist. Die für diese Gegenden so nötige künstliche Bewässerung, mit deren Hilfe man ganz wesentlich höhere Erträge erzielen könnte, liegt, wie wir überall sahen, noch in den allerersten Anfängen. Es mußte auch eine ausgedehnte Regulierung der Flüsse geschaffen werden, etwa in der Art, wie sie der Ingenieur Omodeo für das Sila-Gebirge plant, wo der Abfluß durch Stauseen geregelt werden soll. Dadurch erhält man einmal eine konstante Wasserzufuhr und Schutz vor Überschwemmungen, andererseits läßt sich auf diese Weise auch das Wasser leicht für industrielle Zwecke benützen. Das an Erzen und Kohlen

---

<sup>1)</sup> Zur Typologie griechischer Ansiedelungen im Altertum. Hist. u. philol. Aufsätze, Ernst Curtius gewidmet. Berlin 1884, S. 361.

so arme Italien besitzt in seinen Wasserkräften einen Schatz, den man erst im Norden in gebührendem Mafse zu heben begonnen hat, der in den südlichen Provinzen noch der Verwertung harrt. Was das in wirtschaftlicher Hinsicht bedeutet, kann man aus der einen Tatsache entnehmen, dafs die Kohle in Italien zweiundeinhalbmal so teuer ist wie im Deutschen Reiche.

Alle diese Ursachen wirken zusammen, um den von uns betrachteten Gebieten den Stempel der Armut aufzudrücken, worauf schon rein äußerlich die schlechten Verkehrsverhältnisse hinweisen, ist doch z. B. die Haupt-eisenbahnlinie der Abruzzen von Sulmona nach Isernia noch ganz neuen Datums. Die Löhne der Feldarbeiter sind zum Teil ganz unglaublich gering. Der Tageslohn erreicht oft nur 50 Centesimi, wozu allerdings noch Nahrungsmittel, jedoch in meist unzureichender Menge und Qualität, treten. Wenn man aber bedenkt, dafs selbst in günstigen Jahren die Zahl der Arbeitstage selten mehr als 150, nur in ausnahmsweisen Fällen 180 beträgt, dafs also ein Jahresverdienst von 75—90 Lire, der zum Unterhalt einer ganzen Familie ausreichen mufs, gar nichts Ungewöhnliches ist, so wird man sich eine richtige Vorstellung von den traurigen Zuständen machen können. Dies erklärt uns auch, warum gerade hier die Auswanderung von jeher so grofse Dimensionen angenommen hat; sie zeigt z. B. in den Provinzen Aquila, Campobasso und Chieti nicht nur keine Verminderung, sondern ist im Gegenteil in fortgesetztem Steigen begriffen, wie ja überhaupt Italien 1905 mit mehr als 700 000 an der Spitze aller europäischen auswandernden Völker stand<sup>1)</sup>. Während in Aquila die Zahl der Emigranten 1880 noch wenig über Hundert betrug, ist sie 1907 auf 16 000 angeschwollen, und ein ganz ähnliches Bild zeigen die übrigen Provinzen<sup>2)</sup>. Sehr verständlich ist es, dafs die Auswanderung aus den Gebirgsgegenden stets prozentual sehr viel höhere Zahlen erreicht hat, als aus den niedriger gelegenen Landschaften, aber in den Kreisen Aquila und Campobasso liegen überhaupt nur drei, im Kreise Avezzano sogar nur zwei Gemeinden unter 500 m! Es betrug z. B. die Auswanderung in den Kreisen Teramo und Penne aus den Gebieten mit über 500 m Meereshöhe das Doppelte von den unter 500 m gelegenen Regionen. Zur Entvölkerung trägt natürlich auch die nach bestimmten Gegenden Italiens selbst, vor allem nach Apulien, Campanien und Latium gerichtete zeitweilige Auswanderung bei, indem viele im Winter sich wegen des rauhen Klimas ihrer Heimat dorthin wenden, wo man Arbeiter gut gebrauchen kann.

<sup>1)</sup> Pa o l e t t i, L'Emigrazione italiana negli ultimi trent'anni. Roma 1908.

<sup>2)</sup> Diese Zahlen sind dem grofsen und wertvollen Werke: *Inchiesta Parlamentare sulle condizioni dei contadini nelle provincie meridionali e nella Sicilia*, Bd. II, Abruzzi e Molise, Roma 1909, entnommen.

Es ist ja unendlich viel über die Wirkungen der Auswanderung diskutiert worden; aber man hat bisher fast immer nur den Schaden gesehen, den ein Land wie Italien erleiden muß, wenn in dreißig Jahren über acht Millionen ihr Vaterland verlassen. Es gehen auf diese Weise dem Staat viele Arbeitskräfte verloren, und man darf auch nicht vergessen, daß es in den meisten Fällen nicht die minderwertigsten Menschen sind, die im übrigen Europa und vor allem in Amerika eine neue Heimat suchen. Gewiss, es sind viele unruhige Elemente darunter, über deren Wegzug der Staat sich nicht zu grämen braucht; aber es werden doch im Durchschnitt immer die Unternehmungslustigsten und Intelligenteren, vor allem auch wegen der Schutzmauer, mit der sich die Einwanderer aufnehmenden Länder jetzt umgeben, die Kapitalkräftigeren sein. Sie unterscheiden sich nicht nur psychisch von ihren daheimbleibenden Landsleuten — sonst würden sie ja nicht auswandern —, sondern auch sogar physisch. Dieses interessante und für die Anthropologie ungemein wichtige Resultat hat sich nämlich bei Untersuchungen ergeben, die auf Veranlassung von Franz Boas unternommen wurden und vor ganz kurzer Zeit zum Abschluß gelangt sind<sup>1)</sup>. Man verglich nämlich die somatischen Charaktere der Einwanderer, und zwar zunächst von Sizilianern und europäischen Juden, mit denen ihrer Nachkommen, und dabei stellte sich die höchst auffallende Tatsache heraus, daß sich schon in der ersten Generation Unterschiede feststellen lassen. Sogar der Schädel, den man doch als das konstanteste Rassenmerkmal anzusehen gewohnt war, wies Abweichungen auf, die langköpfigen Süd-Italiener wurden in Amerika kurzköpfiger, der Breitenindex erhöhte sich von 78 auf 80.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Auswanderung auch ihr Gutes hat. Sind auch die Fälle zahlreich, in denen die Auswanderer nie mehr zurückkehren und so manche Familie ihres Hauptes beraubt wird, so ist dies doch im allgemeinen die Ausnahme. Die meisten finden nach kürzerer oder längerer Zeit doch den Weg in ihr Vaterland zurück, bringen aber dann einen stark erweiterten Gesichtskreis, eine Fülle neuer Ideen und eine bessere Bildung mit, die dem Lande zugute kommen. Viele haben sich bei der großen Anspruchslosigkeit, durch die ja die Italiener ausgezeichnet sind, und den hohen Löhnen in Amerika ein kleines Kapital erspart, so daß sie sich nachher als Eigentümer niederlassen können und nicht, wie vorher, für dürftige Bezahlung in anderer Dienste zu treten brauchen. Die Landwirtschaft wird eine Hebung dadurch erfahren, daß diejenigen, die einmal einen Blick in die Großbetriebe getan haben, nun auch weit

<sup>1)</sup> Dillingham, Changes in bodily form of descendants of immigrants. Senate 61. Congress, 2. Session, Doc. No. 208. Washington 1910.

mehr Neuerungen zugänglich sein und Maschinen in ausgedehnterem Maße verwenden werden, als es bisher geschehen ist. Selbst die Häuser dieser sogenannten „Americani“ unterscheiden sich sehr zum Vorteil von den übrigen; denn wenn sie natürlich auch einfach und bescheiden sind, so sind sie doch geräumiger und sauberer und machen nicht jenen verfallenden Eindruck, den man sonst meist erhält. So macht sich denn schon jetzt in manchen Gegenden, auch durch Steigerung der Löhne, eine allgemeine Hebung der Lebensverhältnisse bemerkbar, und es wird die Auswanderung in kommender Zeit sich aus einem Fluch vielleicht in einen Segen für Italien verwandeln, eine Anschauung, die im großen und ganzen auch von den Mitgliedern der genannten parlamentarischen Kommission zur Untersuchung der Lebensverhältnisse Süd-Italiens geteilt wird.

#### VIII. Allgemeine morphologische Bemerkungen über die Abruzzen<sup>1)</sup>.

Die letzte Meeresbedeckung hat in unserem Gebiet im Miocän stattgefunden, denn das Pliocän tritt, wie überall an der Adriatischen Küste, nur in einem verhältnismäßig schmalen Streifen auf. Nach der Ablagerung der miocänen Schichten trat auch die letzte allgemeine Faltung ein, schon das obere Miocän und das ganze Pliocän weisen keinerlei Faltung, sondern nur eine leichte Neigung auf. Heute ist das Miocän meist nur noch in schmalen Fetzen und auch nur in den Senken vorhanden, so daß es in Höhen von über 1000 m sich nur ausnahmsweise findet; im Picenum aber z. B. nimmt es noch weite, zusammenhängende Flächen ein und erreicht hier auch im Monte Gorzano Höhen von 2400 m. Die heutigen Formen des Gebirges zeigen jedoch keine Beziehungen mehr zu jenen Falten. Das, was man fälschlich als Hochgebirgsformen bezeichnet hat, ist trotz der bedeutenden absoluten und vor allem auch großen relativen Höhe der Gebirge fast nirgends anzutreffen. Überall zeigt das Gebirge völlig ausgeglichene Gehänge, die Falten sind abgeschnitten, Schutthalden fehlen beinahe ganz, wofür man häufig Schutthalden-Imitation beobachten kann. Überall fällt der große morphologische Gegensatz zwischen den tiefeingesenkten, steilwandigen, ganz jungen Tälern und den ungegliederten, sackartigen, reifen Formen der Gebirgsoberfläche deutlich in die Augen, wie es in besonders typischer Weise an dem Sagittario- und Sangro-Tal, dem Piano delle Cinquemiglia oder auch an den das Becken von Sulmona umrahmenden Gebirgen zu erkennen ist. Sogar die Majella weist trotz ihrer Höhe von 2700 m und dabei einer Entfernung von nur 25—30 km von

<sup>1)</sup> Da meine Studien nicht systematisch auf diesen Gegenstand gerichtet waren, kann es sich im folgenden eigentlich nur um Arbeitshypothesen handeln.

der Küste gerundete Formen auf, ein eigentümliches Verhalten, das schon Hassert bei seinen Studien in den Abruzzern auffiel<sup>1)</sup>).

Da sich seit dem Miocän das Meer von unserer Landschaft zurückgezogen hatte, so muß die darauffolgende Periode des Pliocäns eine Zeit der Abtragung gewesen sein; die Erosionsbasis erlitt allerdings im Pliocän eine geringe Verschiebung, indem ein schmaler Küstenstreifen überflutet wurde. Betrachtet man die miocänen Bildungen, die dem Haupt-Appennin vorgelagert sind, aber gerade zwischen Majella und Gran Sasso bei weitem nicht die Breite erreichen, die sie im nördlichen Appennin besitzen, so sieht man, daß ihre Falten oben glatt abgeschnitten sind. Weist schon die vorwiegend tonige Beschaffenheit des Pliocäns auf ein dahinter liegendes Land mit geringem Relief hin, so zeigt sich auch, daß die höchsten Punkte des Miocäns auf einer geraden Linie gelegen sind, daß also dieses Gebiet einst ungefähr das Stadium einer Peneplain erreicht hatte. Dann kann aber das dazu gehörige Altland kein Gebiet jugendlichen Charakters mit lebhaften Destruktionsvorgängen zu dieser Zeit gewesen sein; im Rücken einer Fastebene ist überhaupt nur ein Altland mit sogenannten Mittelgebirgsformen, mit zum mindesten reifen Tälern möglich. Wir hätten also dann hier eine Piedmont-Rumpffläche mit einem dahintergelegenen reifen Altland, also einen ähnlichen Zustand, wie er in präglazialer Zeit nach den Untersuchungen von Penck in den Alpen in ihrem Verhältnis zu dem Vorland vorhanden war.

Die Abtragung ging zunächst in normaler Weise auf den miocänen Tonen und Sandsteinen vor sich, auf den weicheren Partien entwickelten sich subsequente Flüsse. Aber dann gerieten die Flüsse auf den Kalkstein, und damit mußte eine Veränderung in dem Abtragungsprozeß vor sich gehen, indem dieser weiterhin karstmäßig erfolgen mußte. Aus Gründen, die weiter unten angeführt werden sollen, ist es wahrscheinlich, daß die Denudationsperiode hier im mittleren Appennin von längerer Dauer war als im nördlichen. Daher kam es auch nur hier zur Ausbildung eines großen subsequenten Flußlaufes, der bekanntlich im Norden fehlt; es ist der Aterno. So wurde also allmählich ein reifes Stadium erreicht, in dem der Grundwasserspiegel des Kalkes hochliegen mußte und Seen sich erhalten konnten. In postpliocäner Zeit erfuhr jedoch der Zyklus eine Unterbrechung, es setzte eine Hebung des Gebietes ein, die die pliocänen Sedimente an der Küste auftauchen ließ und eine Küstenebene schuf, und zwar war die Hebung hier stärker als im nördlichen Appennin, da das Pliocän z. B. bei

<sup>1)</sup> Tracce glaciali negli Abruzzi. Poll. Soc. Geogr. Ital. 1900, Bd. 7, S. 625 f.

<sup>2)</sup> Dasselbe ergibt auch ein von Moderni (Boll. R. Com. Geol., 1895, Bd. 26, Taf.) entworfenes Profil aus der Gegend von Teramo, wo das Miocän einen viel breiteren Streifen einnimmt.

Guardiagrele 500 m hoch liegt. Da die Erosionsbasis sank, wurden die Flüsse zu erneutem Einschneiden gezwungen. Aber mit der Senkung der Erosionsbasis mußte auch eine solche des Grundwasserspiegels parallel gehen, und weil die Flüsse jetzt im Kalk lagen, konnten nur diejenigen überleben, die über eine ausreichende Wassermenge verfügten, um mit der Erniedrigung des Grundwasserspiegels gleichen Schritt zu halten, oder ganz auf undurchlässigem Gestein angelegte Flüsse, während alle andern sich im Kalkstein verlieren mußten. In gleicher Weise mußte der Spiegel der Seen sinken, so daß diese zunächst nur noch zeitweilig mit Wasser gefüllt wurden, um schließlich bei weiterer Hebung des Landes ganz zu erlöschen. Die Hebung dokumentiert sich auch in den Terrassen der Hauptflüsse, wie sie vor allem der Aterno zeigt<sup>1)</sup>. Besonders wenn man auf der Höhe steht, z. B. auf der Costa della Petrara über Campana, sieht man die allmähliche Herausbildung des heutigen Tales sehr deutlich: Terrasse folgt auf Terrasse, das eine Mal von größerer, das andere Mal von geringerer Breite, aber alle in dem Kalk wohl erhalten. Der jetzige Talboden liegt hier etwa 550 m hoch und ist leicht eingeschnitten in eine kleine Aue, darüber steigt am linken Ufer eine erste, landschaftlich überaus markante Terrasse, I Colli, auf, deren oberer Rand bei 650 m liegt. Sie ist schon mehr als 1 km breit und geht bei 700 m in eine dritte Terrasse über, die bei 920 m ihren Rand hat. In gleicher Weise, wie man hier die einzelnen Hebungsstadien verfolgen kann, ist dies auch in dem Küstengebiet möglich, nur ist hier infolge der Undurchlässigkeit der Schichten die spätere Zerschneidung und Zerstörung eine viel stärkere gewesen. Allerdings ist die Entwicklung des Aterno-Tales wohl nicht ohne Störungen verlaufen, denn eine so gewaltige Hebung, wie sie am Gran Sasso d'Italia und an der Majella einsetzte, konnte kaum ohne Einfluß auf das Tal bleiben; die Hebung ist ja wahrscheinlich auch keine gleichmäßige gewesen, wie sich aus der Emporpressung dieser beiden gewaltigen Stöcke ergibt. Der Aterno ist also vielleicht durch diese Hebung gezwungen worden, sich parallel zu seinem Laufe nach Südwesten zu verschieben, und es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß die langgestreckte, Nordwest-Südost orientierte, 1—1½ km breite Hohlform, die heute die Straße von Popoli nach Aquila benutzt, ein früheres Tal darstellt: ihr Boden ist ganz eben und wird jetzt von keinem Flusse benutzt. Die breiten, alten Talböden weisen darauf hin, daß der Hauptfluß des Gebietes, eben der Aterno, in einem früheren Zyklus bereits ein reifes Stadium erreicht hatte.

Und doch sieht man an einzelnen Gebirgen typisch alpine Formen

<sup>1)</sup> Cassetti hat kürzlich versucht, das Tal des Aterno auf Brüche zurückzuführen (Boll. R. Com. Geol. 1909).

entwickelt: scharfe Grate, Kämme und Spitzen, bei näherer Untersuchung ergibt sich aber, daß man es in diesen Fällen mit Bergen zu tun hat, die eine Vergletscherung zur Eiszeit durchgemacht haben und der Wirkung der Gletscher ihren abweichenden Formenschatz verdanken. Gletscherspuren sind ja aus dem Appennin schon seit den siebziger Jahren bekannt, in unserem Gebiet hat sie zuerst Hassert einer eingehenderen Untersuchung unterzogen<sup>1)</sup>. Die frühere Existenz von Gletschern wird hier jedoch weit weniger durch das Vorhandensein von Moränen bezeugt, als vielmehr durch das Auftreten von Karen, die Hassert auf dem Gran Sasso d'Italia, auf der Majella, dem Terminillo u. s. w. nachgewiesen hat. In welcher Weise die Oberflächenform des Gebirges durch die Kare beeinflusst wird, sieht man vielleicht nirgends schöner als am westlichen Gehänge des Piano delle Cinquemiglia, wo die sonst völlig ausgeglichenen, wie mit dem Hobel geglätteten, sanft zugerundeten Formen des Gebirges plötzlich am Fusse des Monte Pratello (2050 m) von einer tief eingesenkten Nische, einem typischen Kar, durchbrochen werden. Am besten habe ich den Einfluß der Kare auf die Oberflächengestaltung in der Meta-Kette studieren können: das ganze langgestreckte Gebirge ist an seinem Ostabfall von Karen besetzt, die sich vom Monte Capraro bis zur Marruccia, also bis in die Nähe der Volturmo-Quellen, deutlich verfolgen lassen. Steigt man z. B. von Barrea am Sangro zum Meta-Gebirge hinauf, so gelangt man durch das dicht mit Buchen ausgekleidete Engtal des Valle Inferno in etwa 1350 m Höhe zunächst auf ein nach hinten zu von steilen Wänden abgeschlossenes Kar, das Prato Rosso. Hat man die Steile überwunden, so folgt eine Strecke sanften Anstiegs, bis man bei 1700 m am Fusse des Monte Petroso (2247 m) sich in einem zweiten Kar befindet, in dem ein kleiner See, der Lago Vivo, gelegen ist, der allerdings eigentlich nur während der Schneeschmelze oder nach starken Regengüssen Wasser enthält. Das Kar hat eine ausgesprochene Beckenform, indem sein unterer Rand sich 30 m über den die tiefste Stelle einnehmenden See erhebt. Dieser Riegel, am Ausgang mit einer Einsattelung in der Mitte, besteht aus anstehendem Gestein, ist keine Moräne, aber sonst ist der ganze Karboden von Trümmaterial bedeckt, wobei jedoch schwer zu unterscheiden ist, ob man es mit glazial gebildetem oder nur durch die Verwitterung abgesprengtem Schutt zu tun hat. Auch einige glattgeschliffene Kalkplatten kann man im Hintergrund des Kars beobachten. Es ist also hier ein Treppenkar, wie so häufig in den Abruzzen, entwickelt. Direkt an dieses schliessen sich die Kare des Monte Tartaro und der Meta, und die trennenden Sporne sind häufig so schmal, daß man schon fast von einer Karterrasse sprechen kann. Das am Fusse des Monte

---

<sup>1)</sup> a. a. O.

Tartaro (2181 m) gelegene Kar liegt jedoch schon fast 200 m über dem des Monte Petroso, beherbergt gleichfalls einen See, und der dürftige Graswuchs des Karbodens hat sogar einige Hirten zur Ansiedelung bis zu dieser Höhe hinaufgezogen. Befindet man sich hier oben auf der Höhe, so wird der Gegensatz dieses mit alpinen Formen ausgestatteten, einstmals vergletschert gewesenen Gebirges und der am Horizont aufsteigenden, unvergletscherten und darum die reifen Formen noch bewahrenden Marsicanischen Berge am anderen Ufer des Sangro ganz besonders augenfällig.

Trotzdem muß es auffallen, daß die eiszeitliche Vergletscherung in den Abruzzen nicht so stark war, wie man es nach ihrer Massenentwicklung und ihrer Höhenlage erwarten sollte, wenn man sie nämlich mit der des nördlichen und südlichen Appennin in Vergleich stellt. Vor allem hat die Majella ihre alten Formen noch sehr wohl konserviert, obgleich sie doch weit über das Niveau der sich sonst nur zwischen 1800 und 2400 bewegenden Gipfel der Abruzzen hinausragt. Noch unter 40° Br. sind bekanntlich von Lorenzo bedeutende Gletscherspuren nachgewiesen worden<sup>1)</sup>, und auch der nördliche Appennin hat an vielen Stellen solche erkennen lassen, obwohl er doch viel niedriger ist<sup>2)</sup>. Vielleicht läßt sich diese Tatsache dadurch erklären, daß die Hebung in dem Mittel-Appennin erst später einsetzte als in den anderen Teilen, so daß die Zeit zur Entwicklung des Glazialphänomens kürzer war. Dafür spricht auch der schon vorher erwähnte Umstand, daß nur hier die Denudationsperiode lange genug angedauert hat, um zur Ausbildung eines großen subsequenten Flusses zu führen, und außerdem weist auch das Zerschneidungsstadium der pliocänen Küstenebene trotz ihrer größeren Höhenlage jugendlichere Züge auf als im Norden; während dort die Riedel bereits fast gänzlich von der Erosion aufgezehrt sind und die Siedelungen daher die Haupttäler aufsuchen müssen<sup>3)</sup>, sind sie hier stellenweise noch in solcher Breite enthalten, daß recht ansehnliche Ortschaften, wie Guardiagrele, Orsogna, Chieti auf ihnen Platz finden konnten.

Hiernach wäre also das morphologische Bild der Entwicklung der Abruzzen im Prinzip ganz ähnlich dem, welches Braun von dem nördlichen Appennin entworfen. Auch die Abruzzen scheiden aus dem Kreise der Gebirge aus, deren Oberflächenformen vorwiegend durch die tertiäre Fal-

<sup>1)</sup> Avanzi morenici di un antico ghiacciaio del Monte Serino nei dintorni di Lagonegro (Basilicata). Rend. Acc. dei Lincei, Cl. di sc. fis. . . , 1892, Ser. 5 a, Bd. 1, S. 348.

<sup>2)</sup> S a c c o , Lo sviluppo glaciale nell' Appennino settentrionale. Boll. Club Alpino Ital., 1894, Bd. 27, S. 263.

<sup>3)</sup> B r a u n , Beiträge zur Morphologie des nördlichen Appennin. Diese Ztschr. 1907, S. 463.

tung bestimmt wird, sie stehen dem von Martonne aufgestellten transsylvanischen Typus nahe<sup>1)</sup>, nur daß die faltenden Vorgänge ebenso wie die spätere Emporwölbung in den Transsylvanischen Alpen weit früher erfolgten. Der landschaftliche Charakter ist in den Abruzzen aus dem Grunde ein ganz anderer, weil hier der sich morphologisch ganz anders verhaltende Kalkstein so weite Flächen einnimmt. Was wir jedoch an alpinen Formen sehen, ist in beiden Gebirgen ausschließlich das Werk der eiszeitlichen Vergletscherung.

### Das Abflußgebiet des Nil.

Von Dr. **Walter Pietsch** in Berlin.

Seitdem England das Gebiet des Nil seinen Interessen unterworfen hat, ist für die Erschließung der Hydrographie dieses Stromes zwecks geeigneter Bewässerungsanlagen für Ägypten außerordentlich viel geschehen. In erster Linie ist hier das „Survey Department, Egypt“ zu nennen. Sein erster Direktor, H. G. Lyons, sucht in seinem Buch: „The Physiography of the river Nile and its basin“ alle neuen und alten Erkenntnisse über den Strom zusammenzufassen, Meteorologie und Hydrographie stehen bei ihm im Vordergrund. Dieses Werk sowie die alljährlich in Kairo erscheinenden Berichte: „The Rains of the Nile basin, 1904“ u. s. w. ermöglichen eine zusammenhängende Betrachtung über die Niederschlags- und Abflußverhältnisse, über ihre Beziehungen zu einander und über die Abtragung im Abflußgebiet des Nil<sup>2)</sup>.

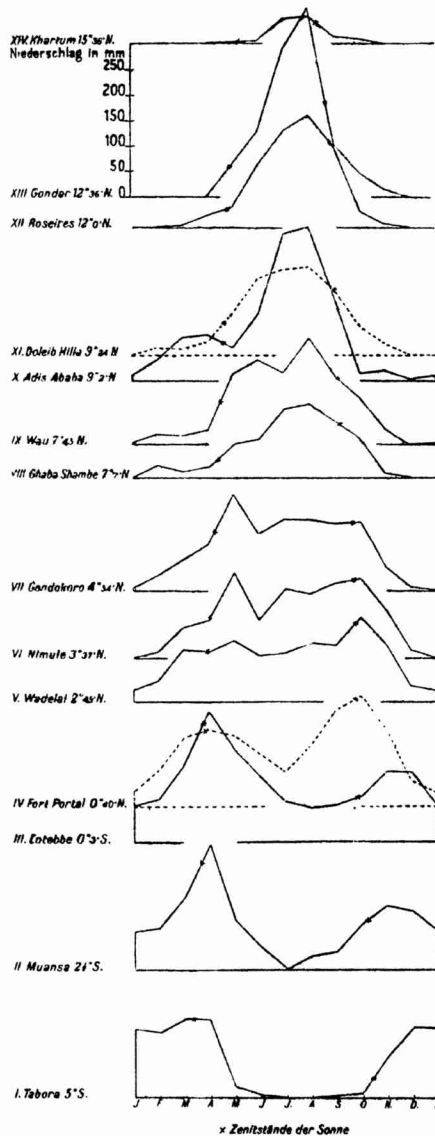
Der Niederschlag: Die jahreszeitliche Verteilung und Stärke des Niederschlags zeigen im Gebiete des Nil eine deutliche Abhängigkeit vom Zenitstande der Sonne, von der Verteilung der Winde und von der Orographie des Landes. Am Äquator bilden sich zur Zeit der Zenitstände im Frühling und Herbst zwei Regenzeiten aus; weiter im Norden verschmelzen beide zu einer Sommerregenzeit; diese ist jedoch nicht direkt durch die Stellung der Sonne hervorgerufen, sondern erscheint im Gefolge von feuchten Südwinden, die in monsunartigem Wechsel die trockenen Nordwinde der Winterzeit ablösen.

Abbildung 7 versucht, die Verteilung und Stärke des Niederschlags durch ein Diagramm wiederzugeben. Auf der Abszissenachse sind die Monate

<sup>1)</sup> Sur la position systématique de la chaîne des Karpates. C.-R. du 9. Congrès Intern. de Géogr., Genève 1908, Bd. 2.

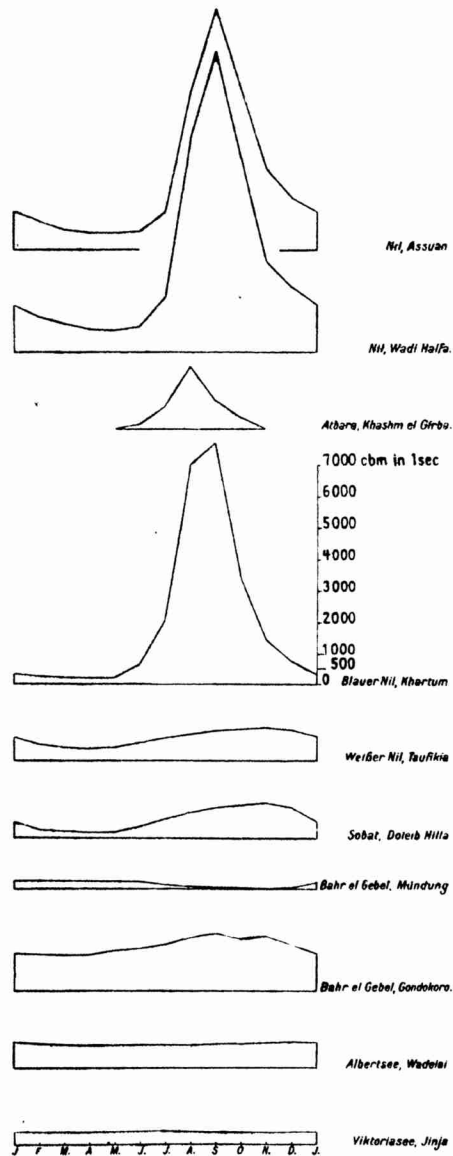
<sup>2)</sup> Walter Pietsch, Das Abflußgebiet des Nil. Dissert. Berlin, Ebering, 1910.

Abbild. 7.



Jährliche Verteilung des Niederschlags  
in meridionaler Anordnung.

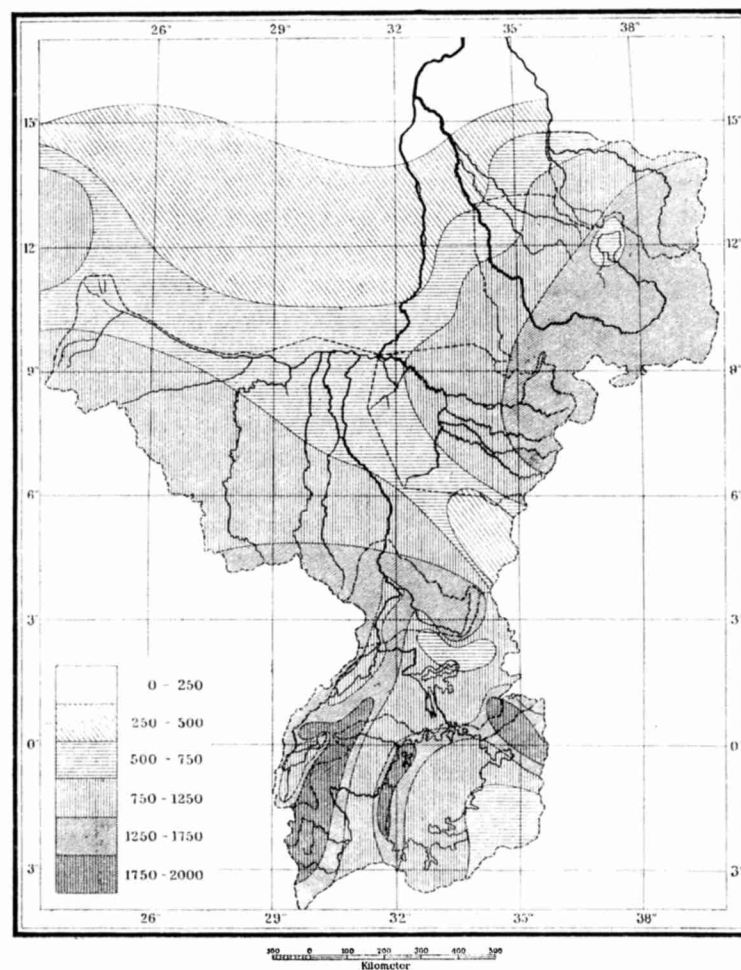
Abbild. 8.



Abflußkurven der Zuflüsse  
des Nil.

eingetragen. Auf der Ordinatenachse sind die Regenstationen im wahren Verhältnis ihrer Breitenabstände voneinander eingezeichnet. Diese Punkte stellen die Nullpunkte für die Niederschlagskurven der einzelnen Stationen dar. Mit Kreuzen (\*) sind die Zenitstände der Sonne bezeichnet.

Abbild. 9.



Die Zahlen bedeuten Millimeter.

Verteilung der Niederschläge, 1902—1908.

Die südlichste Station, Tabora, zeigt noch südhemisphärische Verhältnisse, eine Winterregen- und Sommertrockenzeit. Die folgenden Stationen in der Nähe des Äquators lassen ziemlich klar den Zusammenhang der Regenzeiten mit den Zenitständen erkennen. Schon von  $3^{\circ}$  n. Br.

verwischt sich diese Abhängigkeit, und von  $7^{\circ}$  n. Br. bildet sich immer schärfer eine einheitliche Regenzeit aus, die ihr Maximum im Sommer zwischen den beiden Zenitständen erreicht. Die nördlichsten Stationen zeigen, abgesehen von Adis Ababa und Gondar (in Abessinien), recht deutlich ein Zusammenschrumpfen der Regenzeit in bezug auf Dauer und Stärke; wir befinden uns am Rande der Wüste.

Die GröÙe des Niederschlags läÙt sich jedoch noch besser aus Abbildung 9, der Niederschlagskarte, entnehmen.

Wir können mit voller Klarheit die Bedeutung der Bergländer Abessiniens sowie des zentralafrikanischen Hochlandes erkennen; beide empfangen verhältnismäÙig starken Regen, die übrigen Gebiete weisen einen für die Tropen ziemlich geringen Niederschlag auf.

Der Abfluss: An fast allen Zuflüssen des Nil sind in der Zeit von 1900 bis 1904 Pegelstationen eingerichtet. Die Ablesungen ermöglichen zusammen mit Messungen der Wasserführung eine mehr oder weniger genaue Bestimmung der Abflussmengen. Die Resultate sind in Tabelle I und Abbild. 8 wiedergegeben.

Der Abfluss des Viktoria-Sees, bestimmt nach dem Pegel von Jinja beim Austritt des Viktoria-Nil aus dem See, zeigt eine überraschende GleichmäÙigkeit der monatlichen Wasserführung. Die Ursache liegt in dem ungeheueren Seespiegel, den die dem See zuströmenden Flüsse kaum merklich zu heben imstande sind; eine viel bedeutendere Rolle hierfür spielen die Verdunstung und der Niederschlag auf dem See. Der Abfluss (die genauen Zahlen sind hier der Anschaulichkeit halber beibehalten) zeigt im Mai ein Maximum entsprechend der Frühjahrsregenzeit. Die Herbstregenzeit ist in manchen Jahren, wenn sie nicht besonders kräftig ist, von einem Sinken des Seespiegels begleitet.

Umgekehrt ist es am Albert-See, dessen Abfluss nach dem Pegel von Wadelai am Bahr el Gebel bestimmt ist. Hier ist die Herbstregenzeit die bedeutendere; sie bewirkt ein Abflussmaximum am Ende des Jahres. Die schwache Frühjahrsregenzeit macht sich fast nie bemerkbar. Die Schwankungen des Seespiegels und somit des Abflusses sind bei diesem See bedeutend gröÙer als beim Viktoria-See, da das den Ausgleich bewirkende Areal viel kleiner ist. Die Zunahme des Abflusses um 4,5 cbkm ist geringer, als man erwarten sollte. Es wird dies durch die Sümpfe des Choga-Sees, die der Viktoria-Nil durchmessen mufs, bedingt. Bei verhältnismäÙig geringem Niederschlag ist ein starker Wasserverlust die notwendige Folge.

Die nächste Station, an der die Wasserführung bestimmt ist, Gondokoro, liegt am Bahr el Gebel dicht bei dem bekannteren Lado, wo das zentralafrikanische Hochland und das Alluvialgebiet des Bahr el Ghasal-Beckens

aneinander grenzen. Der Abfluß trägt hier ein ganz anderes Gepräge als bei den äquatorialen Seen. Die Pegelkurven zeigen schroffe Zacken, beweisen also die unmittelbare Einwirkung heftiger Regen, die einen schnellen Abfluß finden. Demgemäß ist auch die Zunahme des Jahresabflusses recht bedeutend; es findet fast eine Verdoppelung statt.

Tabelle I. Mittlerer monat-

	Jan.	Febr.	März	April
Viktoria-See, 1902—08 . . . . .	593	595	595	607
Albert-See, 1902—08 . . . . .	790	740	710	700
Bahr el Gebel, Gondokoro, 1902—1906, 1908 . . .	1210	1150	1110	1130
Bahr el Gebel, Mündung, 1904—1908 . . . . .	250	250	230	220
Sobat, 1904—08 . . . . .	500	250	200	170
Weißer Nil, 1904—08 . . . . .	750	500	430	380
Blauer Nil, 1902—08 . . . . .	340	230	190	170
Atbara, 1903 . . . . .	0	0	0	0
Nil, Wadi Halfa, 1902—08 . . . . .	1490	1130	870	750
Nil, Assuan, 1902—08 . . . . .	1200	870	630	530

Der Wert von 42,5 cbkm wird aber wohl auch die stärkste Wasserführung im Laufe des Bahr el Gebel darstellen. In seinem weiteren Verlauf durchfließt er völlig ebenes Land, und seine Ufer liegen fast gar nicht über dem gewöhnlichen Wasserstand erhaben. Die Folge davon ist, daß der Fluß bei jeder kleinen Anschwellung aus seinen Ufern tritt. Das Wasser füllt dann die Altwässer und Sümpfe, die in nach Norden immer wachsender Ausdehnung den Fluß begleiten. Nur ein kleiner Teil des Wassers findet seinen Weg in das Strombett zurück, das meiste stagniert in den Sümpfen und fällt der Verdunstung zum Opfer. Ein Teil findet in dem Nebenarm, dem Bahr el Zeraf, einen Abfluß. Je höher die Flut ist, desto größer ist der Verlust. Der unterste Teil des Bahr el Gebel um den See No herum stellt zur Zeit des Hochwassers ein weites Überschwemmungsgebiet dar, in das von links der Bahr el Ghasal einmündet, dessen Wasserführung ganz unbedeutend zu sein scheint; doch läßt sich Bestimmtes hierüber infolge der auch im ganzen Unterlauf dieses Flusses auftretenden Überschwemmungen nicht sagen.

Fast alles Wasser, das aus dem Becken des Bahr el Ghasal und vom Bahr el Gebel herabgebracht wird, verliert sich in diesen Sümpfen. Nur ein ganz kleiner Teil, durchschnittlich 4,2 cbkm jährlich, findet seinen Abfluß zum Weißen Nil. Dieser Wert läßt sich aus der Wasserführung des Sobat an seiner Mündung in den Weißen Nil und der des Weißen Nil bestimmen.

Im Sobat haben wir zum ersten Male einen abessinischen Strom vor uns. Er zeigt jedoch die Eigentümlichkeit der Ströme, die dem Regenfall in Abessinien ihre Entstehung verdanken, nur in abgeschwächtem Maße.

Wie die Regenkurven für Gondar und Adis Ababa (Abbild. 7) zeigen, fällt der Regen hier in den Sommermonaten, im Winter herrscht Trockenheit. Die starke Periodizität wird durch ein Überschwemmungsgebiet, in dem sich zahlreiche Gebirgsflüsse zum Sobat vereinen, vermindert; die weitere Folge der Überschwemmung ist eine Verringerung des Wassers durch Ver-

licher Abflufs, cbm in der Sekunde								Jährlicher Abflufs in cbkm
Mai	Juni	Juli	Aug.	Septb.	Oktb.	Novb.	Dezb.	
618	615	609	604	597	594	596	597	19,0
710	710	720	730	760	770	800	820	23,5
1260	1310	1440	1690	1780	1630	1730	1480	42,5
220	220	140	80	10	0	—10	20	4,2
180	330	570	770	940	1020	1050	950	18,3
410	550	710	840	950	1020	1040	970	22,5
190	590	2010	6910	7580	3300	1350	710	62,2
0	0	300	2250	1960	140	0	0	10,5 (1903—08)
700	800	1740	6760	9500	6070	2900	2030	90,23
530	590	1170	4980	7620	5210	2540	1570	72,3

dunstung und eine Verspätung des Abflufsmaximums bis in den November, da die Hochwasser zunächst das halb ausgetrocknete Sumpfgebiet unter Wasser setzen und dann erst eine verstärkte Wasserabgabe an den Unterlauf hervorrufen.

Der Bahr el Gebel ist bei seinem Zusammenflufs mit dem Sobat der schwächere Strom. Er wird vom Sobat, wenn dieser anschwillt, aufgestaut, so dafs im Oktober und November (wenigstens den Berechnungen nach) überhaupt kein Abflufs stattfindet. Nur in der ersten Hälfte des Jahres findet ein ungehinderter Abflufs statt. Und in dieser Zeit, wo der Wasserreichtum des Blauen Nil ziemlich gering ist, hat der Bahr el Gebel auch einen geringen Einflufs auf die Wasserführung des Nil in Ägypten, wird aber in seiner Bedeutung meistens noch weit überschätzt.

Der Weiße Nil verdankt somit den größten Teil seines Wasserreichtums dem Sobat. Bemerkenswert ist, dafs er die Stärke des Bahr el Gebel bei Gondokoro bei weitem nicht erreicht. Im übrigen stellt seine Wasserführung, abgesehen vom Tiefstand, eine Wiederholung der des Sobat dar.

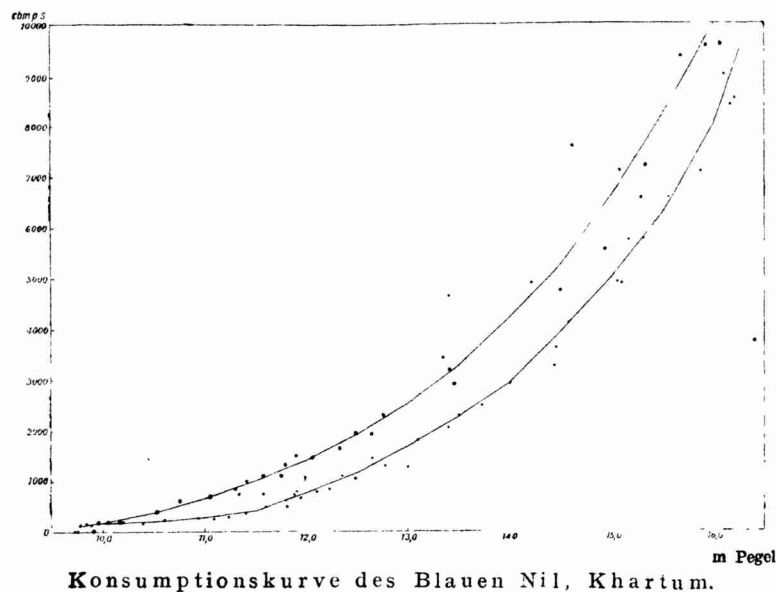
Beim Zusammenflufs des Blauen mit dem Weißen Nil zeigt sich dieselbe Erscheinung wie an der Mündung des Sobat. Der kräftigere Blaue Nil staut den Weißen Nil in der Sommerszeit auf. Die Pegelablesungen am unteren Weißen Nil sind deshalb zu Bestimmungen des Abflusses nicht zu verwerten.

Die Wasserführung des Blauen Nil bei Khartum läfst sich aus einer Konsumptionskurve (Abbild. 10) einigermaßen genau bestimmen. Die hieraus gewonnenen Werte für 1902 und 1903 weichen von denen, die aus

73 Messungen der Wasserführung durch Interpolation bestimmt sind, um 1,80 und 2,30 cbkm ab, während nach einer Tabelle bei Willcocks: „The Nile in 1904“ die entsprechenden Fehler 3,33 und 4,04 cbkm betragen würden.

Der Blaue Nil ist der eigentliche Strom Abessiniens. Er entwässert den größten Teil dieses Gebirgslandes, ist daher bei weitem der kräftigste Flufs und spiegelt klar die eigentümlichen klimatischen Verhältnisse dieses Landes wieder. Infolge seiner großen Erosionskraft hat er sich in die

Abbild. 10.



Konsumptionskurve des Blauen Nil, Khartum.

Die starken Punkte entsprechen der Wasserführung bei steigendem, die schwachen der bei fallendem Pegel.

weiten Alluvialebenen, die sich vom Gebirgsrand Abessiniens nach Westen erstrecken, so tief eingeschnitten, daß namhafte Überschwemmungen hier nicht vorkommen. Darum finden die starken Regengüsse, die sich in den wenigen Sommermonaten über Abessinien entladen, einen schnellen Abfluß; daß im Winter und Frühjahr, wenn absolute Regenlosigkeit herrscht, überhaupt noch ein Abfluß stattfindet, scheint die Folge von Überschwemmungen auf dem abessinischen Plateau zu sein; wieweit die Grundwasser-Verhältnisse des Alluvialgebietes mitsprechen, ist noch unbekannt.

In der Flut des Blauen Nil, die in wasserreichen Jahren oft mehr als 10 000 cbm i. d. Sek. liefert, lernen wir den Faktor kennen, der fast einzig und allein das Anschwellen des Nil in Ägypten hervorruft. Es ist jetzt so gut

wie sicher, daß Aristoteles schon diese Kenntnis besessen hat, wie aus seinem Buch „Über das Steigen des Nil“ hervorgeht, an dessen Echtheit jetzt, nach den Untersuchungen von Partsch, nicht mehr zu zweifeln ist. Englischen Ingenieuren blieb es vorbehalten, im 20. Jahrhundert diese Erkenntnis zu erneuern; doch hat noch keiner von ihnen klar ausgesprochen, um wieviel größer die Bedeutung des Blauen Nil in bezug auf den Jahreshaushalt gegenüber dem Weißen Nil ist: er übertrifft ihn an Wasserreichtum rund um das Dreifache.

Eine nicht zu gering zu veranschlagende Unterstützung empfängt die Flut des Nil durch den Atbara. Er bildet ein getreues Abbild des Blauen Nil, nur ist sein Abflussgebiet kleiner und von schwächerem Regen benetzt; darum ist auch sein Wasserreichtum geringer. Von Juli bis Oktober liefert er zwar eine bedeutende Wassermenge, in der übrigen Zeit ist aber seine Wasserführung so schwach, daß er bald nach dem Austritt aus dem Gebirge oberflächlich zu fließen aufhört und nur noch einen Grundwasserstrom aufweist, der gelegentlich in Pfuhlen und Teichen zutage tritt.

Die Wasserführung bei Wadi Halfa am zweiten Katarakt zeigt die endgültige Gestaltung des Abflusses für den Nil, im wesentlichen das Produkt des abessinischen Abflussgebietes.

Betrachten wir zunächst die Jahressumme des Abflusses, 90,23 cbkm, so führt uns ein Vergleich mit dem gesamten Abfluß des Blauen und Weißen Nil und Atbara zu der Erkenntnis, daß inzwischen ein Verlust von  $5\frac{1}{2}$  cbkm (Mittelwert für 1903—08) eingetreten ist, der uns erklärlich und noch dazu ziemlich gering erscheint gegenüber der Abnahme des Bahr el Gebel bis zu seiner Mündung hin. In wasserreichen Jahren, in denen der Hauptfluß seine meist seichten Ufer ziemlich weit überschwemmt, sind die Verluste viel größer als in wasserarmen Jahren.

Lenken wir nun einen Blick auf Abbild. 8, so zwingt sich unwiderleglich unseren Augen die große Bedeutung des Blauen Nil für die Gestaltung des Gesamtabflusses auf. Der Einfluß des Weißen Nil erscheint fast allein auf die Zeit des Niedrigwassers beschränkt, zumal auf die Zeit von November bis Anfang Januar, wo das während der Flut des Blauen Nil aufgestaute Wasser zum Abfluß gelangt (Abbild. 8, Weißer Nil, Taufikia, zeigt diese Stauerscheinung nicht); doch wird seine Bedeutung von den Engländern im allgemeinen noch überschätzt. Denn sieht man genauer zu und vergleicht die Zahlenwerte des Nil bei Wadi Halfa von Februar bis Juni mit dem Abfluß des Blauen und Weißen Nil von Januar bis Mai (etwa einen Monat braucht das Wasser, um vom Sudan bis Wadi Halfa zu gelangen), so ergibt sich das überraschende Resultat, daß in allen fünf Monaten eine Zunahme des Abflusses um 140 cbm i. d. Sek. stattfindet, während man doch einen vielleicht ebenso großen Verlust erwarten sollte. Dies läßt sich nur

erklären, wenn man eine Speisung des Flusses durch Grundwasser annimmt. Bei einer Nachprüfung des Niedrigwassers in den einzelnen Jahren ergibt sich nun, daß der tiefste Wasserstand in deutlichem Zusammenhang mit der Höhe der Flut des Vorjahres steht. Auf das Jahr 1894 mit 146,38 cbkm folgt das höchste bekannte Niedrigwasser Mai 1895 mit 1410 cbm i. d. Sek. Wasserführung, auf 1892 mit 135,15 cbkm folgt Mai 1893 mit 1060 cbm i. d. Sek., auf 1903 mit 103,93 cbkm Mai 1904 mit 810 cbm i. d. Sek., auf 1902 mit 77,71 cbkm Mai 1903 mit 600 cbm i. d. Sek. Da nun der Jahresabfluß von der Höhe der Flut und diese wieder vom Blauen Nil abhängig ist, wird niemand leugnen können, daß der entscheidende Faktor für das Niedrigwasser nicht der Weiße Nil, sondern die vorjährige Flut des Blauen Nil ist. Die einzige Bedeutung, die der Weiße Nil noch behält durch seine Wasserführung von November bis Anfang Januar, erhält er durch den Sobat, nicht durch den Bahr el Gebel, der, bisher für den Hauptstrom angesehen, sich als ein für den Nil in Ägypten hydrographisch fast belangloser Fluß erweist.

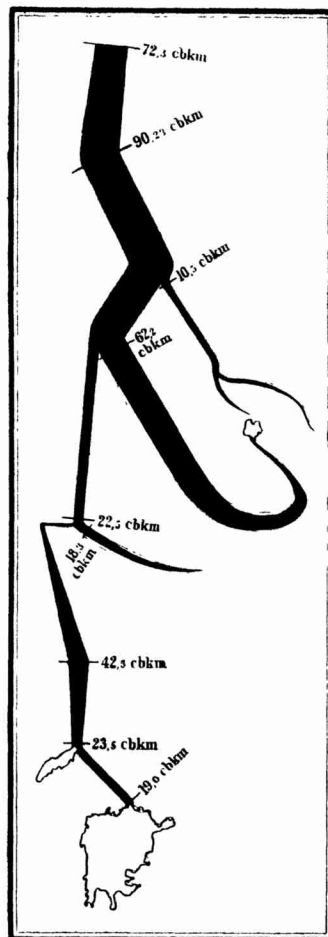
Die letzte Station, an der die gesamte Wasserführung des Nil unbeeinflusst durch kulturelle Anlagen sich messen läßt, ist Assuan. Auffällig ist, um wieviel bedeutender der Verlust von Wadi Halfa bis Assuan ist als der vom Sudan bis Wadi Halfa. Es liegt dies an der zunehmenden Trockenheit des Klimas und an dem Umstande, daß das Niedrigwasser hier keine Verstärkung mehr, sondern eine erhebliche Verminderung erfährt. Im übrigen ist die Wasserführung von Assuan eine Wiederholung der von Wadi Halfa, woran auch der große Staudamm nichts ändern kann.

Um über die hier aufgestellten Werte des Abflusses einen Gesamtüberblick zu geben, ist in Abbild. 11 jeder Fluß in der Breite eingezeichnet, die ihm nach seiner mittleren Wasserführung zukommt. Diese Skizze hebt die Hauptresultate deutlich hervor: die Stärke des Bahr el Gebel bei Gondokoro und die Vernichtung seines Wasserreichtums im Unterlauf, die Bedeutung des Sobat für den Weißen Nil, die Überlegenheit des Blauen Nil, das Zusammenschrumpfen des Nil bis Assuan.

Betrachtet man von diesen neu gewonnenen Gesichtspunkten aus die englischerseits projektierten Flußkorrekturen, so muß ein Regulator am Viktoria-See als absolut zwecklos erscheinen; auch eine Stauanlage am Albert-See wäre nicht angebracht; denn der große Wasserreichtum des Bahr el Gebel setzt erst später bei Gondokoro ein. Nur die Projekte, unterhalb dieses Ortes Flußkorrekturen vorzunehmen, können den gewünschten Erfolg haben, das Niedrigwasser am Weißen Nil und in Ägypten zu verstärken. Mag man aber nicht vergessen, daß bisher der größere Teil des Niedrigwassers im Blauen Nil wurzelt.

Die Beziehungen zwischen Niederschlag und Abflufs:  
Um Niederschlag und Abflufs absolut unter sich vergleichbar zu machen,  
muß man sie beide auf die gemeinsame Basis, das Einzugsgebiet, beziehen,  
d. h. man muß der mittleren Niederschlagshöhe die mittlere Abflufshöhe

Abbild. 11.



Wasserführung des Nil  
bis Assuan.

gegenüberstellen. Man steht hier indes der Schwierigkeit gegenüber, daß die zum Nil hin sich abdachenden Gebiete oft Trockengebiete, also keine Abflufsgebiete sind. Aus diesem Grunde ist für die Zwecke dieser Arbeit nur die Gröfse der „Abflufsgebiete“, d. h. der Gebiete des tatsächlichen, nicht des möglichen Abflusses, bestimmt. Auf diese Weise stellt sich die Gröfse

der Flufsgebiete viel kleiner heraus, als sie z. B. von Lyons berechnet sind. Die Gröfse der einzelnen Gebiete und der mittlere Niederschlag, die planimetrisch ermittelt sind, sind in Tabelle II zusammen mit der Abflufs-, Verdunstungshöhe und dem Abflufsfaktor wiedergegeben.

Tabelle II.

	Flächen- inhalt qkm	Nieder- schlagshöhe mm	Abflufs- höhe mm	Ver- dunstungs- höhe mm	Abflufs- faktor %
Spiegel des Viktoria-Sees . .	68 000	1180	-230	1410	0
Bahr el Gebel, von Gondokoro bis Mündung . . . . .	493 000	890	-70	969	0
Bahr el Gebel . . . . .	951 000	1060	+ 4	1056	0,4
Weifser Nil, Taufikia . . .	1 123 000	1050	20	1030	1,9
Albert-See, Wadelai . . . .	401 100	1220	59	1161	4,8
Viktoria-See, Jinja . . . .	253 300	1240	75	1165	6,0
Bahr el Gebel bis Gondokoro	457 600	1240	93	1147	7,5
Sobat . . . . .	172 000	1000?	106	894?	10,6?
Atbara . . . . .	98 000	1210	107	1103	8,0
Blauer Nil . . . . .	237 800	1300	261	1039	20,1
Bahr el Gebel, Wadelai bis Gondokoro . . . . .	56 500	1390?	336	1054?	24,2?
Bl. Nil, W. Nil u. Atbara zus.	1 458 800	1100	65	1035	5,9
Nil, Wadi Halfa . . . . .	„	„	62	1038	5,6
Nil, Assuan . . . . .	„	„	50	1050	4,5
Abessinien (Sobat, Bl. Nil u. W. Nil) . . . . .	507 800	1180	179	1001	15,2

Verwundern könnte auf den ersten Blick die sehr grofse Verdunstungshöhe, die sich mit nur geringen Abweichungen um 1100 mm bewegt; doch ist dies dieselbe Zahl, die von A. Merz (A. Merz, Beiträge zur Klimatologie und Hydrographie Mittelamerikas. M. d. V. f. Erdkunde, Leipzig 1906) für Mittel-Amerika festgestellt ist. Diese Verdunstungshöhe bringt uns zum Verständnis der so eigentümlich anmutenden hydrographischen Verhältnisse des Nil.

Der Spiegel des Viktoria-Sees und der Bahr el Gebel von Gondokoro bis zur Mündung weisen eine negative Abflufshöhe auf, d. h. es findet ein Wasserverlust statt. Und doch müssen diese Gebiete zu den Abflufsgebieten gerechnet werden, da sie zur Regenzeit noch einen beträchtlichen Abflufs zustande bringen; nur läfst diesen die im Rest des Jahres am Wasserreichtum zehrende Trockenzeit nicht hervortreten.

Sehr bemerkenswert ist die geringe Abflufshöhe des gesamten nicht-abessinischen Nil. Mit 4 mm Abflufshöhe gehört er fast zu den abflufslosen Gebieten. Träte nur eine geringe Klimaänderung ein, so würde sie den Nil auf sein abessinisches Abflufsgebiet beschränken. Die ungeheuren

Verluste des äquatorialen Nil kann man sich klar machen, wenn man seine Wasserführung von 4,2 cbkm an der Mündung auf das Abflussgebiet von Gondokoro überträgt. Es ergibt sich dann für dieses Gebiet eine Abflusshöhe von 9 mm, also ein Verlust von 84 mm der ursprünglichen Höhe. Viel kleiner ist diese Verlustziffer beim gesamten Nil, indem vom Sudan bis Wadi Halfa nur 3 mm, bis Assuan nur 15 mm der ursprünglichen Abflusshöhe eingebüßt werden. Dies ist um so bemerkenswerter, als der Bahr el Gebel gegenüber dem Nil der Katarakte noch klimatisch begünstigt ist.

Die wichtigste Zahl der Tabelle II ist die Abflusshöhe des Blauen Nil. Mit 261 mm besitzt dieser Strom einen höheren Abfluss als durchschnittlich die mitteleuropäischen Ströme. Der Abfluss von ganz Abessinien, 179 mm, kommt ihnen etwa gleich.

Vergleicht man die Niederschlags- mit den Abflusshöhen, so sieht man zwar, daß beide etwa gleichmäßig ansteigen; doch sind für die Niederschlagsintervalle von 900 bis 1250 mm die Verhältnisse recht unregelmäßig, worin in erster Linie der Unterschied der Hochländer und Flachländer zum Ausdruck kommt. Hieraus erhellt, daß es nicht möglich ist, für die Grenzen der Abfluß- und Trockengebiete eine Kurve zu entwerfen, die die Abflusshöhe bei steigendem Niederschlag angibt.

Die Abtragung: Zahlreiche Messungen der im Wasser enthaltenen festen und gelösten Stoffe verschaffen uns einen recht interessanten Überblick über die Abtragung im Gebiete des Nil und die Beteiligung der einzelnen Flüsse. Da der Bodentransport nicht meßbar ist, müssen wir wenigstens für den Blauen Nil annehmen, daß die Gesamtabtragung etwas zu gering berechnet ist. Eine zweite Schwierigkeit erwächst daraus, daß die Flüsse außerhalb ihres Abflußgebietes noch erodieren und vom Winde verwehten Wüstensand mit verfrachten. Es sind darum für die „Abtragungsgebiete“ des Blauen Nil und Atbara die von Lyons berechneten Einzugsgebiete benutzt, für den Weissen Nil und den gesamten Nil ist nur eine geringe Erhöhung des Abflußgebietes vorgenommen. (Wir lernen hiermit einen Unterschied kennen zwischen Einzugs-, Abfluß- und Abtragungsgebiet.)

Die Hauptresultate über die Abtragung sind in Tabelle III zusammengestellt. Es fällt sofort wieder die große Bedeutung des Blauen Nil auf. Er transportiert fast 12 mal soviel Material als der Weiße Nil und fast dreimal so viel als der Atbara. Bemerkenswerterweise stehen bei ihm die festen Materialien bei weitem im Vordergrund, was bei diesem jugendlichen Gebirgsfluß nicht weiter wundernimmt. Und die Verfrachtung dieses Materials, das den berühmten Nilschlamm Ägyptens liefert, findet fast ausschließlich während der Hochflut des Stromes im August und September

Tabelle III. Die Abtragung im Gebiet des Nil.

	Abtragungs- gebiet in qkm	Jährliche Abtragung in Mill. cbm		
		gesamt	fest	gelöst
Weißer Nil . . . . .	1 200 000	2,1	0,6	1,5
Blauer Nil . . . . .	331 500	24,1	21,0	3,1
Atbara . . . . .	220 700	8,5	7,5	1,0?
W. N., Bl. N., Atb. zusammen	1 800 000	34,7	29,1	5,6
Nil bei Sarras . . . . .	? <sup>1)</sup>	?	33,3	?
Nil bei Nag Hamadi . . . . .	? <sup>1)</sup>	23,0	18,3	4,7

	Jährliche Abtragung in Mikromillimetern			Abtragung von 1 m in Jahren:		
	gesamt	fest	gelöst	gesamt	fest	gelöst
Weißer Nil . . . . .	1,8	0,5	1,3	571 000	2 000 000	800 000
Blauer Nil . . . . .	73	63	10	13 800	15 800	106 400
Atbara . . . . .	39	34	5?	26 000	29 000	220 000?
W. N., Bl. N., Atb. zusammen	19	16	3	51 800	61 700	323 000
Nil bei Sarras . . . . .	—	—	—	—	—	—
Nil bei Nag Hamadi . . . . .	—	—	—	—	—	—

statt. Auf diese beiden Monate entfallen 86%, auf Juli und Oktober zusammen 13%, auf die übrigen acht Monate insgesamt 1% der Arbeitsleistung.

Ein ähnliches Bild wie der Blaue Nil weist der Atbara auf. Nur steht seine Gesamtleistung gemäß seiner geringeren Wasserführung hinter der des stärkeren Bruders zurück, wiewohl er diesen in bezug auf die in 1 cbm Wasser enthaltenen Sedimente weit zu übertreffen scheint. Der Gehalt an gelösten Stoffen ist beim Atbara nicht bekannt, die Werte sind nach denen des Blauen Nil interpoliert.

Ganz anders als die abessinischen Ströme ist der Weiße Nil geartet. Nicht nur, daß sein Gesamttransport weit hinter dem der Gebirgsströme zurücksteht, unterscheidet er sich von ihnen auch dadurch, daß die gelösten Stoffe bei ihm überwiegen. Er ist eben ein typischer Flachlandstrom. Die Sumpfgebiete im Unterlauf des Bahr el Gebel und im Mittellauf des Sobat fangen schon die meisten Sedimente auf, und was hier noch

<sup>1)</sup> Die Größe des Abtragungsgebietes wegen des Einflusses des Wüstenwindes unbestimmbar.

seinen Weg hindurch gefunden hat, das lagert der träge dahinfließende Weiße Nil in seinem von langgestreckten Inseln durchzogenen Bette ab.

Wie gering die Leistung des Weißen Nil ist, zeigt sich erst recht durch die Berechnung der in einem Jahr sich vollziehenden Erniedrigung des Abtragungsgebietes. Danach geht bei diesem Fluß die Abtragung bei weitem am langsamsten von allen bekannten Flüssen der Erde von statten. Wir erkennen hierin auch den Grund, warum die Abtragung des gesamten Nil, nur 19 Mikromillimeter jährlich, so weit hinter den übrigen Flüssen gleicher Breiten (südasiatische Flüsse 220 Mikromillimeter jährlich)<sup>1)</sup> und selbst hinter den mitteleuropäischen Flüssen (30 Mikrom. jährlich)<sup>1)</sup> zurücksteht. Der Blaue Nil und Atbara heben sich durch diese Berechnung noch weit stärker von dem Weißen Nil ab; es findet bei diesen Flüssen eine 40 mal, beziehungsweise 20 mal stärkere Abtragung statt.

Die Bestimmung der Zeit, die bis zur Abtragung von 1 m der Erdoberfläche vergeht, beleuchtet denselben Gegenstand von anderen Gesichtspunkten. Für das Verständnis der Erdgeschichte und die Morphologie der Erdoberfläche muß es von äußerster Wichtigkeit sein, feststellen zu können, daß es ein Gebiet von über 1 Million qkm auf der Erdoberfläche gibt, das, wenn keine anderweitigen Störungen eintreten, über einhalb Million Jahre gebraucht, um um 1 m erniedrigt zu werden.

Die Bestimmungen des Schlammgehalts bei Sarras am zweiten Katarakt und bei Nag Hamadi (am Knie des Nil unterhalb Keneh, Ober-Ägypten) sind die einzigen Zahlen für die Schlammablagerung in Ägypten, die einigermaßen der Kritik standzuhalten vermögen. Wir können ihnen entnehmen, daß zunächst im Kataraktengebiet eine Steigerung der Leistungsfähigkeit eingetreten ist, wie sie uns erklärlich erscheint in einem Gebiete verstärkter Erosionskraft. Auf dem Wege von Sarras bis Nag Hamadi hat der Fluß schon wieder fast die Hälfte seines Schlammes, 15 Millionen cbm, verloren. Da die Katarakte erst hinter Assuan aufhören, können wir annehmen, daß fast die gesamten Sedimente zwischen Assuan und Nag Hamadi, also in Ober-Ägypten, zur Ablagerung gelangen.

<sup>1)</sup> P e n c k, Morphologie der Erdoberfläche. Bd. I, S. 381, 382.

### Unterseeische Gebirge.

Von Dr. M. Groll in Berlin.

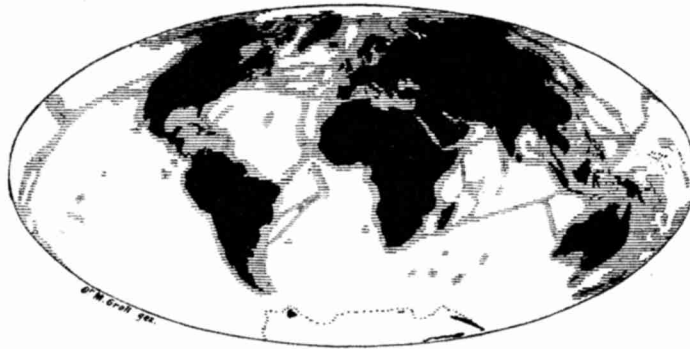
Nach dem Stande unserer gegenwärtigen Kenntnisse gilt der Meeresboden für eine gewellte Fläche mit ganz allmählich ineinander übergehenden Tiefen, aus denen sich lediglich die Kontinentalsockel und Inseln mit etwas steilerer Böschung herausheben. Diese Anschauung wird gestützt durch die meist geringen Böschungswinkel, die man aus Tiefenlotungen abgeleitet hat, die aber gewöhnlich in nur zu großen Abständen ausgeführt sind. Diese Berechnungen werden ferner wesentlich unterstützt durch die praktischen Erfahrungen an unterseeischen Telegraphenkabeln; denn deren Anlagesystem bewährt sich nur unter der Voraussetzung eines zumindest flachgewellten, wenn nicht ebenen Meeresbodens, da auf steilen Böschungen und stark wechselndem Gelände kein Kabel dem entstehenden Zug gewachsen sein dürfte. Andererseits darf man aber auch nicht außer acht lassen, daß bei der Legung eines Kabels mindestens 5% Kabel mehr ausgegeben werden als rechnerisch nötig ist, so daß die meisten Unebenheiten des Meeresbodens dadurch ausgeglichen werden. Bei Überschreitung eines Gebirges von 1000 m Höhe und der Breite des Harzes würde diese überflüssige Kabellänge noch nicht einmal aufgebraucht werden.

Bei einer näheren Prüfung des Materials, auf Grund dessen unsere bekanntesten Ozeankarten entworfen sind, ergibt sich sofort dessen Mangelhaftigkeit. Ebenso wie seinerzeit die erste Isohypsenkarte von Frankreich und die erste Isothermenkarte der Erde auf Grund einiger weniger Zahlenwerte entworfen werden mußten, so sind auch unsere heutigen Tiefenkarten nur für ganz beschränkte Gebiete auf Grund eines einigermaßen ausreichenden Zahlenmaterials ausgeführt; sie weisen infolgedessen ebenso wie jene ersten Entwürfe außerordentlich großzügige Formen auf. Will man die Tiefenverhältnisse der Ozeane an Hand des bestehenden Materials von Tiefseelotungen studieren, so muß man sich sogar dazu noch die Karten erst selbst entwerfen, denn keine der Ozeankarten der verschiedenen Marinen enthält alle Tiefseelotungen, auch die große von Thoulet herausgegebene Karte des Fürsten von Monaco nicht. Mit Ausnahme der englischen Seekarten sind diese Karten obendrein noch recht unzuverlässig. — Sobald man nun alle bekannten Tiefseelotungen auf genügend großen Karten einträgt, so zeigt sich zunächst die auffallende Ungleichmäßigkeit des Materials, auf Grund dessen die Tiefenlinien aufgebaut werden sollen. Nur für ganz beschränkte Gebiete können die Isobathen mit einiger Wahrscheinlichkeit gezogen werden, für den weitaus größten Teil der vom Wasser bedeckten Erdkugel bedeuten sie recht zweifelhafte Verallgemeinerungen.

Sobald nämlich ein genügend dichtes Netz von Tiefseelotungen ausgeführt wird, so ergibt sich fast stets ein **a b w e c h s e l u n g s r e i c h e s R e l i e f**, das wesentlich von den übrigen großzügigen Formen abweicht. Das einförmige Bild des Ozeanbodens bleibt nur dort bestehen, wo noch keine oder wenige Lotungen ausgeführt wurden.

Wie wenig wir noch wissen, zeigt das Kärtchen (Abbild. 12), das flächentreu entworfen ist, so daß die dargestellten Areale miteinander verglichen werden können. Die weissen Flächen darin kann man als so gut wie unerforscht betrachten, denn sie sind nur von einigen wenigen Lotungsreihen durchzogen. Man macht sich wohl nur selten klar, wieviel Lotungen nötig sein würden, um ein einigermaßen ausreichendes Bild des Bodenreliefs entwerfen

Abbild. 12.



Die Verteilung der Tiefseelotungen. 1:400 000 000.  
Weiss gelassen sind die Gebiete mit einer Tiefseelotung und weniger auf einem Gradfeld ( $1^\circ = 111 \text{ km}$ ).

zu können. Allein die Gebiete von wahrscheinlich mehr als 3000 m Tiefe nehmen ein Areal von 264 000 000 qkm ein (nach Krümmel). Bei Annahme auch nur einer Lotung auf einem Quadrat von 100 km Seitenlänge (also etwa das Areal eines Gradfeldes in mittleren Breiten), wären hierfür allein schon 26 400 Lotungen nötig, die — günstige Verhältnisse vorausgesetzt — 40—50 Millionen Mark kosten würden. Und was bedeutet schliesslich eine Lotung auf einem solchen Quadrat! Kämen doch dabei auf die Fläche der Schweiz erst 4—5 Lotungen. Ferner ist zu berücksichtigen, daß bei Höhenbestimmungen auf dem Lande die Höhenpunkte ausgesucht werden können, bei Tiefseelotungen hingegen muß jede Lotung als ein Punkt des Zufalls betrachtet werden. Wenn die Formen des Meeresbodens denen des Landes verwandt sind, was — abgesehen von den Erosionsrinnen — wahrscheinlich ist, so haben die extremen Gröfsen — also die Täler und Bergspitzen — die geringste Aussicht gefunden zu werden, da sie die kleinsten

Areale einnehmen, während die leichter auffindbaren mittleren Tiefen uns dann ein Bodenrelief von geringer Abwechselung und im allgemeinen flachen Böschungen vortäuschen.

Aus alledem geht hervor, daß die Ergebnisse der Tiefseelotungen sehr vorsichtig verallgemeinert werden müssen, und es kann auch nicht wundernehmen, wenn ihre Interpretation hierbei zuweilen zu irrigen Schlüssen führt<sup>1)</sup>. Je mehr Lotungen ausgeführt werden, desto mehr häufen sich jetzt auch die Beispiele für steile Böschungen in der Tiefsee. Diese Abfälle sind aber nicht nur an den Kontinentalrändern und an einzelnen Bergen von vielleicht vulkanischer Entstehung aufgefunden worden, sondern auch längs großer unterseeischer Rücken oder Gebirge.

Hier sind besonders die 1882 entdeckten Faraday-Hügel zu erwähnen, im Nordatlantischen Ozean auf 50° nördl. Breite und 28° bis 33° westl. Länge gelegen. Sie steigen aus 3000 bis 4000 m Tiefe bis auf etwa 1000 m Tiefe an, besitzen also eine relative Höhe von etwa 2000 m. Hier sind Böschungswinkel bis zu 35° nachgewiesen worden, diese Abfälle geben also selbst alpinen Gehängen nicht viel nach<sup>2)</sup>. Aus den Lotungen des Jahres 1903 ergibt sich eine westliche Fortsetzung dieser Berge, so daß bis jetzt eine Gesamtlänge des Zuges von etwa 300 km nachgewiesen ist. Da rund herum auf hunderte von Kilometern Entfernung noch die Lotungen fehlen, so kann man sogar noch eine bei weitem größere Länge erwarten.

Auf ähnliche Verhältnisse weisen hin die nordwestlich davon liegenden sogenannten Minia-Berge, die Höhen bei der Romanche-Tiefe im Südatlantik auf 0° Br. und 18° w. L., die Erben-Bank im Nördlichen Stillen Ozean auf 33° nördl. Br. und 132° 30' westl. L., die Bank (oder der Rücken?) im Indischen Ozean auf 15° nördl. Br. und 85—90° östl. L., sowie viele andere, ganz zu schweigen von den ungezählten unterseeischen Vulkanbergen und Korallenriffen, die zum Teil noch steilere Böschungen aufweisen. Auf dem 1000—1200 km langen Walfisch-Rücken im Süd-Atlantik sind bei einer Breite von 200—300 km noch Böschungen von etwa 5° festgestellt worden, so daß auch hier sehr viel steilere Gehänge vorausgesetzt werden können.

Wenn man auch bei allen diesen Gebirgen das Fehlen von Erosionsformen voraussetzen darf, so scheinen doch kleinere Formen des Geländes nicht zu fehlen. Darauf weist schon die geringe Arealgröße der größten Meerestiefen hin. Einige derselben nehmen, wie es scheint, bloß Flächen von 20 km im Quadrat ein, so daß der Gedanke naheliegt, sie als Teile

<sup>1)</sup> So scheint mir z. B. sehr zweifelhaft der berühmte Rücken, der auf den Ozeankarten den Atlantik in seiner ganzen Länge teilt.

<sup>2)</sup> K r ü m m e l, Die Tiefseelotungen des Siemens'schen Dampfers „Faraday“ im Nordatlantischen Ozean. Ann. d. Hydr. 11, 1883, S. 5 und S. 146. Mit Karten.

von Tälern zu deuten, deren Fortsetzung nur durch Zufall festzustellen sein dürfte. Ist doch schon manchesmal eine festgestellte große Tiefe trotz aller Mühe nicht wieder aufgefunden worden, wahrscheinlich weil das betreffende Areal sehr klein war, und weil die astronomische Ortsbestimmung auf See eben niemals so genau sein kann, um das Finden danach zu ermöglichen. Ein sehr hübsches Beispiel dafür ist vor kurzem im Golf von Aden festgestellt worden. Auf etwa  $14^{\circ}$  nördl. Br. und  $52^{\circ}$  östl. L. erheben sich aus 2000—2500 m mittlerer Tiefe einige Höhen bis auf 1400—1600 m Tiefe. Mitten zwischen diesen Höhen sind aber 4800—5000 m gelotet worden. Diese großen Tiefen erwecken durchaus den Eindruck eines Talzuges (gleichgültig welcher Entstehung dieser nun sein möge). Die höchsten Höhen auf beiden Seiten der Tiefe sind nur 18—20 km von einander entfernt. Das Tal würde also etwa den Größenverhältnissen des oberen Rhône-Tales entsprechen.

Während bei den bisher erwähnten unterseeischen Bodenformen auch die Gipfel unter Wasser liegen, ragen die Inselzüge des mittellamerikanischen Meeres als Spitzen der Rücken unterseeischer Gebirge aus dem Meeresspiegel empor; so sind die Kleinen Antillen nur die Bergspitzen eines Bogens von 500—1000 m Tiefe, dessen Außenrand in etwa 6000—8000 m Tiefe und dessen Innenrand bei 2000—4000 m Tiefe liegt. Ähnlich sind die Seychellen-Inseln auf einem gebogenen Rücken von etwa 1500 m Tiefe angeordnet, dessen Fußpunkte allerdings noch wenig bekannt sind.

Bei weitem großartiger als alle diese Rücken erscheinen jedoch die Inselbögen der Ostasiatischen und Australischen Mittelmeere, sowohl was die Gesetzmäßigkeit ihrer Anordnung, als auch was ihre Höhen- bzw. Tiefenunterschiede anbetrifft. So ist längs des Südwestrandes der Indonesischen Inselreihe eine Reihe von Meerestiefen von etwa 1000—3500 m Tiefe angeordnet, auf diese folgt nach außen ein Rücken, der ebenso wie diese Tiefen nach Südosten sich senkt (so daß im Westen noch die Mentawai-Inseln darauf auftauchen können), dann aber folgt dazu wiederum parallel eine Rinne mit Tiefen bis zu 7000 m, die bei näherer Untersuchung sich vielleicht noch etwas auflösen wird. Jenseits dieser Rinne scheint eine neue Bodenwelle sich zu erheben. Westlich und südwestlich der Nikobaren ist sie jedenfalls sicher festgestellt. Dieses Folgen einer Bodenwelle auf eine große Tiefe scheint auch bei den anderen großen Tiefenrinnen der Ozeane vorzukommen. Es erweckt den Eindruck, als ob die Bildung dieser Formen wellenförmig erfolgt wäre, etwa nach Art der concentrischen Wellenringe rund um einen ins Wasser geworfenen Stein.

Auf der Ostseite der asiatischen und australischen Inseln finden sich die größten bekannten Meerestiefen. Die sogenannte Tonga-Rinne, längs der Tonga- und Kermadec-Inseln, erreicht mit ihren ver-

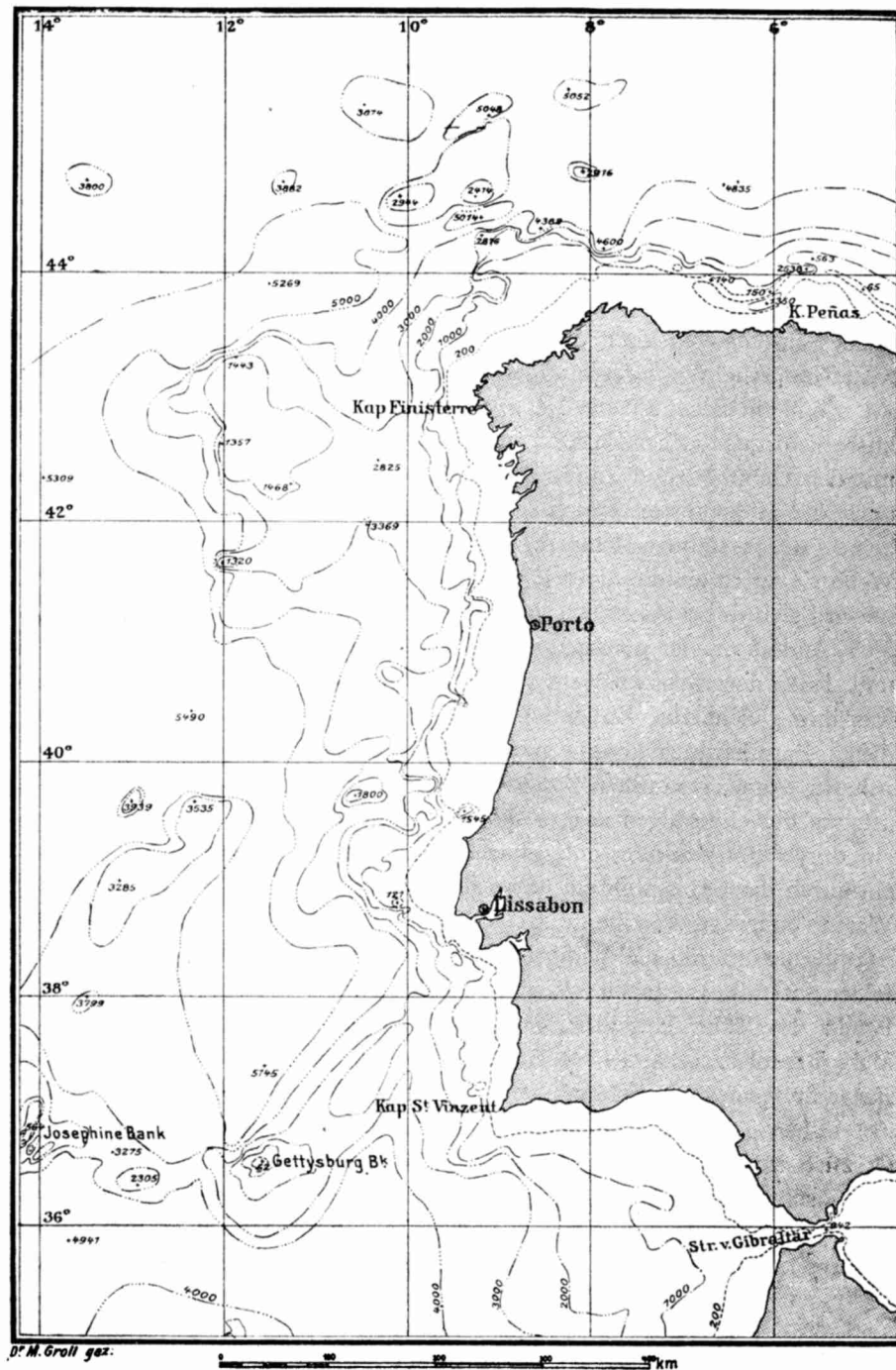
schiedenen Becken 9426 m Tiefe. Diese Inseln stellen die höchsten aus dem Wasser ragenden Gipfel eines unterseeischen Gebirges von 2000—2500 km Länge dar, dessen Rücken in 700—1500 m Tiefe liegt, und der auf der einen Seite bis auf 8000 und 9000 m Tiefe, auf der anderen bis auf 3000 m Tiefe abfällt. In ähnlicher Weise ragen die Kurilen und Aleuten, sowie die Marianen und Palau-Inseln, als Inselkränze im Bogen angeordnet, aus 8000—9000 m Tiefe empor, wobei der eigentliche Rücken meist 2000—3000 m unter dem Meeresspiegel liegt. Diese letzteren Inselreihen mit dazwischen gelagerten unterseeischen Rücken und großen Tiefenrinnen sind ganz eigenartig angeordnet. Man könnte sie am besten mit einer Art Schuppenstruktur vergleichen, wobei der äußere Rand der Schuppe jeweilig einem Rücken, der innere Rand einer Tiefe von 5000—9000 m entspricht. Hier — östlich von Guam — findet sich auch die größte bekannte Meerestiefe mit 9636 m. Während die ostasiatischen Inselgruppen in Bogenform angeordnet sind, liegen die einzelnen Inseln nördlich und nordöstlich der Samoa-Inseln auf anscheinend ziemlich geradlinigen Rücken, die von Südosten nach Nordwesten streichen. Auch hier tauchen die Inseln als Gipfel von unterseeischen Gebirgen aus dem Meere empor, wobei die Rücken aus 5000—6000 m Tiefe sich bis 1500—3000 m Tiefe erheben.

Diese Bodenformen des offenen Ozeans sind höchst selten genauer vermessen, eine Karte wie z. B. die der Faraday-Hügel in 1 : 300 000, sowie die schönen Karten der Marianen und Palau-Tiefen<sup>1)</sup> gehören zu den Ausnahmen.

Von den Tiefseegebieten in der Nähe der Küsten wissen wir beträchtlich mehr. Die Abhänge der Kontinentalsockel weisen erfahrungsmäßig steilere Böschungen (im Durchschnitt) auf als der Boden der Tiefsee. Je näher dem Lande, desto dickere Kabel müssen gewählt werden, und um die nötigen Stärken wählen zu können, muß der Meeresboden sorgfältiger ausgelotet werden. Da für die Marine die Flachsee allein Interesse hat, so sind beim Feststellen von deren Grenzen ebenfalls zahlreiche Tiefseelotungen mit abgefallen. Dabei hat sich herausgestellt, daß an dem Abfall der Flachsee zur Tiefsee Berg- und Talformen vorkommen wie in den großen Gebirgen auf dem Festlande. So hat z. B. Krümmel<sup>2)</sup> einen solchen Rand mit außerordentlich steilen Tälern und Bergen am Westrande des Englischen Kanals gezeichnet. Die in Abbild. 13 wiedergegebene Karte zeigt ein ähnliches Gebiet, das besonders durch die zahlreichen Lo-

<sup>1)</sup> Schott und Perlewitz, Lotungen I. N. M. S. „Edi“ und des Kabeldampfers „Stephan“ im westlichen Stillen Ozean. A. d. Archiv d. D. Seewarte 29, Nr. 2, 1906. Mit Karten meist in 1 : 1 700 000. Ferner die Karten im Werke: Die Forschungsreise des „Planet“.

<sup>2)</sup> Handbuch der Oceanographie I, 1907, S. 100.



Abbild. 13. Der Iberische Kontinentalrand. 1:7 000 000.  
Tiefen in Metern.

tungen der Kabeldampfer „Großherzog von Oldenburg“ und „Podbielski“ der Norddeutschen Seekabelwerke bekannt geworden ist<sup>1)</sup>. Es ist ein überaus unruhiges Bild, das die Tiefenlinien hier gewähren. Tiefe, stellenweise sehr steilwandige Täler zerschneiden den Kontinentalrand. Nach unten zu schließt sich die Tiefsee unmittelbar an, meist mit kleineren Becken bis über 5000 m. Aus ihr ragen dann wiederum Kuppen teilweise bis nahe an den Meeresspiegel empor. Am interessantesten erscheint die Nordwestecke der Iberischen Halbinsel. Hier folgt vom Lande her auf einen allmählichen Abfall von 200 bis auf 2000 m Tiefe ein Steilabsturz in ein kleines Becken von über 5000 m Tiefe, von dem aus sich eine Kuppe bis 2414 Tiefe erhebt, auf deren anderer Seite wiederum eine 5000 m-Tiefe folgt.

Wie ein Blick auf die Karte lehrt, läßt sich an der spanischen Westküste kein genetischer Zusammenhang der Formen des Kontinentalabfalls mit den Gebirgen und Tälern auf dem Festlande folgern. Allerdings sind auch die Höhendifferenzen an Land so gering, daß man schon a priori keine großen unterseeischen Fortsetzungen der Talrinnen erwarten kann. Wenn sie durch ein dichteres Lotungsnetz noch aufgefunden werden sollten, so wird sich dann wohl auch ihre Geringfügigkeit im Gesamtbilde ergeben.

Anders an der nordspanischen Küste, wo die unterseeischen Rücken und Täler den Gebirgszügen auf dem Festlande offenbar parallel laufen, was ihre gleichartige Entstehung sehr wahrscheinlich macht. Angesichts dieses Parallelismus könnte man sogar die Frage aufwerfen, ob die berühmte, vom „Travailleur“ 1880 entdeckte Fausse d'Adour<sup>2)</sup> — die Fortsetzung der ehemaligen unterseeischen Adour-Mündung bei Cap Breton — ein durch Flufswirkung entstandenes Tal ist, oder ob es nicht vielmehr ein durch die Gebirgsbildung vorgezeichneter Talzug ist, den das fließende Wasser dann teilweise benutzte. Sicheres läßt sich aus den vorhandenen Lotungen vorläufig nicht folgern, denn gerade am Nordrande dieses Tales fehlen fast alle Lotungen. Wenn sich die 125 km Länge<sup>3)</sup> und 20—30 km Breite des Tales bewahrheiten sollten, die man aus dem vorhandenen Material ableiten kann<sup>4)</sup>, so machen diese Dimensionen eine tektonische Entstehungsursache viel wahrscheinlicher.

Ebenso abwechslungsreich wie diese Kontinentalränder scheint die Ostküste von Brasilien zu sein. Das Gebiet zwischen 16° und 20° südl. Br. ist ja schon seit langem wegen seiner vielen steil aus großen Tiefen an-

<sup>1)</sup> Die Karte ist nach einer Manuskriptkarte im Institut für Meereskunde in Berlin gezeichnet, in der alle bekannt gewordenen Lotungen verwertet sind.

<sup>2)</sup> Schließt östlich an die Karte an, ist nicht mit dargestellt.

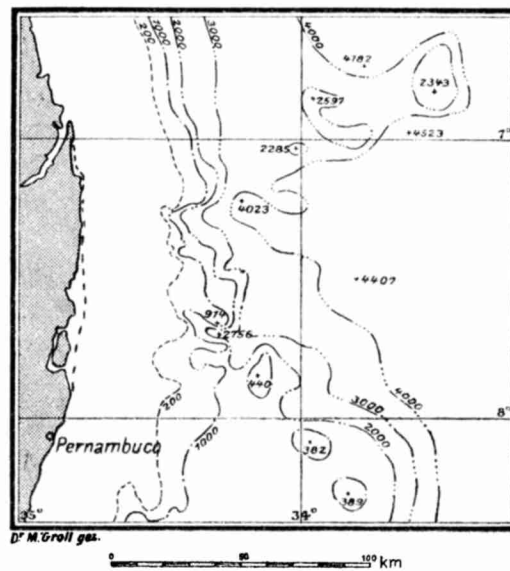
<sup>3)</sup> Unter See von der Küste bis 2900 m Tiefe.

<sup>4)</sup> Nach einer Zeichnung von Herrn cand. phil. J. Perthes, in der alle Lotungen verarbeitet sind.

steigenden Riffe und Bänke bekannt. Weniger bekannt dürfte der auf dem Kärtchen Abbild. 14<sup>1)</sup> dargestellte Kontinentalabfall bei Pernambuco sein, der ähnliche Formen wie der westiberische Rand zeigt.

Der Abfall von der Flachsee zur Tiefsee östlich der Vereinigten Staaten läßt zum mindesten zwischen 44° und 39° nördl. Br. ähnliche Verhältnisse erwarten; denn abgesehen von dem vielgestaltigen Abfall der Neu-Fundland-Bank sind hier bis jetzt fünf unterseeische Berggipfel bekannt geworden, die aus 2000—3000 m Tiefe zum Teil bis dicht an die Meeresoberfläche ansteigen und durch große Tiefen von der Flachsee getrennt sind. Be-

Abbild. 14.



Der Kontinentalrand bei Pernambuco (Brasilien). 1 : 3 000 000.  
Tiefen in Metern.

sonders merkwürdig ist hier ein bis 100 m Tiefe aus 3500 m ansteigender Kegel, der etwa 80 km südöstlich der unterseeischen Täler liegt, die von der Fundy Bay und von Boston her in die Tiefsee einmünden. Ein gleicher Gipfel ist vor kurzem westlich der Sierra Leone vorgelagerten Flachsee gefunden worden. Kurz, überall, wo intensive Forschung einsetzt, da lösen sich die bisher geschlossenen ruhigen Formen auf. Von den bisher gültigen Anschauungen über die unterseeischen Bodenformen dürfte nur die Existenz eines im allgemeinen steiler abfallenden Kontinentalsockels noch eine Exi-

<sup>1)</sup> Das Kärtchen ist nach einer Zeichnung entworfen, auf der Herr cand. phil. Blum sämtliche Lotungen eingetragen hat.

stenzberechtigung haben, und zwar scheint im allgemeinen zwischen 200 und 1000 m Tiefe seine obere und zwischen 3000—4000 m Tiefe seine untere Grenze zu liegen. Es finden sich auf dem Boden der Tiefsee offenbar ebenso wie auf dem Lande Gebirge und einzelne Kuppen mit zum Teil sehr steilen Hängen, und nur die Unmöglichkeit, die entscheidenden Tiefenpunkte beim Loten auch wirklich zu finden, sowie die Ungenauigkeit der Ortsbestimmung auf hoher See hindern uns vorläufig daran, dies als allgemein gültig nachzuweisen<sup>1)</sup>. Da aber auch in der flachen Nordsee ganz eng umgrenzte Löcher von relativ bedeutender Tiefe nachgewiesen sind, und da diese trotz der hier sicher vorhandenen Wirbelbewegung des Meereswassers immer noch nicht zugefüllt sind, so besteht kein Grund anzunehmen, daß eine solche Zufüllung am Boden der sicher ruhigeren Tiefsee stattfindet. Die Bodenformen des Ozeans können also unter Wasser — abgesehen von den Entstehungsvorgängen — als relativ beständig angesehen werden. Da sie nicht wie die festländischen Gebirge dem Einfluß der atmosphärischen Niederschläge preisgegeben sind, so müssen sie sozusagen den Urzustand von Gebirgen darstellen. Wenn es also gelänge, die Schwierigkeiten zu überwinden, die der genaueren kartographischen Aufnahme solcher Gebirge gegenüberstehen, so wäre davon sicher noch manche Aufklärung über die Entstehung unserer festländischen Geländeformen zu erwarten.

---

<sup>1)</sup> Es gibt eine ganze Anzahl Lotungen, die auf ein und derselben geographischen Position recht verschiedene Tiefenangaben ergeben haben. Diese lassen sich sowohl aus der Abtrift, als auch aus der mangelhaften Ortsbestimmung, als auch aus tatsächlich vorhandenen unterseeischen Abstürzen erklären.

## VORGÄNGE AUF GEOGRAPHISCHEM GEBIET.

## Europa.

Die vorläufigen Ergebnisse der Volkszählung des Deutschen Reiches vom 1. Dezember 1910 liegen jetzt vor. Es betrug, nach gütigen Mitteilungen des Kaiserlichen Statistischen Amtes und nach der Statistischen Korrespondenz vom 3. Februar 1911, die Einwohnerzahl:

	1910	1905	Zunahme
Deutsches Reich . . . . .	64 896 881	60 641 278	+ 4 255 603
Preußen . . . . .	40 156 791	37 293 324	+ 2 863 467
Bayern . . . . .	6 876 491	6 524 372	+ 352 119
Sachsen . . . . .	4 802 485	4 508 601	+ 293 884
Württemberg . . . . .	2 435 611	2 302 179	+ 133 432
Baden . . . . .	2 141 832	2 010 728	+ 131 104
Hessen . . . . .	1 282 219	1 209 175	+ 73 044
Mecklenburg-Schwerin . . . .	639 879	625 045	+ 14 834
Sachsen-Weimar . . . . .	417 166	388 095	+ 29 071
Mecklenburg-Strelitz . . . .	106 347	103 451	+ 2 896
Oldenburg . . . . .	482 430	438 856	+ 43 574
Braunschweig . . . . .	494 387	485 958	+ 8 429
Sachsen-Meiningen . . . . .	278 792	268 916	+ 9 876
Sachsen-Altenburg . . . . .	216 313	206 508	+ 9 805
Sachsen-Koburg-Gotha . . . .	257 208	242 432	+ 14 776
Anhalt . . . . .	331 047	328 029	+ 3 018
Schwarzburg-Sondershausen . .	89 984	85 152	+ 4 832
Schwarzburg-Rudolstadt . . .	100 712	96 835	+ 3 877
Waldeck . . . . .	61 723	59 127	+ 2 596
Reufs ä. L. . . . .	72 616	70 603	+ 2 013
Reufs j. L. . . . .	152 765	144 584	+ 8 181
Schaumburg-Lippe . . . . .	46 650	44 992	+ 1 658
Lippe . . . . .	150 749	145 577	+ 5 172
Lübeck . . . . .	116 533	105 857	+ 10 676
Bremen . . . . .	298 736	263 440	+ 35 296
Hamburg . . . . .	1 015 707	874 878	+ 140 829
Elsafs-Lothringen . . . . .	1 871 702	1 814 564	+ 57 138

Die Bevölkerung der preussischen Provinzen betrug:

Ost-Preußen . . . . .	2 063 746	2 030 176	+ 33 570
West-Preußen . . . . .	1 703 542	1 641 874	+ 61 668
Stadtkreis Berlin . . . . .	2 064 153	2 040 148	+ 24 005
Brandenburg . . . . .	4 091 620	3 531 856	+ 559 764
Pommern . . . . .	1 716 445	1 684 345	+ 32 100
Posen . . . . .	2 100 096	1 986 637	+ 113 459
Schlesien . . . . .	5 226 293	4 942 725	+ 283 568

Sachsen . . . . .	3 088 778	2 979 249	+	109 529
Schleswig-Holstein . . . . .	1 619 673	1 504 248	+	115 425
Hannover . . . . .	2 942 546	2 759 516	+	183 030
Westfalen . . . . .	4 127 904	3 618 090	+	509 814
Hessen-Nassau . . . . .	2 221 249	2 070 052	+	151 197
Rheinprovinz . . . . .	7 120 519	6 436 337	+	684 182
Hohenzoll. Lande . . . . .	71 009	68 282	+	2 727

Die Bevölkerung des Deutschen Reiches ist also um rund  $4\frac{1}{4}$  Millionen in den letzten fünf Jahren gestiegen. Es ergibt sich für diese Zeit eine jährliche Zunahme von 1,31% gegen 1,49% vor 1905, 1,50% vor 1900, 1,12% vor 1895, 1,07% vor 1890.

Außer der in dieser Zeitschrift 1910, S. 662, zusammengestellten Bevölkerungszahl deutscher Großstädte gibt es noch eine Landgemeinde, Hamborn, im Rheinisch-westfälischen Industriegebiet mit 101,7 Tausend Einwohnern.

W. Behrmann.

Im Vertriebe der Kgl. Preussischen Geologischen Landesanstalt sind soeben mit Lieferung 171 (aufgenommen durch H. Bücking, M. Blanckenhorn, Fr. Kallhardt und M. Wagner) Blatt Spahl, Kleinsassen, Gersfeld, Hilders und Sondheim, eine Reihe von außerordentlich interessanten Spezialblättern (1:25 000) erschienen, die, im Verein mit den bereits früher fertiggestellten, ein anschauliches Bild von dem größten Teil der Rhön geben. Dankbar zu begrüßen ist die Kartierung auch im Gebiet der in den Bereich der Karte fallenden außerpreussischen Bundesstaaten. Wenn auch in der Hohen Rhön das Blatt Tann noch aussteht, so ergibt die vorliegende Lieferung ein durchaus klares Bild von dem Aufbau der Rhön und der gerade für dieses Gebirge charakteristischen vulkanischen Ablagerungen tertiären (miocänen) Alters. Deutlich treten die Unterschiede zwischen der Hohen Rhön und dem Rhön-Vorland, der „kuppigen Rhön“, zutage. Die Hohe Rhön stellt sich dar als ein Gebiet großer Deckenergüsse, die im nördlichen Teil (Lange Rhön und Wasserkuppengebiet) weite Flächen einnehmen und weiter südlich (waldgebirgige Rhön) in einzelne Deckenreste aufgelöst erscheinen. Die kuppige Rhön ist charakterisiert durch die zahllosen basaltischen und phonolithischen Stiele, die überall aus dem triassischen Untergrunde herausragen. Dort, wo im Vorland die Scheidung von Deckenresten und Stielen nach der Karte Schwierigkeiten macht, geben die Erläuterungen klare Aufschlüsse.

B. Dietrich.

#### Asien.

Es ist nicht uninteressant zu verfolgen, wie China die tibetischen Gebiete, die es formell ja schon lange besitzt, auch praktisch unter die Hand zu bekommen sucht. Der tatkräftige Gouverneur der tibetischen Grenzmarken, Chao erg feng, hat eine außerordentlich großzügige Kolonisation jener Gebiete begonnen. Die Besiedelung geht von dem benachbarten Szechuan aus und umfaßt weite Gebiete von Batang, Hsi-an Cheng, Yen ching und Taopa. Die in diesen Gebieten lebenden Mantze

sind, soweit sie nicht in den tibetanischen Klöstern leben, reine Nomaden. Das den Ansiedlern überwiesene Gebiet ist Regierungsland und darf nicht veräußert werden. Die Regierung zahlt das Reisegeld, gibt zinsfreie Darlehen und sorgt für militärischen Schutz und Verwaltung der neuentstehenden Ortschaften. Man darf gespannt sein, ob diese energische Kolonisationsbestrebung Chinas den Widerstand des tibetanischen Priestertums wird brechen können.

*T. Schier.*

Wie fest Japan in Korea Fuß gefaßt hat, geht wiederum recht deutlich daraus hervor, daß es dort zwei neue Kriegshäfen geschaffen hat. In Süd-Korea wurde Chinghai und Umgebung zum Kriegshafen gemacht unter dem Namen „Tsushima und umgebende Küstengewässer“, und in Süd-Hamkyong wurde der bisherige Freihafen von Masampo geschlossen. Masampo darf nur noch mit besonderer Genehmigung angelaufen werden.

*T. Schier.*

#### Afrika.

Von der Expedition des Herzogs Adolf Friedrich zu Mecklenburg (s. S. 52) erfahren wir, daß sie anfangs Dezember v. J. über Fort Archembault den Schari erreicht hat. Die Expedition hatte durch die unregelmäßigen Fahrten der seitens der französischen Regierung freundlichst zur Verfügung gestellten Dampfer mancherlei unerwünschten Aufenthalt. Nach dem Bericht nähern sich Fauna und Ornis wieder sehr der ostafrikanischen; man nähert sich hier der Linie, die sich vom Ost-Viktoria-See über den Batir-el-Ghotal, nördlich dem Niam-Niam-Gebiet, nach dem Süden hinzieht. — Am Schari ereilte die Expedition die Nachricht von der schweren Niederlage der französischen Kolonialtruppe unter Oberstleutnant Moll in Wadai. Dies dürfte event. eine Änderung der weiteren Pläne der Expedition bedingen. Schon jetzt scheint der beabsichtigte Besuch N'deles bei dem unsicheren Sultan Senussi ausgeschlossen zu sein, und ebenso die Reise Wieses von dort an den Bahr el Ghasal. Auch sollen die Gebiete südlich N'deles über Bria und Muka, welche der Herzog und Schubotz bereisen wollten, ebenfalls gesperrt sein. In Lamy wird es sich entscheiden, ob sich die Expedition nach Tschekna zum Sultan Garmaug oder nach Melfi wenden können.

#### Amerika.

Unser Mitglied, Herr Dr. Theodor Koch-Grünberg, unternimmt im April d. J. im Auftrage des Baessler-Instituts des Kgl. Museums für Völkerkunde in Berlin eine neue Reise in das Amazonas-Gebiet, die neben ethnographischen auch geographischen Aufgaben dienen soll. Er will sich zunächst zum Rio Japurá wenden, den er im Jahre 1905, vom oberen Rio Negro kommend, abwärts fuhr, und dessen indianische Bevölkerung ethnologisch von großem Interesse ist. Die weitere Forschung soll dem auch geographisch größtenteils unbekannten Gebiet zwischen dem oberen Japurá und dem Guaviare, den Quellgebieten der Flüsse Caiary Uaupés, Inírida und Guainía (oberen Rio Negro) gewidmet sein. Die Dauer der Reise ist wiederum auf zwei Jahre berechnet.

**Südsee.**

Die Arbeiten der von Professor Leonhard Schultze geleiteten Expedition zur Feststellung der deutsch-niederländischen Grenze auf Neu-Guinea (s. 468 und 668 der Zeitschrift 1910) sind in Gemeinschaft mit der Niederländischen Expedition inzwischen zu Ende geführt worden. Anfang Dezember erfolgte in Friedrich Wilhelm-Hafen die Auflösung der Deutschen Expedition, deren Leiter inzwischen bereits nach Deutschland zurückgekehrt ist.

Das Hauptergebnis der Stromfahrt ist die Erkenntnis, daß der Kaiserin Augusta-Fluß (der Sepik der Eingeborenen) nicht, wie man vermutete, im Nordwesten, sondern im Südosten des Grenzgebiets seinen Ursprung nimmt: Von dem Punkte ab, wo die bisher gültige Karte seinen äußersten bekannten Punkt zeigt, wendet sich der Fluß — im Sinne der Bergfahrt gesprochen, — in unzähligen Mäandern zunächst westwärts, biegt dann, noch ehe er den 141. Längengrad kreuzt, nach Südwesten, dann direkt nach Süden, um schließlich über SSO immer entschiedener südöstlich der Gegend des Victor Emanuel-Gebirges zuzustreben. Die Expedition ist den Strom 960 km weit hinaufgefahren und hat noch am Umkehrpunkte die Seitentäler gut besiedelt gefunden. Inwieweit der Oberlauf des Sepik die Grundlage einer Grenzregulierung abgeben wird, kann erst nach Bearbeitung des gesamten Materials beurteilt werden. Die Strecke, die der Strom gerade in nächster Nähe des 141. Meridians in wesentlich nordsüdlicher Richtung fließt, eine Luftlinie von rund 80 km spannend, dürfte sicher den Wünschen beider Parteien entsprechen.

Das Verhältnis der deutschen und holländischen Expedition war bis zum letzten Tage durch herzliche Kameradschaft im persönlichen Verkehr und volles gegenseitiges Vertrauen bei gemeinsamer Arbeit gekennzeichnet.

**Polargebiete.**

Anfang dieses Jahres ist im Generalstabsgebäude in Berlin das Komitee für die Deutsche Antarktische Expedition zu einer konstituierenden Sitzung zusammengetreten. Seine Königliche Hoheit Prinz Heinrich von Preußen leitete die Versammlung, zu der zahlreiche Freunde der Expedition aus ganz Deutschland erschienen waren, und gab in seinen einleitenden Worten der Freude darüber Ausdruck, daß sich Männer in unserem Vaterlande fänden, die sich einem derartigen kühnen Unternehmen zu opfern gewillt wären. Oberleutnant Filchner erstattete dann einen kurzen Bericht über die geplante Expedition. Derselbe ist kürzlich in einer besonderen Denkschrift erschienen, die Interessenten auf Wunsch durch das Bureau der Deutschen Antarktischen Expedition, Berlin W 64, Unter den Linden 16, bereitwilligst zur Verfügung gestellt wird. Diese Denkschrift berührt kurz die wichtigsten Probleme des Forschungsunternehmens und verbreitet sich dann über seinen allgemeinen Plan, nach welchem das Fahrzeug der Expedition nach viermonatiger Überfahrt nach Buenos-Aires — auf der umfangreich ozeanographisch und biologisch gearbeitet wird — Anfang des Südsommers von Süd-Amerika weitergehen soll, um über Süd-Georgien und die Süd-Sandwich-Inseln in die Weddell-See einzudringen.

Während des nun folgenden Sommers soll eine Landung möglichst auf dem von Bruce gefundenen Coats-Land oder südlich davon versucht werden. Für die eventuell erforderliche Ergänzung des Kohlenvorrats wird auf Süd-Georgien ein Depot errichtet. (Verhandlungen mit einer norwegischen Walfang-Gesellschaft haben zu einem Abschlufs geführt, nach welchem 300 tons bester englischer Kohle auf Süd-Georgien für die Expedition bereit gehalten werden.) — Gelingt die Landung in der Antarktis, so wird eine Basisstation mit 11 Mann Besatzung errichtet, die mindestens für die Dauer eines Jahres vor allem geophysische Arbeiten vollführen sollen. Von ihnen trennt sich dann eine Abteilung von vier Mann, die mit Schlitten in das Innere der Antarktis vorzudringen beabsichtigt. — In ausführlicher Darstellung wendet sich die Denkschrift sodann den Einzelheiten des wissenschaftlichen Programms zu, um mit der Aufzählung der Teilnehmer und einem kurzen Bericht über die Ausrüstung der Expedition zu schließen. In einem Anhang gibt die Denkschrift noch einen Kostenvoranschlag, wonach sich die Gesamtunkosten auf 1 400 000 M belaufen. — Anschliessend daran verbreitete sich Kapitän V a h s e l über das Expeditionsschiff, den früheren norwegischen Walfischfänger „Björn“, der in Sandefjord bei Christiania einigen Umbauten unterzogen worden ist. Sein Urteil über das Schiff lautete überaus günstig, und er glaubte, daß die Expedition nach der Fertigstellung der Versteifungen und Umbauten eins der stärksten und besten Eisschiffe besitzen dürfte. Von besonderem Interesse war die Mitteilung, daß das Fahrzeug mit einer Anlage für drahtlose Telegraphie ausgestattet wird, die ein Geben von Nachrichten auf etwa 1200 km Entfernung ermöglicht.

Professor S c h o t t von der Deutschen Seewarte konnte dann mitteilen, daß die N e u m a y e r - S t i f f t u n g beschlossen habe, die Zinsen mehrerer Jahre für die neue antarktische Expedition zur Verfügung zu stellen. Zwar handle es sich nur um die Summe von etwa 1500 M; allein ihr Wert werde erhöht durch die Tatsache, daß sie aus einer Stiftung stamme, die den Namen Neumayer trage.

Einen kurzen Bericht über die Finanzen des Unternehmens erstattete der Schatzmeister Stadtrat P a n o f s k y, der ein Vermögen der Expedition von 825 000 M angab.

Graf v. Lerchenfeld, der Kgl. Bayerische Gesandte in Berlin, gab seiner Hoffnung Ausdruck, daß die benötigte Gesamtsumme (1 400 000 M) im deutschen Volke aufgebracht werden würde und regte die Wahl eines besonderen Arbeitsausschusses an, der sich als Verein mit dem Charakter einer juristischen Person konstituieren solle. Der Vorschlag wurde gutgeheissen, und auf Anregung des Herrn Filchner traten folgende Herren diesem Ausschufs bei: Graf Lerchenfeld, Ministerialdirektor Dr. Th. Lewald, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat Dr. Schmidt, Oberst von Bertrab, Legationsrat Dr. Donle, Dr. E. Bassermann, M. d. R., Kapitän Polis, Chef der Nautischen Abteilung der Hamburg-Amerika-Linie, Chefredakteur Schweitzer, Stadtrat Panofsky, Justizrat Raetzl, Professor Jolly, Landesgewerberat Dr. Kühne, Professor H ö r i n g, Oberleutnant Filchner.

Graf Lerchenfeld verlas sodann den Wortlaut des Auf-

rufs, der von dem Komitee verschickt werden solle, und der in der vorgeschlagenen Fassung angenommen wurde<sup>1)</sup>.

Im Schlußwort versicherte Prinz Heinrich nochmals der Expedition sein lebhaftes Interesse und seine vollste Unterstützung und drückte die Hoffnung aus, daß es recht bald gelingen möchte, die Expedition pekuniär so auszurüsten, wie sie ausgerüstet werden müßte, um zur Ehre des deutschen Namens durchgeführt werden zu können. —

Wie inzwischen bekannt geworden ist, sind seit jener Sitzung namhafte Beträge für die Expedition gesammelt worden. So hat der Ehren-Protector des Unternehmens, Seine Königliche Hoheit der Prinzregent Luitpold von Bayern, weitere 20 000 M zur Verfügung gestellt, und andere Summen sind den Großbanken überwiesen worden, die Zahlstellen eingerichtet haben.

Die technischen Vorbereitungen für die Expedition schreiten rüstig fort. Das Schiff, das den Namen „Deutschland“ erhalten hat, ist nach Fertigstellung der wichtigsten Umbauten nach Hamburg überführt worden, wo es am 18. Februar nach einer stürmischen Fahrt eingetroffen ist, die seiner Seetüchtigkeit ein glänzendes Zeugnis ausstellt. Zur Zeit liegt es zur Vornahme der letzten Änderungen und Einbauten auf der Werft von Blohm und Voss. — Ebenfalls in Hamburg wird von der gleichen bewährten Firma, die schon die Deutsche Südpolar-Expedition auf der „Gauß“ und eine Reihe anderer polarer Forschungsunternehmen ausgerüstet hat, der für 3½ Jahre bemessene Proviant zusammengestellt. — Das erste der drei in England nach dem Modell Scotts gebauten Kraftfahrzeuge ist Anfangs Februar nach Deutschland gebracht worden und wird im Bayerischen Wald ausgedehnten Probefahrten unterworfen. Die Ergebnisse der bisherigen Versuche berechtigen zu den besten Hoffnungen für die Verwendbarkeit der Motorfahrzeuge in der Antarktis.

Die Ausreise der Expedition ist auf den 2. Mai d. J. ab Hamburg festgesetzt. — Hoffen wir, daß es bis zu diesem Termin dem kühnen Führer, dem die Philosophische Fakultät der Universität Königsberg vor kurzem wegen seiner früheren geographischen Forschungsarbeiten in Asien den Ehrendoktor verliehen hat, gelingen möge, das an der vollen Summe noch Fehlende von opferwilligen Kreisen unseres Vaterlandes zusammenzubringen! Wir hören zu unserer Freude, daß nunmehr auch staatliche und städtische Behörden der Deutschen Antarktischen Expedition Zuwendungen gemacht haben, so Hamburg 20 000 und Berlin 10 000 M.

Die Australische Antarktische Expedition scheint jetzt gesichert zu sein, nachdem die Australian Association for the Advancement of Science Mittel in Aussicht gestellt hat (s. Nature 1911, S. 414). Die Expedition steht unter Leitung von Dr. Mawson. Es ist beabsichtigt, die Küste des Kontinents zwischen Viktoria-Land und Kaiser Wilhelm-Land, also das sogenannte Wilkes-Land, zu untersuchen. Viele Anzeichen scheinen dafür zu sprechen, daß Wilkes das von ihm entdeckte Land zu weit nach Norden verlegt hat. So hat auch die Shackleton-Expedition die Fortsetzung des Landes bei Kap Adare nach Westen unter 70—71°

<sup>1)</sup> Dieser Aufruf hat der No. 1 dieser Zeitschrift beigegeben.

gefunden und nicht unter dem Polarkreis. Die Festlegung dieser Länder, die Untersuchung, ob wir eine einheitliche Küste oder einen vorgelagerten Archipel vor uns haben, dürfte als eine sehr wichtige Aufgabe erscheinen, und es ist um so erfreulicher, daß sie nicht vernachlässigt wird, als die große bevorstehende Kampagne uns ausgedehntere Kenntnisse von dem Innern Antarktikas zu bringen verspricht.

|W. Behrmann.

#### Allgemeine Erdkunde.

Ein bisher unbekannter Reisebericht eines Teilnehmers an der ersten Weltumsegelung durch Fernão de Magalhães hat sich in einer Leidener Handschrift (Ms. Voss. Lat. Fol. 41) als Anhang einer von mir entdeckten *Ars Nautica* aus der Mitte des 16. Jahrhunderts vorgefunden. Verfasser der *Ars Nautica* ist ein bisher kaum bekannter Portugiese namens Fernando Oliveira, (geb. 1507 in Aveiro), der jedoch sowohl wegen seiner merkwürdigen Lebensschicksale, wie wegen seiner vielseitigen und bedeutenden Gelehrsamkeit entschiedene Beachtung verdient; namentlich als nautischer Schriftsteller scheint er eine geradezu einzigartige Stellung im 16. Jahrhundert einzunehmen, da er alle Zweige der Nautik und des Schiffahrtswesens behandelt hat. Der Reisebericht ist, ebenso wie die *Ars Nautica*, von seiner eigenen Hand niedergeschrieben, etwa um 1560, und zwar, wie er mitteilt, auf Grund der schriftlichen Aufzeichnung eines Teilnehmers. In portugiesischer Sprache geschrieben, umfaßt er 32 Folioseiten (fol. 239 a—254 b des Mss.). Der Titel lautet: „Viagem de Fernão de Magalhães escripta per hum homem que foy na companhia“. Vorausgeschickt ist eine Einleitung, deren Inhalt wohl von Oliveira selbst herrührt und einiges Neue über Magalhães' Vorgeschichte enthält. Der Bericht selbst scheint nach Beendigung der Reise verfaßt zu sein, da er nicht tagebuchartige Form hat, sondern eine zusammenhängende gleichmäßige Erzählung gibt, in ähnlicher Form wie der Bericht des Genuesischen Piloten Juan Bautista de Poncevera. Der Verfasser, dessen Name nicht genannt wird, war vermutlich Nicht-Spanier, vielleicht Portugiese oder Italiener, und gehörte sicher zu denen, die mit dem Schiff „Trinidad“ auf den Molukken zurückblieben und später in portugiesische Gefangenschaft gerieten. Auf diesem Wege scheint der Bericht in portugiesische Hände geraten zu sein. Das Hauptgewicht der Erzählung liegt auf dem ersten Teil der Reise, bis zu der Katastrophe auf den Philippinen. Eine deutsche Übersetzung des Berichtes wird im April- und Maiheft der „Marine-Rundschau“ erscheinen.

Walther Vogel.

In Vegesack, dem Geburtsort von Gerhard Rohlfs, hat sich ein Komitee gebildet, das einen Aufruf für ein Gerhard Rohlfs-Denkmal erläßt. Die Stadt Vegesack hat dem großen Afrikaforscher zu Ehren bereits der Strafe, in der sein Geburtshaus steht, den Namen Gerhard Rohlfs-Straße gegeben und in dem in der Bildung begriffenen Heimatmuseum eine Abteilung für die Aufnahme von Andenken an Gerhard Rohlfs eingerichtet. Jetzt soll ihm in seiner Vaterstadt noch ein Denkmal, vielleicht in Form eines Obeliskens mit Reliefbildnis und Gedenktafel, gesetzt werden. Der von den städtischen Behörden erlassene Auf-

ruf ist auch von Vorständen verschiedener deutscher geographischer Gesellschaften mit unterzeichnet.

Anfangs Oktober d. J. wird die 51. Versammlung Deutscher Philologen und Schulmänner in Posen tagen. Wie im Vorjahre in Graz soll auch in Posen eine Sektion für Erdkunde gebildet werden, die hier allerdings aus praktischen Gründen mit der Sektion für mittlere und neuere Geschichte verbunden werden soll. Obmann der Sektion ist Herr Oberlehrer H. Moritz in Posen, Bitterstraße 15, der zu jeder ferneren Auskunft sich bereit erklärt hat.

An die von Professor Dr. Hans Meyer begründete außerordentliche Professur für koloniale Geographie der Universität Berlin wurde der durch seine Reisen in Ost-Afrika bekannte Privatdozent der Geographie an der Heidelberger Universität, Herr Dr. Fritz Jaeger, berufen. Dr. Jaeger wird bereits im Sommersemester in Berlin lesen, und zwar über Afrika.

## LITERARISCHE BESPRECHUNGEN.

Peary, Robert E.: Die Entdeckung des Nordpols. Mit einem Geleitwort von Theodor Roosevelt. Autorisierte Übersetzung von Gustav Uhl. Mit über 100 Bildern nach photographischen Aufnahmen. Berlin, Wilhelm Süsserott, 1910. XXVIII, 372 S., 1 Karte. 8°.

Nach einer kurzen Einleitung „Zur Geschichte des Kampfes um den Nordpol“ von G. Uhl, in der ein oberflächlicher Überblick über die wichtigsten früheren Nordpolfahrten gegeben wird, schildert Peary in fesselnder Weise den Verlauf seiner Expedition, auf der ihm die Erreichung des Nordpols gelang. So bildet die Reise gewissermaßen den Schlufsstein, mit dem dieser Forscher sein Lebenswerk krönte, das er in der Erforschung der nördlichsten Gebiete unserer Erde erblickte. Mit rastlosem Fleiß und bewundernswerter Energie ist er seit dem Jahre 1891 auf mehreren Expeditionen bemüht gewesen, die nördlichsten Teile von Grönland und Grantland zu erforschen und darüber hinaus auf dem treibenden Eise des Nordpolarmeeres Vorstöße nach dem Pol zu machen. Der unermüdliche Eifer, mit dem Peary immer wieder in die arktischen Eiswüsten hinauszog, trotzdem er schwere Schädigungen seines Körpers durch Erfrieren und Amputation einzelner Glieder erlitten hat, muß unsere höchste Bewunderung herausfordern, und gern wird man dem Manne den Ruhm der Erreichung des Nordpols gönnen, dem er nicht unverdient in den Schoß gefallen ist, sondern der ihn sich in harter, jahrzehntelanger Arbeit unter wiederholter Einsetzung seines Lebens wohl verdient hat. Da Peary vermutlich von allen lebenden Menschen die größten Erfahrungen in arktischen Schlittenreisen über Land- und Meereis besitzt, so wird man seine,

durch zahlreiche Bilder nach photographischen Aufnahmen erläuterte Erzählung nicht allein als Unterhaltungslektüre gern lesen, sondern auch vielseitige Belehrung daraus schöpfen können. Wir begleiten den Polarforscher und seine Gefährten mit Interesse auf ihrer Fahrt mit dem bewährten Polarschiff „Roosevelt“ bis zu dem Punkte, wo der nördlichste Rekord eines Schiffes unter Dampf mit der Erreichung der Breite von  $82^{\circ} 30'$  geschlagen wird; wir verbringen mit ihnen bei Kap Sheridan die  $4\frac{1}{2}$  Monate lange Winternacht und folgen schließlich Pearys bewährter Führung bei seinen Schlittenreisen auf dem Eise des Polarmeeres.

Über diese Reise ist bereits im vorigen Jahrgang dieser Zeitschrift auf S. 299—303 ein ausführlicherer Bericht von Peary selbst erschienen, so daß sich ein Eingehen auf Einzelheiten an dieser Stelle erübrigt. Von besonderem Interesse aber dürften diejenigen Stellen des Buches sein, die Beiträge zur Beantwortung einer Frage liefern, die zwar in wissenschaftlichen Kreisen jetzt endlich verstummt zu sein scheint, in Laienkreisen aber immer wieder von neuem aufgeworfen wird, nämlich, ob Peary denn auch wirklich den Nordpol selbst erreicht habe. Es ist ja für einen Reisenden nicht möglich und wird voraussichtlich auch niemals möglich sein, die Lage des Nordpols an Ort und Stelle so genau festzustellen, daß er seinen Fuß gerade auf den Quadratmillimeter der Eisoberfläche setzt, innerhalb dessen der Pol gelegen ist. Dagegen läßt sich durch zuverlässige Messungen mit guten Instrumenten ohne Schwierigkeit die Lage des Pols auf einige Kilometer genau bestimmen. Auf S. 303—310 seiner Reisebeschreibung gibt Peary nun unter Wiedergabe von zwei Seiten seines Tagebuchs in Faksimiledruck eine ausführliche Beschreibung der Messungen, die er in der Umgebung des Pols angestellt hat. Eine am 6. April 1909 im Lager vorgenommene Sonnenhöhenmessung zeigte, daß man sich in einer geographischen Breite von  $89^{\circ} 57'$  befand, so daß also nur noch etwa  $5\frac{1}{2}$  km bis zum Pole fehlten. Daher ging Peary in der Richtung auf diesen etwa 18 km weit, so daß er sich jetzt, wie eine zufriedenstellende Reihe von Beobachtungen bewies, jenseits des Pols befand. Nach der Rückkehr zum Lager ergab eine abermalige Ortsbestimmung am 7. April um 6 Uhr morgens (Zeit des Meridians von Kap Columbia) die Lage nach der Bering-Straße zu 9 oder 10 km vom Pol entfernt, worauf er etwa 15 km weit gerade in der Richtung auf die Sonne marschierte. Nach der Rückkehr ins Lager wurde dieselbe Position festgestellt wie 24 Stunden vorher. Daraus geht zur Evidenz hervor, daß Peary alles getan hat, was unter den gegebenen Verhältnissen überhaupt ausführbar war, um dem Pol so nahe zu kommen, wie irgend möglich. Er befand sich an dieser Stelle als einziger Weißer in Begleitung von vier Eskimos und einem Neger. Am weitesten hatte Kapitän Bartlett, der Führer der „Roosevelt“, Peary begleiten dürfen, nämlich bis  $87^{\circ} 46' 49''$ . Letzterer legte nämlich Wert darauf, daß einem britischen Untertan der Ruhm zufalle, sich nach ihm dem Nordpol am meisten genähert zu haben.

Als Anhang ist dem Werk eine Skizze von R. A. Harris „Übersicht über die Tiefseelotungen, Fluthöhen und meteorologischen Beobachtungen“ beigelegt, in der auch einige meteorologische Tabellen zum Abdruck gebracht sind, die jedoch an Exaktheit manches zu wünschen übriglassen. Erfreulich ist die Mitteilung, daß eine Bearbeitung der Gezeiten-

Messungen nebst einer Gezeiten-Karte des Nordpolar-Meeres demnächst von der United States Coast and Geodetic Survey herausgegeben werden wird. Bedauerlich ist es, daß dem Buche keine Karte in größerem Maßstabe als 1 : 25 000 000 beigegeben werden konnte; dagegen darf der opulente Druck auf starkem Papier als ein besonderer Vorzug des Werkes hervorgehoben werden.

O. Baschin.

Robida, A.: Les Vieilles Villes du Rhin. A travers la Suisse, l'Alsace, l'Allemagne et la Hollande. Dorbon Ainé Paris o. J. 309 S. 4°.

Wie der Verfasser früher seine Wanderungen durch Spanien, Italien, die Schweiz u. s. w. beschrieben hat, so führt er diesmal den Leser den Rhein hinab. Das Skizzenbuch eines fahrenden Künstlers ist es, welches die Verlagsanstalt in geschmackvoller Ausstattung uns bietet. Flotte, als Vollbilder oder Vignetten gegebene Bleistiftzeichnungen werden durch einen meist historische Erinnerungen bringenden Text unter sich verbunden. Die alten Häuser, Strafen und Plätze, jedem Besucher der Rheinstädtchen so lieb, sind mit dem Auge des Malers gesehen. Immer schneller sinken ja diese Giebel und Erker dahin, und es braucht schon einen kunst sinnigen Beobachter, sie zu sondern von dem mehr hygienischen, aber auch so reizlosen Beiwerk der modernen Zeit. In wenigen Jahrzehnten werden auch diese Überbleibsel dahin sein. Sie in der Erinnerung noch einige Zeit zurückzuhalten, ist vielleicht der Wert des Buches. Daß der Leser keine geographische Schilderung zu erwarten hat, deutet der Verfasser auf dem Titel selbst an, wo er erklärend hinzufügt: à travers la Suisse, l'Alsace, l'Allemagne u. s. w.

Max Reich.

Ergebnisse der Arbeiten des Samoa-Observatoriums der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. IV. Das Klima von Samoa. Von Otto Tetens und Franz Linke. Berlin 1910. 114 S., 3 Tf. Aus: Abh. K. Ges. d. Wiss. Göttingen, Math.-phys. K. Neue Folge VII. No. 4.

Auf Samoa sind schon 1845—1858 von englischen Missionaren in Malua, von 1882—1888 von Beamten der Deutschen Handels- und Plantagen-Gesellschaft in Utumapu meteorologische Beobachtungen angestellt worden. Als dann im März 1889 mehrere deutsche und fremde Kriegsschiffe einem Orkan zum Opfer gefallen waren, suchte die Deutsche Seewarte das sorgfältigere Studium des Klimas durch einen regelmäßigen Beobachtungsdienst zu ermöglichen und fand in Herrn Dr. med. B. Funk einen gewissenhaften Beobachter, der von 1890—1906 in Songi (Apia) ununterbrochen beobachtet hat. Nach der deutschen Besitzergreifung ließ der Kaiserliche Gouverneur, Herr Dr. Solf (von 1902 an) einige Beobachtungsstationen ausrüsten; im November 1902 begannen auch die Termin- und Registrier-Beobachtungen des Samoa-Observatoriums der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen auf der Halbinsel Mulinuu. Der jeweilige Observator übernahm nun die Einrichtung und Beaufsichtigung des allmählich, namentlich auf Anregung des Herrn Professor Dr. Wohltmann 1903, erweiterten meteorologischen Netzes von Samoa. Ist das Netz auch nicht gleichmäßig über die gesamte Fläche der beiden Inseln verteilt, und wird auf den meisten

der 34 Stationen auch nur der Regen gemessen, so ist doch dank der Opferwilligkeit der freiwilligen Beobachter (meist Pflanzer und Händler) in den letztverflossenen Jahren eine solche Summe zuverlässiger Beobachtungen zusammengebracht worden, daß das Klima von Samoa jetzt besser bekannt ist, als das irgend eines anderen deutschen Schutzgebietes. •

Die Verarbeitung des bisher vorliegenden Materials haben die ehemaligen Observatoren des Samoa-Observatoriums, O. Tetens und F. Linke, in ausgezeichneter Weise besorgt. Im vorliegenden Heft vergleicht zunächst O. Tetens die Ergebnisse seiner vom November 1902 bis Dezember 1904 in Mulinu'u gemachten meteorologischen Terminbeobachtungen mit den von Dr. Funk gleichzeitig in Songi (Apia) angestellten aufs sorgfältigste (S. 3—19) und leitet dann klimatologische Mittelwerte für Apia aus den 17 jährigen Beobachtungen von Dr. Funk und vierjährigen Registrierungen des Samoa-Observatoriums für Temperatur, relative Feuchtigkeit und Luftdruck ab (S. 21—32). In einem weiteren Abschnitt behandeln dann Tetens und Linke gemeinsam die Regen- und Temperaturverhältnisse von Samoa auf Grund der bis Ende 1908 angestellten Beobachtungen von 34 Stationen und illustrieren die besonders interessanten Regenverhältnisse auf drei Tafeln, wobei die abgeleitete mittlere Regenmenge, die auf den Meeresspiegel reduzierten Regenmengen und die abgeleitete mittlere Zahl der Regentage je in besonderen Kartogrammen fürs Jahr, für den Januar und den Juli dargestellt werden. Um aus dem inhomogenen Regenmessmaterial vergleichbare Angaben zu erhalten, sind alle Regenmessungen auf Songi reduziert. Der jährliche Gang des Regensfalls ist in Diagrammen und Tabellen dargestellt. Die charakteristischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Klimadistrikten, insbesondere die Gegensätze zwischen den Nord- und Südseiten der beiden Inseln, werden klar dargelegt. Die Zunahme des Regensfalls nach der Höhe wird untersucht; da die höchste Station aber nur 600 m hoch ist, bleibt das Maß der Zunahme in größeren Höhen unsicher. Um den Einfluß der Horizontalkoordinaten auf die Regenmengen zu untersuchen, wurde die mittlere Regenmenge jeder Station aufs Meeresniveau reduziert. Es zeigte sich, daß in der Regenzeit die Unterschiede im Niederschlag zwischen den Nord- und Südseiten gering sind, aber sehr stark in der Passatzeit, in der im Süden die Niederschlagsmenge und die Zahl der Regentage wesentlich höher sind. In der Regenzeit erhalten die mittleren Küsten der langgestreckten Inseln die größten Niederschlagsmengen, in der Passatzeit der Osten. Der trockenste Teil des Gebiets ist West-Samoa, dessen Regenmenge zu dem des feuchtesten Teils (Süd-Samoa) sich wie 1 : 2,5 verhält.

Die mittlere Temperaturabnahme zwischen der Küste und 600 m Höhe (Station Afiamalu) beträgt  $0,65^{\circ}$  C auf 100 m.

Schließlich stellt F. Linke übersichtlich die Windverhältnisse des Gebiets dar. Es wird hier u. a. auf die Bedeutung der Land- und Seewinde hingewiesen, die hier zugleich Gebirgs- und Talwinde sind, ferner auf den Einfluß der Monsunbildungen in Asien und Australien, auf das Auftreten von Gezeitenwinden. Orkane kamen seit dem Bestehen des Beobachtungsnetzes nicht vor; sie ziehen meist südlich von Samoa vorüber, wobei aber Nordwinde, Seewasserstau und hoher Seegang an den Nordküsten ein-

setzen. Ein Kärtchen zeigt die Passatrichtungen an den samoanischen Küsten (S. 110).

In einem Anhang (S. 112—114) werden Gewitter und Wetterleuchten nach Dr. Funks Beobachtungen besprochen. Auffällig ist die große Verschiedenheit der Zahl der Gewittertage in verschiedenen Jahren: 1894 nur 3, aber 1907: 56! Die große Zunahme in den Jahren 1906 und 1907 darf wohl auf den Ausbruch des Matavanu geschoben werden, dessen Auswurfsmassen eine auffallende Trübung der Atmosphäre, auch im Osten der Inselgruppe (durch den Antipassat!), hervorgerufen hat. Die Gewitter Samoas stehen den deutschen an Heftigkeit nach. K. Sapper.

Rapport sur l'Expédition Polaire Néerlandaise qui a hiverné dans la Mer de Kara en 1882/83, commencé par M. Snellen, Chef de l'Expédition, et fini par H. Ekama, Membre de l'Expédition. Utrecht, J. van Boekhoven, 1910. 141 + CVIII S., 13 Taf. 4°.

So wie die niederländische Expedition ihr Reiseziel, Port Dickson, nicht erreichte, so schien es auch mit der Publikation der wissenschaftlichen Beobachtungen und Ergebnisse zu werden. Mehr als ein Vierteljahrhundert ist seit ihrer Rückkehr vergangen, und nur ein Bericht über den Verlauf<sup>1)</sup> lag bisher vor, aber besondere Umstände verzögerten den wissenschaftlichen Teil. Bis 1891 lagen allerdings die ersten 80 Seiten vom Text gedruckt vor, ebenso 72 Seiten der Beobachtungstabellen und die acht Lichtdrucktafeln. Dann wurde Snellen Direktor des überdies von Utrecht nach de Bilt zu verlegenden Meteorologischen Instituts, wodurch er völlig in Anspruch genommen wurde; als er dann in den Ruhestand trat, starb er bald darauf (1907). Seinem Wunsch gemäß übernahm Ekama die Vollendung des Werkes, das, wenn auch spät erschienen, doch an Wert kaum verringert ist.

In der „Geschichte der Expedition“ wird erzählt, daß ein *courant irrésistible* die Durchfahrt durch die Matotschkin-Straße verhinderte und das Schiff vorbeitrieb; es fuhr durch die Kara-Straße in die Kara-See, wurde hier aber nach dem Zusammentreffen mit dem dänischen Schiff „Dymphna“ mit diesem vom Eise eingeschlossen. Wenn dann auch der holländische Dampfer „Varna“ zerdrückt wurde, so protestiert Snellen doch lebhaft dagegen, daß die Dänen seine Expedition gerettet hätten. Sie hätten sich nur Hilfe geleistet, und zwar nicht bloß die Dänen den Holländern, sondern diese auch den Dänen. Auch die Rückkehr sei bisher irrtümlich dargestellt, da sie ohne fremde Hilfe mit genügendem Proviant die Waigatsch-Insel erreicht und hier überlegt hätten, ob sie mit gerade vorüberfahrenden Schiffen zurückkehren oder die Ankunft eines sie abholenden holländischen Schiffes abwarten sollten. Es folgt ein Kapitel über die Ausrüstung, das heute infolge der fortgeschrittenen Erfahrung wohl mehr historischen Wert hat und dann ein Bericht über den Verlauf der ganzen Reise.

Nun kommen die Kapitel mit den wissenschaftlichen Beobachtungen, und zwar zunächst die meteorologischen, welche die Monate Oktober 1882

1) Maurits Snellen, De Nederlandsche Pool-Expedition 1882—1883. Utrecht, Bosch en Zoon, 1886. 163 S. gr. 4°.

bis Juli 1883 umfassen. Das umfangreiche Kapitel bietet aber nur eine eingehende Schilderung des Instrumentariums und seiner Korrekturen. Etwas mehr wird über Eis und Wasser der Kara-See gesagt; interessant sind dabei die Ausführungen über stark salzhaltige Eiskristalle (S. 89). Von magnetischen Beobachtungen liegt nur wenig vor, da der Zustand des Eises solche fast nie zuließ. Beim Nordlicht (Kap. VI) folgte Ekama der Anleitung von Weyprecht. Gegen 10½ p ist die mittlere Intensität am größten, nimmt bis dahin schnell zu, von da an aber langsam ab; Bogen und Banden waren weitaus am häufigsten im Norden, im Westen und Osten kamen sie gar nicht vor. Außer der bekannten grüngelben Nordlichtlinie konnte Ekama andere im Spektrum nicht beobachten; er meint, weil er nur bei sehr niedrigen Temperaturen und demgemäß sehr geringem Wasserdampfgehalt der Luft beobachtet habe. Recht eingehend werden sodann die optischen Erscheinungen der Atmosphäre, über die Ekama schon seine Dissertation schrieb, behandelt. Hierauf folgt ein Kapitel von Ruys über die Fauna der Kara-See und ein Anhang, in dem eine Untersuchung von Everdingens über das Treiben des Eises durch den Wind von Interesse ist. Es zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Windrichtung und Eisdrift, ein Wind von 1 m p. s. verursacht ein Drift von 0,6—0,9 cm p. s.

Den Schluß bilden ausführliche Tabellen der meteorologischen Beobachtungen.

C. Kassner.

Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees. 1. Bd. 5. Teil. 2. und 3. Sektion: Die Farbenercheinungen des Balatonsees von E. von Cholnoky und Die Reflexionserscheinungen an bewegten Wasserflächen von Baron Béla Harkónyi. 63 + 21 S., 2 Tf. Wien 1906. — 3. Bd. 2. Teil: Ethnographie der Umwohner des Balatongestades von Johann Jankó. V, 500 S., 6 Tf., 1 Krt., 156 Abb. Wien 1906. — 3. Bd. 1. Teil. 3. Abt.: Kirchen und Burgen in der Umgebung des Balaton im Mittelalter von Remigius Békefi. IV, 362 S., 142 Abb., 1 Krt. Wien 1907. — 1. Bd. 1. Teil: Die Geomorphologie des Balatonsees und seiner Umgebung. Geophysikalischer Anhang, I.—III. Sektion: I. Untersuchungen über die Schwerkraft von Dr. R. v. Sterneck. II. Die Niveaufläche des Balatonsees und die Veränderungen der Schwerkraft auf diesem. Von Dr. Baron Lóránd Eötvös. III. Erdmagnetische Messungen im Sommer 1901. Von Dr. L. Steiner. 64 + 30 S., 1 Krt. Wien 1908. — 2. Bd. 2. Teil. 2. Sektion: Die pflanzengeographischen Verhältnisse der Balatonsee-Gegend von Dr. V. Borbás von Dejtér. Deutsche Bearbeitung von Dr. J. Bernátsky. Mit Anhang: Die tropischen Nymphen des Hévizsees bei Keszthely von Dr. A. Lovassy. 154 + 91 S., 7 Tf. 1907 und 1909. — 1. Bd. 5. Teil. 4. Sektion: Das Eis des Balatonsees von Dr. E. von Cholnoky. 114 S., 21 Tf. Wien 1909. Groß 8°.

Seitdem wir zuletzt in dieser Zeitschrift (1907, Heft 1) über die Resultate der unter der Oberleitung von Professor Dr. von Lóczy stehenden wissenschaftlichen Untersuchungen des Balaton kurz referierten, sind eine ganze Reihe neuer Hefte dieses weit angelegten Unternehmens erschienen, die wir hier kurz besprechen wollen, eine ausführliche Würdigung des Werkes

uns für den nahen Zeitpunkt aufsparend, wo es vollständig erschienen sein wird.

Mit der Geographie nur in sehr losem Zusammenhang steht der von den Kirchen und Burgen der Umgebung des Sees im Mittelalter handelnde Teil, der, mit trefflichen Abbildungen und einer Übersichtskarte versehen, überwiegend antiquarisches Interesse für sich in Anspruch nimmt; eine Unsumme gelehrten Bienenfleises ist in ihm aufgehäuft. Der die Ethnographie der Umwohner des Sees behandelnde Teil bildet einen wichtigen Beitrag zu der bisher noch sehr wenig beachteten Anthropogeographie der Seen. Auffallend gering ist der Verkehr und der Bevölkerungsaustausch zwischen den Bewohnern des Nord- und Südufers, die im allgemeinen sehr selten den See befahren. Die Bevölkerung in der nächsten Umgebung des Sees vermehrt sich stärker als diejenige von ganz Ungarn; er übt also eine volksverdichtende Wirkung aus. v. Cholnoky, dem die Bearbeitung der physikalischen Verhältnisse des Wassers des Sees oblag, liefert wichtige Beiträge über die optischen Erscheinungen und das Eis des Sees; in den ersteren sucht er auch die rätselhafte und viel ventilerte Frage der von Forel als *taches d'huile* bezeichneten blanken Flächen inmitten bewegter Wasseroberflächen zu erklären, mit der Referent nicht einverstanden ist, obwohl seine Lösung unstreitig der Sache mehr gerecht wird als die ursprüngliche Erklärung Forels; in den letzteren wird eine Entstehungsgeschichte des Eises in einer Ausführlichkeit gegeben, wie wir sie bisher noch von keinem See besessen haben. Die besonders eingehenden Untersuchungen über die Veränderungen der mechanischen Struktur des Eises werden durch eine große Zahl vortrefflicher Photographien und Zeichnungen erläutert. Der Plattensee friert infolge seiner Seichtheit ebenso leicht zu, wie er auch wieder auftaut; sehr selten pflegt er gänzlich mit Eis überzogen zu sein, vielmehr finden sich längs des Nordufers fast immer offene Stellen. Die Schwerkraftsmessungen durch von Sterneck haben ergeben, daß die nähere Umgebung des Sees zu einem Gebiet mit zu großer Schwere gehört; sie deckt sich ziemlich gut mit dem Vorkommen der schweren Gesteine der Basalte, während in den Gebieten jüngerer Formationen meist normale Schwere angetroffen wird. Die Plattensee-Gegend gehört zu den wenigen, in denen die Schwere mit dem spezifischen Gewicht der anstehenden Gesteine in einem engen Zusammenhang steht. Die erdmagnetischen Messungen wurden an 15 Orten vorgenommen, sie ergaben für Veszprein sehr bemerkenswerte Abweichungen gegen die sonstigen Beobachtungen; Kontrolle mit früheren Messungen zeigen, daß diese Anomalie nicht auf Messungsfehlern beruht, sondern reell, aber bisher unbekannter Ursache ist. Die Flora der Umgebung wird durch den stark in Kultur genommenen Lössboden am Südufer des Sees und die dadurch bedingte Waldlosigkeit dieses Ufers stark beeinflusst; auch sonst hat der Mensch stark in die ursprünglichen Bodenverhältnisse eingegriffen und dadurch zum Teil auch bewirkt, daß der See nur wenig Arten von Wasserpflanzen besitzt. Vergleiche mit der tertiären Flora des Balaton, welche Túzson untersucht hat, zeigen, daß seit dem Miocän die Vegetation des Sees einschneidende Veränderungen erlitten haben muß.

W. Halbfax.

## EINGÄNGE FÜR DIE BIBLIOTHEK UND ANZEIGEN.

(Januar 1911.)

## Bücher und Sonderabzüge:

## Europa.

- Collinder, E.:** Medelpads Flora. (Norrländskt Handbibliotek). Uppsala u. Stockholm 1909. VIII, 188 S., 1 Krt. 8°. (Universität Uppsala.)
- Ekman, Sven:** Norrlands Jakt och Fiske. (Norrländskt Handbibliotek). Uppsala u. Stockholm 1910. XIV, 481 S., 11 Tf. 8°. (Universität Uppsala.)
- Geijer, Per:** Geology of the Kiruna District. Igneous Rocks and Iron Ores of Kiirunavaara, Luossavaara and Tuolluvaara. Stockholm 1910. VII, 278 S., 2 Krt. 8°. (Universität Uppsala.)
- Habenicht, H.:** Spuren der Eiszeiten in Norddeutschland. Gotha 1910. 15 S., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)
- Hahndorf, Carl:** Das Klima von Greifswald. Greifswald, J. Abel, 1910. VI, 88 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)
- Kempe, Frans:** Skogskushållning i Norrland. (Norrländskt Handbibliotek). Uppsala u. Stockholm 1909. 52 S. 8°. (Universität Uppsala.)
- Marek, Richard:** Waldgrenzstudien in den Österreichischen Alpen. (Erg. H. Nr. 168 zu Pet. Mitt.) Gotha 1910. VIII, 102 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)
- Martiny, R.:** Kulturgeographische Wanderungen im Koblenzer Verkehrsgebiet. (Forsch. z. dtsh. Landes- u. Volkskd.) Stuttgart, J. Engelhorn's Nchf., 1911. 161 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)
- Muñoz, Emilio Zurano:** Consideraciones Comerciales sobre España y Marruecos. Madrid 1910. 148 S., 2 Krt. 8°. (Verfasser.)
- Schlüter, Otto:** Die französischen Landesaufnahmen im linksrheinischen Gebiet 1801—1814. (S.-A. aus: Westdtsh. Zeitschr. f. Gesch. u. Kunst.) Trier. 12 S. 8°. (Verfasser.)
- Stavenhagen, W.:** Über Antwerpens militärische und maritime Entwicklung und Bedeutung, besonders die Belagerung von 1832. (S.-A. aus: Militär-Wochenbl.) 1910. 8 S. 4°. (Verfasser.)
- Tams, E.:** Die seismischen Registrierungen in Hamburg vom 1./I. 1909 bis 31./XII. 1909. (Jahrb. d. Hamb. Wissensch. Anstalten.) Hamburg 1910. 45 S., 1 Tf. 8°. (Hauptstation f. Erdbebenforschg. i. Hamburg.)
- Die Abhandlung bildet die Fortsetzung der Erdbeben-Registrierungen des Vorjahres. Wegen Aufstellung eines Hecker-Pendels konnten 338 Beben gegen 260 vom Jahre 1908 aufgezeichnet und bearbeitet werden. Prächtig sind die Reproduktionen und besonders die des Luristan-Bebens vom 23. Januar 1909.*

**Allgemeiner Bericht und Chronik** der im Jahre 1908 in Österreich beobachteten Erdbeben. Wien 1910. VI, 281 S., 7 Krt. 8°. (Behörde).

**Ergebnisse der Arbeiten des Kgl. Preufs. Aeronautischen Observatoriums bei Lindenberg** im Jahre 1909. V. Bd. Herausgeg. v. Richard Assmann. Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1910. XXXVI, 248 S. 4°. (Behörde).

**Höhen** über N. N. von Festpunkten im linksrheinischen Gebiet zwischen Uerdingen und Hönnepel, von Festpunkten und Pegeln an Wasserstraßen. 3 Hefte. Berlin, P. Stankiewicz, 1910. VI, 11 S., 1 Tf. — VII, 17 S. — XI, 94 S. 8°. (Behörde.)

**Seismometrische Beobachtungen** in Potsdam in der Zeit vom 1./I. bis 31./XII. 1909. (Veröff. des Kgl. Preufs. Geod. Inst.) 26 S., 3 Tf. 8°. (Behörde.)

#### Asien.

**Barthold, W.:** Nachrichten über den Aral-See und den unteren Lauf des Amu-darja. (Quellen u. Forsch. z. Erd- u. Kulturkd.) Leipzig, O. Wigand, 1910. XIII, 78 S., 1 Krt. 8°. (Verfasser.)

**Berg, Georg:** Geologische Beobachtungen in Kleinasien. (S.-A. aus: Zeitschr. d. Dtsch. Geol. Ges.) 54 S., 1 Tf. (Verfasser.)

*Das vorliegende kleine Schriftchen gibt stratigraphische und petrographische Beobachtungen, die anlässlich einer bergmännischen Studienreise ins Innere Anatolien gemacht wurden. Im Schluß wird auf den Zusammenhang der Morphologie der kleinasiatischen Randgebiete mit den großen tektonischen Störungen im Pliocän und Nachpliocän hingewiesen.*

**Gezelius, Birger:** Japan. Linköping 1910. 185 S. 8°. (Verfasser.)

**Grothe, Hugo:** Zur Natur und Wirtschaft von Vorderasien. I. Persien. Als Anhang: Zivilisatorische und humanitäre Arbeit der einzelnen Nationen in Vorderasien. (Angewandte Geographie.) Frankfurt a. M., H. Keller, 1911. 132 S., 5 Krt. 8°. (Verlag.)

**Gruhn, Albert:** Der Schauplatz der Ilias und Odyssee. 2. u. 3., 5., 6., 9. Heft. Berlin-Grünwald 1909 u. 1910. 135 S., 1 Krt. — 112 S. — 102 S. — 143 S. 8°. (Verfasser.)

**Johansson, Karl Ferdinand:** Solfågeln i Indien. Upsala 1910. XVI, 80 S. 8°. (Verfasser.)

#### Amerika.

**Lindgren, Waldemar, Louis C. Graton and Charles H. Gordon:** The Ore Deposits of New Mexico. (Professional Paper 68.) Washington 1910. 359 S., 17 Tf., 5 Krt. 4°. (Behörde.)

*Dieser neueste, hervorragend ausgestattete Band der Professional Papers gibt eine Monographie der bergbaulichen Verhältnisse Neu-Mexicos. Nach einer kurzen Einleitung über die Geschichte des Bergbaues und der Metallproduktion folgt eine geologisch-petrographische Beschreibung der Gesteine und dann eine ausführliche Besprechung aller einzelnen Minen des Landes.*

**Australien und die Südsee.**

**Schrader, C.:** Neu-Guinea-Kalender 1911. Berlin 1910. 14 S. 8°. (Verfasser.)

**Polargebiete.**

**v. Drygalski, Erich:** Pearys Nordpolfahrt. (S.-A. aus: Süddeutsche Monatshefte.) 1910. 4 S. 8°. (Verfasser.)

*Auf Grund seiner Kenntnis des polaren und antarktischen Inlandeises kommt der Verfasser zu dem Schluß, daß auch während der großen diluvialen Eiszeit von einer eigentlichen Vergletscherung der tieferen Meeresbecken nicht gesprochen werden kann.*

**Denkschrift** über die Deutsche Antarktische Expedition. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1911. 11 S. 8°. (Expedition.)

**Die Meere.**

**v. Drygalski, E.:** La Glaciation des Mers. (Extrait des Archives des Sciences physiques et naturelles.) 1910. 19 S. 8°. (Verfasser.)

**Katalog** over Sjøkarter. Kristiania 1911. 15 S., 5 Tf., 1 Krt. 8°. (Behörde.)

**Verzeichnis** der Leuchtfeuer, Nebel- und Zeitsignale aller Meere für das Jahr 1911. Heft I—VIII. Berlin 1911. XIII, 563 S., 1 Tf. — XIII, 651 S., 1 Tf. — XIII, 283 S., 1 Tf. — XIII, 408 S., 1 Tf. — XIII, 603 S., 1 Tf. — XIII, 263 S., 1 Tf. — XIII, 292 S., 1 Tf. — XIII, 410 S., 1 Tf. 8°. (Reichs-Marine-Amt.)

**Allgemeine Erdkunde.**

**Conwentz, H.:** Beiträge zur Naturdenkmalpflege. 1. Bd. Berlin, Gebr. Borntraeger, 1910. XI, 510 S., 1 Krt. 8°. (Verlag.)

**Hohenner, H.:** Geodäsie. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1910. XII, 347 S. 8°. (Verlag.)

**Hupp, Otto:** Philipp Apians Bairische Wandtafeln und Peter Weiners Chorographia Bavariae. Frankfurt a. M., H. Keller, 1910. 39 S., 1 Krt. 4°. (Verlag.)

**Koraen, Tage:** Sur les Relations du Gradient Barométrique avec le Vent. Uppsala 1910. 57 S., 4 Tf. 8°. (Universität Uppsala.)

**Potonié, H.:** Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen-Reste. Lief. 7. Berlin 1910. (Geol. Landesanstalt.)

**Sapper, K.:** Der gegenwärtige Stand der Vulkanforschung. (S.-A. aus: Fortschritte der Naturwiss. Forschung.) Berlin u. Wien 1910. 48 S., 1 Tf. 8°. (Verfasser.)

**Stavenhagen, W.:** Über die Bedeutung der Militärgeographie. (S.-A. aus: Danzers Armee-Zeitung.) 1910. 6 S. 8°. (Verfasser.)

**Wanach, B.:** Tafel der Werte  $\frac{a \cdot b}{a + b}$  (Veröff. d. Kgl. Preuss. Geodät. Inst.) Potsdam 1910. 25 S. 8°. (Behörde.)

**Weller, E.:** August Petermann. (Quellen u. Forsch. z. Erd- u. Kulturkd.) Leipzig, O. Wigand, 1911. X, 284 S. 8°. (Verlag.)

**Jahrbuch** der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin für das Jahr 1910. Bd. XXXI, Teil I, Heft 1 u. 2. Berlin 1910. 201 S., 15 Tf. — 180 S., 19 Tf. 8°. (Behörde.)

**Das Weib im Leben der Völker.** Herausgeg. v. Albert Friedenthal. 44 Lieferungen. Berlin, Verlagsanstalt für Literatur u. Kunst. (Verlag.)

#### Karten.

**Sprigade, Paul und Max Moisel:** Großer Deutscher Kolonialatlas. Lief. 7. Berlin, D. Reimer, 1910. 3 Krt. (Verlag.)

**Deutsche Admiralitätskarten.** Nr. 169. Stockholmer Schären. 1:200 000. — Nr. 421. Riouw-, Tjombol-, Soegi- u. Doerianstrafse. 1:120 000. Berlin 1910. (Reichs-Marine-Amt.)

**Geologische Karte** von Preussen u. benachbarten Bundesstaaten. Lief. 144, 155 u. 171 nebst Erläuterungen. Berlin 1909 u. 1910. 14 Bl. u. 14 Hefte. (Kgl. Geol. Landesanstalt.)

---

## VERHANDLUNGEN DER GESELLSCHAFT.

---

### Allgemeine Sitzung vom 4. Februar 1911.

Vorsitzender: Herr Penck.

Die Gesellschaft betrauert das Hinscheiden eines ihrer ältesten Mitglieder (seit 1860), des Herrn Geh. Justizrat Robert Lessing.

---

#### Bericht des Generalsekretärs über die Entwicklung und Tätigkeit der Gesellschaft im Jahre 1910.

„Veränderungen im Mitgliederstande. Neu aufgenommen wurden 173 ordentliche Mitglieder, und zwar 108 ansässige und 65 auswärtige. Info'ge von Tod, Verzug oder Austritt schieden dagegen 124 ordentliche und 4 Ehren-Mitglieder aus, so daß die Gesellschaft zurzeit aus 1331 ordentlichen, 58 korrespondierenden und 48 Ehren-Mitgliedern, im ganzen aus 1437 Mitgliedern besteht gegen 1392 im Vorjahre (s. Zusammenstellung im Anhang zu Heft 1, S. 45).

„Im verflossenen Jahr fanden 8 allgemeine ordentliche Sitzungen und 6 Fachsitzungen statt, außerdem zwei außerordentliche Sitzungen zur Begrüßung von Sir

Ernest Shackleton und Commander Robert E. Peary. In diesen Sitzungen standen 18 Vorträge auf der Tagesordnung.

„Die Büchersammlung hat sich, abgesehen von den periodischen Schriften, um 470 Werke in 650 Bänden, die Kartensammlung um 62 Kartenwerke mit 418 Blatt vermehrt.

„Von den eingesandten Werken wurden 80 in den „Literarischen Besprechungen“ der Zeitschrift besprochen, während 52 bei den in der Zeitschrift veröffentlichten „Eingängen für die Bibliothek“ kurz angezeigt wurden. Auch fand eine größere Zahl der eingegangenen Schriften durch Mitteilung aus ihnen eine entsprechende Würdigung in den „Vorgänge auf geographischem Gebiet“ der Zeitschrift.

„Wissenschaftliche Unternehmungen.

1. Der XV. Band der im Auftrage der Gesellschaft von Herrn Otto Baschin bearbeiteten „Bibliotheca Geographica“ gelangte zur Ausgabe.

2. Aus den Mitteln der Karl Ritter-Stiftung wurden Unterstützungen bewilligt an:

den Leiter der Deutschen Schule Herrn Richard Preulser in Kaidar Pascha, Konstantinopel, zu topographischen Arbeiten in der Umgegend von Konstantinopel;

Herrn Prof. Dr. K. Kretschmer - Berlin für ein zweimonatiges Studium in französischen und belgischen Bibliotheken;

Herren Dr. A. de Quervain - Zürich und Dr. A. Stolberg - Straßburg für die Veröffentlichung ihrer Messungen auf dem grönländischen Inlandeis, insbesondere für die Herstellung einer Inlandeiskarte.

3. Das Kuratorium der Ferdinand von Richthofen-Stiftung bewilligte Unterstützungen an:

Herrn Dr. Walter Behrmann - Berlin für morphologische Studien im Harz;

Herrn Dr. Erwin Scheu - Straßburg für eine Reise zum Studium der Rias an der Küste von Korsika;

Herrn Dr. Bruno Dietrich - Berlin für morphologische Studien in der Rhön.

„Verleihung von Medaillen.

Gelegentlich der vorhererwähnten beiden außerordentlichen Sitzungen wurde die Goldene Nachtigal-Medaille an Sir Ernest Shackleton und Comm. Robert E. Peary verliehen.

„Schenkungen.

Herr Ober-Regierungsrat C. Freiherr von Richthofen auf Kohlhöhe hat aus dem Nachlaß des verstorbenen Freiherrn Ferdinand

von Richthofen und dessen ebenfalls verstorbenen Ehefrau Irmgard Freifrau von Richthofen, dem Wunsche der letzteren entsprechend, das Ölgemälde des Verstorbenen, sowie eine große Zahl von Möbeln und Kunstgegenständen aus dem Arbeitszimmer des Verstorbenen der Gesellschaft als Schenkung zu dem Zweck überwiesen, daß solche zur Errichtung eines Richthofen-Zimmers im Hause der Gesellschaft dienen. Die genannten Gegenstände haben im bisherigen Vorstandszimmer Aufstellung gefunden, das zum Andenken an den langjährigen hochverdienten Vorsitzenden der Gesellschaft den Namen „Richthofen-Zimmer“ erhalten hat.“

---

Der Vorsitzende berichtet kurz über den Fortgang der Vorbereitungsarbeiten der Deutschen Antarktischen Expedition unter Hinweis auf die soeben veröffentlichte Denkschrift über dieselbe sowie den von dem Expeditions-Komitee erlassenen A u f r u f (s. auch S. 128) und ladet zur Zeichnung von Beiträgen ein.

Auch gedenkt er unter Vorlage des I. Bandes der „Beiträge zur Naturdenkmalpflege“ der soeben im alten Botanischen Museum eröffneten Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen unter Leitung unseres Mitgliedes Herrn Conwentz als staatlichen Kommissar.

---

Hierauf folgt der Vortrag des Herrn Dr. Björn Helland-Hansen, Direktor der Ozeanologischen Station in Bergen (als Gast): „Neue Forschungen im Nördlichen Atlantischen Ozean“. (Mit Lichtbildern.)

---

In die Gesellschaft wurden aufgenommen:

als ansässige ordentliche Mitglieder

Herr Ludwig Bowman.

„ Ludwig Carrière.

Fräulein Ewald, stud. phil.

Herr Dr. Franz Quandt, Kandidat des höheren Lehramts.

„ M. Rollmann, Exzellenz, Kaiserlicher Vize-Admiral.

als auswärtige ordentliche Mitglieder

Herr Dr. Arthur Dannenberg, Professor für Geologie und Paläontologie an der Kgl. Technischen Hochschule, Aachen.

„ Dr. Otto Schlaginhaufen, Assistent am Kgl. Zoologischen und Anthropologisch-Ethnographischen Museum, Dresden.

Kartographische Abteilung des Bibliographischen  
Instituts, Leipzig.  
Königliche und Universitäts-Bibliothek, Marburg i. H.

wieder eingetreten:

Herr Dr. L. Brühl, Kustos am Institut für Meereskunde der Kgl. Universität Berlin.

---

## BERICHTE VON ANDEREN DEUTSCHEN GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFTEN.

### Verein für Erdkunde zu Dresden.

Erweiterte Sitzung vom 9. Dezember 1910. Freiherr Erland von Nordenskiöld aus Stockholm hielt einen Vortrag über „seine Reisen unter den Indianern von Bolivia“.

Vortragsversammlung vom 16. Dezember. Privatdozent Dr. Ing. Reinhard Hegershoff-Dresden trägt vor über „Wanderfahrten eines Ingenieurs in den Steppen und Urwäldern West-Afrikas“.

Vortragsversammlung vom 5. Januar 1911. Dr. Marc Aurel Stein aus Oxford sprach über „seine zweite zentralasiatische Forschungsreise“.

Erweiterte Sitzung vom 13. Januar. Direktor Franz Goerke-Berlin trug vor: „Eine Nilfahrt bis zum zweiten Katarakt“.

Vortragsversammlung vom 20. Januar. Grönlandforscher Christian Leden aus Norwegen sprach über: „Grönland, die Eskimos, ihre Musik und Tänze“.

Hauptversammlung vom 26. Januar. Ingenieur Heinrich Winkel (Dresden) sprach über: „Die Meeresströmungen in ihrer Beziehung zu juvenilem Wasser“.

### Geographische Gesellschaft zu Greifswald.

Allgemeine Sitzung vom 12. Dezember 1910. Prof. Dr. G. Schott aus Hamburg hielt einen Vortrag: „Der Golfstrom nach den neuesten Forschungen“.

Allgemeine Sitzung vom 18. Januar 1911. Vortrag des Privatdozenten Dr. Hans Philipp: „Über Spitzbergen und die Durchquerung unter Oberleutnant Filchner“.

Allgemeine Sitzung vom 9. Februar 1911. Der Vorsitzende Prof. Dr. Friederichsen gab einen Überblick „über die Südpolarforschung seit Beginn dieses Jahrhunderts“. Oberleutnant Dr. Filchner sprach über „Die Aufgaben, Organisation und Ausrüstung der Deutschen Antarktischen Expedition“.

**Geographische Gesellschaft zu Hamburg.**

Sitzung vom 1. Dezember 1910. Legationsrat Dr. Franz Ols-h a u s e n aus Berlin sprach über „Kultur-Wirtschaftsbilder aus dem Herzen Süd-Amerikas (Paraguay und Matto Grosso)“.

**Geographische Gesellschaft zu Lübeck.**

Versammlung vom 18. November 1910. Dr. H a n s S p e t h m a n n berichtete über „seine zweite Forschungsreise in Inner-Island im Sommer 1910“.

Versammlung vom 16. Dezember. Navigations-Lehrer Strinz hielt einen Vortrag über seine Reise nach Lissabon und Madeira in September-Oktober 1910.“

Versammlung vom 11. Januar 1911. Oberlehrer Dr. S c h a p e r hielt einen Vortrag über: „Die geographischen Aufgaben der erdmagnetischen Forschung“.

Versammlung vom 10. Februar 1911. Direktor Dr. S c h w a r z sprach „Zur Vollendung der Karte des Deutschen Reiches“. Oberlehrer Dr. H ä u f s l e r behandelte die Frage: „Sind die merkwürdigen Felsbildungen des Quadersandsteines in Sachsen, Schlesien und Böhmen Ergebnisse eines Wüstenklimas?“

**Geographische Gesellschaft zu München.**

Am 1. Dezember 1910 hielt Herr Prof. S. F i n s t e r w a l d e r aus München einen Vortrag über „Die Bewegung des Vernagtferners um die letzte Jahrhundertwende“.

Daran schloß sich eine Besprechung „der neuen topographischen Aufnahmen von Spitzbergen“ durch Herrn Generalmajor A. H e l l e r mit Vorweisung der neuen Karte des Fürsten von Monaco. Außerdem zeigte Herr Generalmajor Heller noch zwei neue Kompassse für Reisezwecke vor.

Am 15. Dezember hielt Herr K a r l C a r n i e r einen Vortrag über seine „Reisen in Matto Grosso und Paraguay von 1907—10“.

Am 4. Januar 1911 hielt Herr Prof. Dr. W. S i e v e r s aus Gießen einen Vortrag über seine im Jahre 1909 ausgeführten Reisen in Süd-Amerika und behandelte insbesondere das Thema: „Im Quellgebiet des Amazonas-Marañon“.

Am 20. Januar Vortrag von Dr. J. K n a u e r: „Über die geologischen Verhältnisse des Kesselbergs nebst ihren Beziehungen zumWalchensee-Projekt.“

---

Schluss der Redaktion am 24. Februar 1911.

---

## ANZEIGEN

### Clemens Riefler

Fabrik mathematischer Instrumente  
Nesselwang u. München.

Präzisions-**Reisszeuge,**  
Präzisions-**Uhren,**  
Sekundenpendel-**Pendel.**  
Nickelstahl-  
Kompensations-

Paris, St. Louis, Lüttich Grand Prix.  
Brüssel 1910 zwei Grand Prix.

Illustrierte Preislisten gratis.

### Reiseuniversale

sowie kompl. Ausrüstungen für  
wissenschaftliche Expeditionen

liefert als Spezialität

**Max Hildebrand**

früher August Lingke & Co.

Freiberg-Sachsen

Gegr. 1791. Paris 1900 Grand Prix

### Quer durch Spitzbergen

Von Oberleutnant Wilhelm Filchner und Dr. Heinrich Seelheim.

Mit zahlreichen Abbildungen. — Gebunden M 3.—.

In schlichten Worten, aber mit malerischer Anschaulichkeit berichten die beiden Verfasser über den Verlauf des Unternehmens, das als Übungsexpedition für die bevorstehende Südpolarforschungseife geplant hat. Ein unterhaltendes, fesselndes, dabei vielseitig belehrendes Buch mit zahlreichen Abbildungen, das angesichts der baldigen Ausreise der von Filchner geleiteten deutschen antarktischen Expedition weite Kreise mit Beifall begrüßen werden.

Verlag von E. C. Mittler & Sohn, Berlin SW 68.

## BIBLIOTHECA GEOGRAPHICA

JAHRESBIBLIOGRAPHIE

DER GESAMTEN GEOGRAPHISCHEN LITERATUR

HERAUSGEGEBEN VON DER

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

BEARBEITET VON

OTTO BASCHIN.

Band XV. Jahrgang 1906. XVI u. 535 S. 8°.

Seit dem Jahrgang 1896 mit Autoren-Register.

== Preis 8 Mark. ==

Durch Beschluss des VII. Internationalen Geographen-Kongresses zu Berlin ist die „Bibliotheca Geographica“ als internationale geographische Bibliographie anerkannt worden.

Kommissionsverlag von W. H. Kohl, Berlin SW 11., Königgrätzer Straße 82.

# DINGELDEY & WERRES



The Germans to the front  
(Eingetrag. Schutzmarke.)

Hoflieferanten  
Adolf Friedrich



Sr. Hoh. d. Herzogs  
zu Mecklenburg



früher v. Tippelskirch & Co.

BERLIN W.

Potsdamerstr. 127/128 A. 14

Grand Prize St. Louis 1904  
Gold Medaille Berlin 1907

Ältestes und größtes Spezial-Geschäft Deutschlands  
**für komplette Tropen-Ausrüstungen**  
und zeitgemäße Reise-Ausrüstungen

Eigene Fabrik mit elektrischem Betrieb

NEU!

Regenmäntel aus Ballonstoff

NEU!

Reichillustrierte Kataloge und ausführliche Kostenanschläge kostenlos und portofrei.

## Photographische Lehranstalt

BERLIN W50,  
Passauerstr. 13.

Gegr. 1898

Mitglied der Ges.  
f. Erdkunde.

\* Jens Lützen

Sorgfältigste Entwicklung wertvoller Reise- und wissenschaftlicher Aufnahmen.

Specialität: Arbeiten für Forschungsreisende.

Anfertigung kolorierter Diapositive in japanischer Manier.

Silberne Medaille.

Photogr. Ausrüstung wissenschaftlicher Expeditionen.

Die Anstalt rüstete u. A. die Kgl. preufs. Turfan-Expedition und die Filchner'sche Südpol-Expedition aus.

Photographische Unterrichtskurse für Forschungsreisende.



## Photo - Zeitentwicklung

in Tanks, Dosen etc.

## mit „Agfa“-Entwicklern

Man benutzt für 20 Minuten Entwicklungsdauer

„Agfa“-Rodinal

1:50 mit Wasser verdünnt

„Agfa“-Metollösung

25 ccm plus 1/2 ccm Brom-  
kaliumlösung 1:10 mit  
Wasser auf 300 ccm auffüllen

„Agfa“-Glycinlösung

30 ccm mit Wasser auf  
400 ccm auffüllen

„Agfa“ Metol-

Patronen

„Agfa“ Pyro-

(Glasröhren)

Inhalt in 500 ccm  
Wasser auflösen  
und 1 ccm Brom-  
kaliumlösung  
1:10 hinzufügen

„Agfa“-Glycin-Patronen (Glasröhren)

Inhalt in 500 ccm Wasser auflösen.

Bezug durch  
Photohändler

Temperatur 16—21° Celsius