

## Werk

**Titel:** Vorträge und Abhandlungen

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1914

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657\\_1914|LOG\\_0100](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1914|LOG_0100)

## Kontakt/Contact

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

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

## **Überblick über den Verlauf der Kaiserin-Augustafluß-Expedition.**

Vortrag von Bezirksamtman **Stollé** in der Allgemeinen Sitzung  
unserer Gesellschaft am 7. März 1914.

Die Expedition des Reichskolonialamtes, der Königlichen Museen und der Deutschen Kolonialgesellschaft zur Erforschung des Kaiserin-Augustaflusses in Kaiser-Wilhelms-Land, so lautet die offizielle Bezeichnung, konnte, nachdem die finanzielle Unterlage durch das Reichskolonialamt, die Königlichen Museen, denen außer anderem noch die beträchtliche Stiftung des Herrn Rudolf Mosse in Berlin zur Verfügung stand, und durch die Deutsche Kolonialgesellschaft gesichert und nachdem die Organisation der Expedition von einem besonderen Ausschusse der landeskundigen Kommission bis auf das einzelste durchberaten worden war, Ende Dezember 1911 die Ausreise nach ihrem Arbeitsgebiet über Ostasien antreten.

Die Expedition setzte sich zusammen aus den Herren Ledermann als Botaniker, Dr. Bürgers als Arzt und Zoologe, Dr. Roesicke als Ethnograph, Dr. Behrmann als Geograph und mir als Leiter und Bergmann. Hierzu kam noch anfangs des Jahres 1913 als zweiter Ethnograph Herr Dr. Thurnwald, der jetzt noch draußen arbeitet.

Die Aufgaben der Expedition sind ja durch diese Zusammensetzung ersichtlich. Die Dauer der Hauptexpedition ward zunächst auf ein Jahr nach Eintreffen im Schutzgebiet angenommen, späterhin aber dadurch, daß das Reichskolonialamt weitere Mittel zur Verfügung stellte, um sechs Monate verlängert. Diese sechs Monate erwiesen sich als überaus gewinnbringend.

Am 8. Februar 1912 trafen die Teilnehmer im Schutzgebiet ein. Hier war inzwischen auf Anordnung des Herrn Gouverneurs unsere Begleitmannschaft, Eingeborene aus allen schon unter Verwaltung stehenden Teilen des Schutzgebietes, zusammengestellt.

Nachdem die Ausrüstung und der Proviant nachgesehen und vervollständigt worden war, schiffte sich die Expedition auf den Gouvernementsdampfer „Komet“ ein und erreichte am 28. Februar 1912 die Mündung des Kaiserin-Augustaflusses. Nach dreitägiger Bergfahrt, bei der schon einige Dörfer besucht wurden, wurde ca. 400 km stromaufwärts, 5 km oberhalb des Dorfes Malu, auf dem linken Ufer des Flusses ein unmittelbar an diesen herantretender Hügel als Hauptlagerplatz gewählt und mit dem Ausladen und Errichten der nötigen Gebäude begonnen.

Am 6. März verließ uns der „Komet“ mit dem Herrn Gouverneur an Bord, der es sich nicht hatte nehmen lassen, die Expedition, der er so großes Interesse entgegenbrachte, bis zu dem Bestimmungsorte zu begleiten.

Die nächste Zeit verging mit den Lagerarbeiten und kleineren Vorstößen in die nähere Umgebung. Der gewählte Lagerplatz erwies sich immer mehr und mehr als besonders geeignet. Nicht nur daß er jedem ein Arbeitsfeld bot, sondern auch von gesundheitlichem Standpunkte. Unmittelbar in der Nähe bot ein Gebirgsbach klares gesundes Trinkwasser, denn das Wasser des Kaiserin-Augustaflusses mit seiner lehmigen Farbe lockte nicht. Nach ausgedehnten Rodungen und nach Verlegung unserer Unterkunftshütten in eine Höhe von ca. 70 m wurde auch die Moskitoplage erträglicher. Wir haben uns oft auf unseren Vorstößen nach dem luftigen Hauptlager geseht.

Am 29. März traf die Dampfbarkasse, nach der Stifterin „Kolonialgesellschaft“ genannt, allerdings ein etwas schwieriger Name für unsere Eingeborenen, mit der Pinasse im Schleppe ein, so daß nunmehr die Expedition an Personal und Material vollständig war.

Das Personal bestand außer den vorhin erwähnten wissenschaftlichen Mitgliedern noch aus dem Führer des Schiffes, einem Ingenieur, einem Polizeimeister und einem Heilgehilfen, einer elfköpfigen chinesischen Schiffs- und Motorbesatzung, 50 eingeborenen Soldaten und 120 eingeborenen Trägern einschließlich der Hausjungen. Dieser Bestand war im Laufe der Zeit natürlich Änderungen unterworfen. Leider verstarb im Mai infolge eines Hitzschlages, den er sich bei der Wiederherstellung eines Motors zugezogen hatte, der von uns allen hochgeschätzte, an der Expedition in jeder Beziehung selbstlos interessierte Ingenieur Herr Schatteburg.

Da es sich herausstellte, daß wir mit einem Ingenieur nicht auskommen würden, mußte außer dem Ersatz für Herrn Schatteberg noch um einen weiteren Ingenieur gebeten werden, den wir auch erhielten.

Hier mögen einige Worte über den Gesundheitszustand der Expedition eingeschaltet werden. Im allgemeinen darf der Gesundheitszustand während der Expedition wohl als ein befriedigender hingestellt werden. Von größeren

Seuchen sind wir verschont geblieben. Am meisten litten die Chinesen, während die Eingeborenen bei guter Verpflegung sich recht widerstandsfähig erwiesen. Wir Weißen hatten auch trotz streng durchgeführter Chininprophylaxe unter Malariaanfällen zu leiden, auch sonst stellte sich manche Tropenkrankheit ein, aber wie gesagt, im allgemeinen konnte man zufrieden sein.

Als Beförderungsmittel standen uns zunächst die Dampfbarkasse mit einem Tiefgang von ungefähr 2 m, die Pinasse mit einem 24 PS Bolindermotor und einem Tiefgang von ungefähr 80 cm, zwei große flachgehende Boote mit aufsetzbaren 8 PS Cudellmotoren und neun Sampans, flachgehende chinesische Ruderboote, zur Verfügung. Auch in diesem Bestande traten im Verlauf der Expedition durch Verlust und Neubestellungen Änderungen ein.

Da nun die Expedition vollständig war, konnte mit allen Kräften an die Erforschung des Stromgebietes gegangen werden. In diesem gänzlich unbekanntem Gebiete konnte aber ein Erfolg nur dann gewährleistet werden, wenn zunächst in Abschnitten die Nebenwasser des Flusses systematisch verfolgt und bis zum Ende ihrer Schiffbarkeit für die kleinen Fahrzeuge verfolgt wurden. Dann konnte auf einem günstigen Wasserwege versucht werden, möglichst an das Gebirge heranzukommen und auf dem Landwege die Höhen zu erreichen, die sowohl dem Geographen wie auch im gleichen Maße dem Botaniker und Zoologen die gewünschten Arbeitsgebiete erschlossen. Denn nur in größeren Höhen und weitab vom Hauptflusse konnte auf anders gestaltete Fauna und Flora gerechnet werden. Die Ethnographen hingegen bevorzugten für ihre Arbeiten mehr die Flußebenen, da hier größere Aussicht war, Ansiedlungen der Eingeborenen anzutreffen.

Dem Vordringen auf dem Lande in Neu-Guinea stellten sich allerdings nicht unbedeutende Schwierigkeiten entgegen. Das Land bietet sozusagen nichts zur Verpflegung der Europäer und der Begleitmannschaft, zum wenigsten darf man nicht damit rechnen. Es muß also der sämtliche Proviant auf den Schultern der Träger mitgeführt werden. Da nun im Durchschnitt die Last eines Trägers 20 kg beträgt, für seine Tagesverpflegung aber 0,8 kg gerechnet werden muß, so ist es ein leichtes Rechenexempel, wie weit man mit einer solchen Kolonne vordringen kann. Natürlich kann nur ein Teil der Träger als Proviantträger gehen, denn die wissenschaftliche Ausrüstung und die Zeltlasten, außerdem der Proviant für die Weißen und die Soldaten müssen auch mitgeschleppt werden. Es müssen also Etappen angelegt und so die ganze Kolonne langsam vorgeschoben werden. Die Entfernung zwischen zwei solchen Etappen wird meist so genommen, daß die Träger mit Lasten sie in drei Tagen überwinden können und zurück nur zwei Tage gebrauchen, wofür ihnen dann ein Ruhetag in der Ausgangsetappe winkt.

Hierzu kommt noch, daß man in Neu-Guinea nur äußerst selten Eingeborenenpfade benutzen kann, sondern daß man sich meist den Weg durch den dichten Urwald nach dem Kompaß oder nach der von einem auf einen hohen Baum geschickten Jungen angegebenen Richtung ausbauen lassen muß.

Wenn daher das Vordringen ein langsames und äußerst beschwerliches ist, so bietet es auch den Vorteil, daß das begangene Gebiet bedeutend genauer erforscht wird, als wenn man auf gebahnten Wegen wandeln kann.

Im Laufe der 19 Monate — Ende September 1913 wurde die Hauptexpedition aufgelöst — die die Hauptexpedition in ihrem Arbeitsgebiete weilte, wurden sämtliche Nebengewässer stromauf zur holländischen Grenze bis zur äußersten Schiffbarkeit befahren und vier größere Landvorstöße gemacht.

Nach jedem dieser Vorstöße, die auf ungefähr drei Monate berechnet waren, wurde zu dem Hauptlager zurückgekehrt, um von hier mit einer dreimonatlichen Verbindung durch die Schiffe der Neu-Guinea-Kompagnie die Sammlungen zu verfrachten und sich wieder zu einem neuen Vorstoße auszurüsten und zu verproviantieren.

Über die Einzelheiten dieser Vorstöße und die Ergebnisse auf geographischem Gebiete wird ja nachher Herr Dr. Behrmann berichten. Auch die Darlegungen über die Ergebnisse auf den anderen wissenschaftlichen Gebieten möchte ich den hierzu berufenen wissenschaftlichen Teilnehmer überlassen. Hier nur einige Zahlen über die nach hier gesandten Sammlungen:

Das Herbarium enthält 6600 Nummern. Außerdem sind Proben von Kautschuk, Gutta, Rotang, Kauriharz, Masoirinde und Tabak eingesandt.

Die Sammlung des Zoologen weist 69 Säugetiere, 2118 Vögel, 361 Reptilien und Amphibien, 30 Fische, 32699 Insekten und ca. 3000 andere wirbellose Tiere auf.

Auf die Sammlung der Ethnographen entfallen bis jetzt 5800 Sammlungsstücke, darunter drei fast vollständige Skelette, 300 Schädel (darunter 50 tonverkleidete), 175 Phonographen-Walzen, 250 anthropologische Meßblätter, in neun verschiedenen Sprachen oder Dialekten aufgenommene Vokabularien. Hierzu kommen noch 3300 entwickelte Platten.

Zum Schluß möchte ich noch einige Feststellungen auf wirtschaftlichem Gebiete berühren. Zunächst die für unser Schutzgebiet als Pflanzungskolonie so wichtige Frage über die Bevölkerungsdichte der neu aufgeschlossenen Gebiete.

Leider bleiben hier die festgestellten Zahlen hinter den gehegten Erwartungen zurück. Man kann annehmen, daß am Hauptfluß bis Maln

nebst dem von der Expedition besuchten Gebiete im Süden nicht mehr als 20 000, hierbei sind die Feststellungen des Herrn Dr. Thurnwald aus dem nördlichen Gebiete noch nicht einbezogen, und weiter von Maln bis zur holländischen Grenze in den von uns berührten Gebieten noch nicht 7000 Bewohner vorhanden sind.

Überall wurden mit den Leuten freundschaftliche Beziehungen angeknüpft und es gelang Herrn Dr. Roesicke Leute von Maln sowie von Gentschemangua für eine kurze Zeit nach Friedrich-Wilhelms-Hafen zu nehmen, sicher ein Zeichen, daß die Eingeborenen großes Zutrauen gefaßt haben, und daß der erste Schritt zur späteren Anwerbung gemacht ist.

Besonders am mittleren Laufe des Hauptstromes zeigten die Eingeborenen bei der Anlage ihrer Pflanzungen eine große Sorgfalt, so daß man wohl annehmen kann, daß sie sich besonders zu Plantagenarbeiten eignen würden. Der von ihnen gezogene Tabak hat zum Teil von den hiesigen Sachverständigen eine recht günstige Beurteilung gefunden, und hier könnte vielleicht ein Anfang zur sogenannten Eingeborenenkultur gemacht werden.

Die wildwachsenden, aber in kleineren Mengen vorkommenden Produkte wie Masoirinde, Kauriharz, Gutta und Kautschuk, werden auch wohl nur nutzbringend durch die Eingeborenen selbst gesammelt werden können.

Ob sich die von uns berührten Gebiete zu Pflanzungen in größerem Maßstabe eignen, muß wohl erst nach längeren Beobachtungen und Erfahrungen entschieden werden, ich fürchte, daß die Moskitoplage und die hiermit verbundene Fiebergefahr recht hinderlich sein werden.

Auch über das Vorhandensein nutzbarer Mineralien in diesen weiten Gebieten wird erst die nähere Untersuchung, die ja jetzt mit großen Mitteln in die Wege geleitet ist, ein Urteil zulassen.

Was endlich die viel umstrittenen Paradiesvögel, der gelbe Paradiesvogel kommt hier in Betracht, Reiher und Krönten an betrifft, so ist bei der Häufigkeit und weiten Verbreitung dieser Vögel in den von uns erforschten Gebieten an ein Ausschließen wohl nicht zu denken, außerdem bildet die Unwegsamkeit des Geländes stets natürliche Reservate für die Vögel.

Wir Teilnehmer dieser so wohlvorbereiteten und mit so großen Mitteln ausgerüsteten Expedition hoffen, daß ihre Ergebnisse und Feststellungen beitragen mögen zu einer ersprießlichen Entwicklung unserer schönen Südsee-Kolonie.

### **Geographische Ergebnisse der Kaiserin-Augustafluß-Expedition.**

Vortrag von Dr. **Walter Behrmann** in der Allgemeinen Sitzung  
unserer Gesellschaft am 7. März 1914.

Neuguinea, mit 785 000 qkm Flächeninhalt die zweitgrößte Insel der Erde, bildet ein Zwischenglied zwischen dem Archipel der Sundainseln, dem Festland von Australien und den Inseln des Stillen Ozeans. Die gleiche üppige Vegetation, das gleiche feuchtwarme Klima der Tropen wie auf den Sundainseln herrscht auf der weiten, einem Festland gleichen Insel, reicht sie doch mit ihrer nördlichen Spitze fast bis zum Äquator hinauf, während die Südosthalbinsel gerade noch den 10. Grad südlicher Breite überschreitet. Die Tierwelt aber mit den verschiedenen Arten der Beuteltiere ähnelt derjenigen von Australien, nur ist Neuguinea noch durch eine reiche Vogelfauna ausgezeichnet, deren bekannteste Vertreter die Paradiesvögel, die Krontauben und Edelpapageien sind. Die Bevölkerung weist neben den nur Neuguinea eigenen Papuanern, wohl einem Restvolk, enge Beziehungen zu den benachbarten Inseln Melanesiens auf. Erdgeschichtlich endlich bildet Neuguinea ein Gebiet für sich. Seine Beziehungen zu den Sunda-inseln sind noch nicht geklärt. Die Fortsetzung seiner Gebirgszüge nach Ozeanien darf nur in der Richtung auf Caledonien als gesichert gelten, während es mit der Nachbarinsel Neupommern nur durch Vulkanreihen verbunden ist, die Stellung der Inseln zueinander im einzelnen aber noch unklar ist.

Eine große Gebirgskette durchzieht das Innere der Insel. Südlich von ihr liegen weite Anschwemmungs- und Sumpfgebiete; nördlich des Gebirges folgt durch die ganze Insel eine tiefe Einsenkung, die ihre Fortsetzung in der ozeanischen Tiefenrinne südlich Neupommerns findet. Das Tiefland reicht nur selten an die Küste, wird vielmehr meist durch ein zerstückeltes Gebirge von ihr getrennt, das durch verschiedene Einbrüche in mehrere Teile zerlegt ist.

Deutschland, England und Holland teilen sich in den Besitz dieser Insel, und zwar so, daß Holland die ganze Westhälfte der Insel besitzt, also Teil hat an allen Hauptlandschaften, an einem weiten Sumpfgebiet im Süden, dem zentralen Hochgebirge, das in diesen Gebieten sogar über die Schneegrenze hinausreicht, an einem Teil des nördlichen Tieflandes und endlich an dem Küstengebirge. England dagegen und Deutschland teilen sich den Osten Neuguineas, und zwar an einer Grenzlinie, die etwa dem Gebirgskamme folgt. Deutschland überläßt also England hier das weite Sumpfland des Südens, besitzt aber selbst in der nördlichen Tiefenrinne noch ausgedehnte Niederungsgebiete genug, die dadurch an Wert gewinnen, daß viele

Einbrüche das nördliche Küstengebirge zerstückelt haben, man daher auf schiffbaren Flüssen unmittelbar von der Küste die Tieflandsgebiete erreichen kann.

Die westliche Hälfte des deutschen Anteils war vor unserer Expedition nur selten aufgesucht worden. Man kannte nichts von dem zentralen Gebirge südlich des Tieflandsgebietes, das der Kaiserin-Augustafluß entwässert. Zwar war man diesen Strom schon verschiedene Male bergan gefahren, ja der Leonhard Schultzeschen Expedition war der glänzende Erfolg zuteil geworden, den Fluß bis zur holländischen Grenze zu befahren und ihn längs dieser Linie weite Strecken zu verfolgen. Die Gebirgsdarstellung aber stammte noch auf den neuesten Karten von der ersten Befahrung des Flusses unter Schrader im Jahre 1887 her. Seine skizzenhaften Striche waren beim häufigen Abzeichnen durch kleine Zutaten und Verfeinerungen der Kartographen allmählich zur detaillierten Gebirgsdarstellung geworden, ohne daß sie dadurch natürlich der Wahrheit näher gekommen wären. So waren wir über die Verteilung von Tiefland und Gebirge ganz im Unklaren. Eilig waren die Flußfahrten gewesen; die Kultur der Eingeborenen war nicht ausreichend studiert worden. Der kurze Aufenthalt der Peiho-Expedition der Hamburgischen wissenschaftlichen Stiftungen allerdings hatte gezeigt, welch hoher steinzeitlicher Kultur sich die Eingeborenen erfreuen.

So stand uns also eine verlockende Aufgabe bevor, als wir am 28. Februar 1912 in den Kaiserin-Augustafluß einfuhren. Das prächtige Regierungsschiff „Komet“ mit Seiner Exzellenz dem Herrn Gouverneur Dr. Hahl an Bord, brachte uns bis zum Mittellauf des Flusses, dort, wo ein kleiner Gebirgsrücken, 5 km oberhalb des Dorfes Malu, den Fluß berührt, und wo wir auf ihm ein hochwassersicheres Hauptlager errichten konnten.

Der Kaiserin-Augustafluß oder kurz Sepik genannt, wenn dieser Name auch nur lokal von einigen Dörfern an der Mündung gebraucht wird, ist ein Riesenstrom, an Größe etwa dem Rhein vergleichbar. Bis zum Hauptlager Malu in einer Entfernung von rund 400 km ist der Fluß mit Seedampfern befahrbar, 750 km mit kleineren Dampfschiffen, ja ganze 900 km mit Motorfahrzeugen. Diese wenigen Zahlen geben eine Vorstellung von der Größe des Stromes.

An der Grenze der Motorschiffahrt macht sich auf dem Flusse die Nähe des Gebirges schon durch häufig auftretende Steinbänke bemerkbar, über die das Wasser in Schnellen rauscht, und wo viele verankerte Baumstämme die Fahrt für Boote gefährlich machen. Die benachbarten Berge der nahen Westkette schauen über die Baumwipfel hinweg, viele Stromverzweigungen mit unregelmäßigen Steinbänken zeigen die Neigung des Flusses, zu verwildern. Sonst aber trägt der Fluß auch hier noch an den fernsten von uns besuchten Stellen völlig den Charakter der Tieflandströme.

Denn eine weite Ebene dehnt sich auch hier nördlich des Flusses aus, eine schmalere trennt ihn vom südlichen Gebirge. Die Form, die alle Tieflandströme anstreben, ist die der Mäander. In großen Windungen, die selbst im Oberlauf mehrere Kilometer lang sind, ist der Fluß bestrebt, auf möglichst kleinem Raum einen möglichst langen Weg zurückzulegen. Es ist dieses Bestreben des Flusses ja nur günstig für die Erschließung des Landes, bekommen wir doch dadurch eine größere Uferlinie am Flusse, an der wir landen können, ist doch dadurch das Wohngebiet der Eingeborenen, die gerade den Uferstrand des Hauptflusses bevorzugen, vergrößert. Für eine Expedition aber, die selbst bei einer Dauer von 19 Monaten mit Tagen rechnen muß, ist natürlich ein derartiges Sichwinden des Flusses mit großem Zeitverlust verbunden. Fährt man den Fluß das erste Mal bergan, so hat die Fahrt den Reiz des Neuen. Muß man aber zum so und sovielten Male dieselbe Strecke durchfahren, um Proviant zu holen oder Sammlungen zum Hauptlager zu bringen, so verwünscht man diese ewigen Windungen.

Unsere trefflichen Fahrzeuge, mit denen wir bis zu den fernsten Punkten gelangen konnten, waren schnellfahrende Boote. Vor allem besaßen wir eine Pinasse, die „Papua“, mit einem Bolinder-Motor und zwei große Boote mit Cudell-Motoren, die sich gleich gut bewährt haben. Abenteuerlich genug sah unser Schleppzug oft aus, wenn die großen Boote, über und über mit Proviant beladen, außerdem jedes mit je 30—40 Soldaten oder Trägern an Bord, in langer Reihe gekoppelt und mit einem Schwanz doppelt verbundener Sampan hinter sich, bergan keuchten. Wir waren genötigt, jeden Abend an Land zu gehen und dort Lager aufzuschlagen, da in den Booten nicht Platz zum Schlafen vorhanden war. Solange unsere Dampfpinasse, das großherzige Geschenk der Deutschen Kolonialgesellschaft und ihr Patenkind, noch Wasser genug hatte, war ein schnelleres Fortkommen ermöglicht. Sie spannte sich vor den Schleppzug, die Pinasse begleitete uns und so konnten wir bis zum Dunkelwerden fahren, da alle Europäer an Bord schlafen konnten, wenn auch auf Tischen und Treppenabsätzen, und wir für die Eingeborenen Zelte auf dem Dache angebracht hatten.

Die Landschaftsbilder der Uferpartien waren nicht sehr abwechslungsreich, da das viele Schilf und das wilde Zuckerrohr, das im Innern der Schleifen ständig auftrat, nur selten einen Blick ins Hinterland ermöglichte. Hinter dieser Ufervegetation oder dort, wo sie fehlte, stellte sich am oberen Fluß der Urwald ein, meist getrennt durch eine Zone von Jungwald aus Brotfruchtbäumen bestehend, am unteren Fluß dagegen weite Grassumpfflächen, die Geburtsstätte der unzähligen Moskitoschwärme. So waren denn das Interessante am Hauptfluß eigentlich nur die Dörfer und die Eingeborenen selbst, die auf ihren schlanken Einbäumen stehend ein stets wechselndes

Bild harmonischer Linienführung und natürlicher Grazie boten. (Vgl. Abbild. 28.)

Das Fahrwasser des Flusses ist ein sehr wechselndes. Die vorzüglichen Tiefenkarten der Peiho-Expedition, die bis etwas unterhalb Malu den Fluß emporgefahren war, hatten daher für uns nur bedingten Wert. Erstlich ändert das Fahrwasser sich besonders dort, wo ein Mäander den anderen berührt und es zu neuen Flußverlegungen gekommen ist. So war am Ende unserer Expedition eine Mäanderschleife, die wir mit dem „Komet“ auf der Hinfahrt noch durchfahren hatten, völlig zugewachsen und unpassierbar geworden, so daß wir die Abkürzung fahren mußten. Andere Abkürzungen sandeten zu, so daß unsere „Kolonialgesellschaft“ manchmal den Boden berührte, wo sie vor kurzer Zeit noch gut passieren konnte. Den Fluß begleiteten seitlich viele abgeschnittene Schleifen, die ein Zeichen früherer Veränderungen des Flusses sind. Ja, an manchen Punkten stimmten die sonst so vorzüglichen Aufnahmen der ersten Kaiserin-Augustafluß-Expedition unter Schrader absolut nicht. Wir wollten schon unberechtigte Kritik üben, da zeigten aber seitliche Altwässer, daß Schrader sehr richtig aufgenommen hatte, daß aber der Fluß sich nicht an die Karte gehalten, sondern eigenwillig einen neuen, oft kürzeren, oft weiteren Weg eingeschlagen hatte und so dem Kartographen neue Arbeit gab.

Zweitens aber ist eine Tiefenkarte wegen der häufigen und wechselnden Hochwasser nur dann von Wert, wenn man den Pegelstand des Flusses zu der Zeit kennt, als die Karten aufgenommen wurden. Wir haben einen regelmäßigen Pegeldienst in Malu unterhalten und immer dort, wo wir längere Zeit weilten, ergänzende Beobachtungsreihen vorgenommen. Die Schwankungen des Wasserstandes waren ganz beträchtlich. Der größte Unterschied betrug 7,25 m. Daher sehen die Flußlandschaften völlig anders aus, je nachdem man sie zur Hochwasserzeit oder bei Tiefstand des Flusses betrachtet. Zur Hochwasserzeit strömte das Wasser nicht nur im Bett des Sepik selbst, sondern auf weite Strecken beiderseits des Flusses talwärts. Das Eintreten eines solchen Hochwassers kündigte sich durch große abwärts treibende schwimmende Inseln, durch treibende Baumstämme und Sträucher an. Das Hochwasser stieg dann schnell, lief aber ebenso schnell mit einer etwa zehntägigen Periode wieder ab. Meist war es verursacht durch einen Platzregen, welcher in dem Einzugsgebiet irgend eines der Nebenflüsse niedergegangen war. Der Nebenfluß staute dann den Oberlauf des Hauptflusses, so daß die angestauten Wasser beim Abfließen noch größere Wassermengen zu Tal brachten. Im Nordsommer hatten wir kleinere, bis 3 m über Tiefstand reichende Hochwasser. Ende November 1912 aber setzte der sonst auch nicht geringe Regen — betrug er doch im trockensten Monat Mai 1912 62,2 mm — in verstärktem Maße ein, ja er erreichte im

Monat Dezember 1912 sogar 376,6 mm Regenhöhe. Am Ende der Regenzeit, im April 1913, wurde der Höchststand des Sepik erreicht. Doch zeigten unsere Pegel- und Regenbeobachtungen in den 1½ Jahren, daß in dieser kurzen Zeit nur annähernde Werte zu erlangen sind, war doch der Wasserstand des Sepik Ende April 1912 um 6 m niedriger als zur selben Zeit im Jahre 1913. So kann denn auch unsere jährliche Regenhöhe von 2919 mm nur das Wetter in unserem Beobachtungsjahr als ein feuchtes charakterisieren.

Bei Tiefstand des Wassers bildeten sich große Sandbänke vor den Dörfern, der Tummelplatz der Kinder, der Zubereitungsort des Sagos. Bei Hochwasser dagegen standen die Häuser teilweise im Wasser. An anderen Stellen wieder fiel das Ufer mauerartig ab, so daß es merkwürdig berührte, 5—6 m unterhalb der Stelle zu fahren, wo man ein halbes Jahr vorher hoch oben sich mit Äxten einen Weg für das Boot durch den überschwemmten Urwald gebahnt hatte.

Verschieden wirken Hoch- und Niedrigwasser auf die Umgestaltung der Ufer.

Das Hochwasser brachte sehr viel schwebende Erdteilchen mit sich, die es seitlich am Ufer ablagerte. Denn dort, wo es das Land überschwemmt, fließt das Wasser nur langsamer bergab, die Transportkraft ist hier geringer. Die Ablagerungen erhöhen das umliegende Land und bilden zu beiden Seiten des Flusses einen natürlichen Damm, der Höhen von 3—4 m bei einer Breite von 200 m erreichen kann. Dagegen traten die starken Uferabbrüche zur Zeit des Niedrigwassers ein. In diesen Zeiten besonders wirkte der Fluß seitlich erodierend. Die beim Hochwasser seitlich ausgetretenen Wassermassen suchten zur Zeit des Tiefstandes des Flusses als Grundwasser zum Fluß zurückzuströmen. Dadurch riefen sie an den Austrittstellen am Ufer große Ausquellungen des Erdreiches hervor, die kilometerweit das Ufer begleiteten. Fing jetzt der Fluß etwas zu steigen an, so nahm er leicht die losen ausgequollenen Erdmassen mit sich fort und das darüber liegende Erdreich, dem das Widerlager genommen war, gegen das auch kein Wasser drückte, rutschte nach. Dadurch wäre es an dem Pionierlager beinahe zu einem Unglück gekommen. Es war dies ein altes Lager der holländischen Grenzexpedition, das wir fast nicht wiedergefunden hätten, da in den dazwischen liegenden 1½ Jahren das Ufer 40 m zurückgelegt war. Wir hatten uns dies aber nicht zur Warnung gereichen lassen, sondern unsere Zelte längs des Ufers aufgeschlagen. An einem Sonntagmorgen sank der Erdboden unter dem Zelte des Polizeimeisters Tafel weg; er konnte noch eben zur Seite springen. Sein Zelt mußte in Windeseile abgebrochen und zurückgeholt werden, denn da die erste Erdscholle ins Wasser gesunken war, hatte der dahinterliegende Boden, dem der Gegendruck genommen war, keinen Halt mehr. Erdschollen mit großen Bäumen auf ihnen brachen ab, so daß

in einer halben Stunde etwa 550 cbm Land ins Wasser sanken und eine Wunde von 35 m Breite, 10 m Tiefe und 3 m Höhe zurückblieb. Mehrere Male hatten wir später Gelegenheit, das Pionierlager wieder zu berühren, so einmal 7 Monate, einmal 14 Monate danach. Beide Male hatten wieder erhebliche Abbrüche stattgefunden. Die Vegetation aber hatte unseren Lagerplatz so überwuchert, daß er kaum wiederzufinden war und ich meine eingeschlagenen Marken nur nach mühsamem Suchen fand.

Die großen Schlamm- und Vegetationsmassen, die der Fluß mit sich führt, bedingen ein starkes Anwachsen des Landes in der Nähe der Küsten. Es herrscht aber vor der Küste ein starker West-Strom. So kommt es, daß der Fluß kein regelmäßiges Delta aufbaut, sondern alle Sedimentteile nur seitlich verlagert werden. Kurz vor der Mündung dehnen sich weite Sago-sumpfflächen an beiden Seiten des Flusses aus, die von kleinen Kanälen und Abflußrinnen durchzogen werden. Dann kommt, von dem Meere durch einen Strandwall getrennt, die breite Zone der Mangrove. Wo eben das Salzwasser bei Flut und Ebbe noch hingelangen kann, gedeiht kein Sago, dort kommen nur die dunkelgrün belaubten Harthölzer der Mangrove vor, die mit ihren Stelzwurzeln das Erdreich festhalten und so landerobernd wirken. Der Strandwall mit Kokosbaumbestand trennt sie vom Meere. Der West-Strom läßt alle Ramusedimente nach Westen sich absetzen, ebenso verlagert er nach der gleichen Richtung alle Sepiksedimente. Die Strandwälle des letzteren schließen hinter sich ein großes Haff ein. Man kann sich meine Überraschung vorstellen, als ich das Land zwischen Sepik und Küste durchkreuzt hatte und vermeinte, das Meer bald erreicht zu haben und schon festlich von den Dorfhäuptlingen empfangen, in Gebiete kam, die unter dem Einfluß des Weißen standen, als ich da ein 5 km breites, 20 km langes Haff zu durchfahren hatte, das trotz seiner Lage unmittelbar an der Küste von allen Karten bislang verschwiegen war. Die Fahrt im Kanoe ohne Ausleger auf dem weiten Haff mit seinen weißen Wellenkämmen war eine kleine Jongleurleistung, die aber durch den Genuß frischer Seebrise, die ich 1½ Jahre vermißt hatte, verschönt wurde. Ich erreichte im Dorf Murik den schmalen Strandwall und dann die Küste.

Nicht nur an der Mündung, sondern auch an seinen beiden Seiten sucht der Fluß Land zu erobern; denn dem, was heute beiderseits des unteren Flusses sich befindet, kann man nur in den seltensten Fällen den Namen Land beilegen. Blickt man von den einzigen Bergen, die den Fluß berühren, in der Umgebung von Malu auf diese Fläche, so erscheint sie in ihrem grünen Grastepich herrlichen Weiden gleich. Aber betritt man sie und trotz man den Moskitoschwärmen, so erlebt man bittere Enttäuschungen. Die meiste Zeit des Jahres ist das Land unpassierbar. Nur bei Hochwasserszeit führen schmale Kanäle durch die Vegetation, wenn näm-

lich die Eingeborenen die Sagostämme hinter ihren Kanoes her zum Hauptfluß geflößt haben. Dann nur kann der Europäer, auch wieder mit Einbäumen fahrend, das Gebiet passieren. So wird das auslegerlose Kanoe hier zum unentbehrlichen Beförderungsmittel der Europäer.

Da aber diese Grasflächen die einzigen ebenen Stellen waren, die ich in Neuguinea fand, und da sie vom Urwald frei sind, also einen Überblick gewähren, so beschloß ich, bei Tiefstand des Flusses in ihnen meine Basis anzulegen. Aber ich hatte mich arg verrechnet. Denn selbst bei dem größten Tiefstand des Wassers gebrauchte ich zur Anlage einer 500 m langen Basis drei volle Tage, ohne die gewünschte Genauigkeit zu erreichen. Ich bewegte mich nämlich auf einer schwimmenden Grasdecke, wo unter mir  $1\frac{1}{2}$ —2 m Wasser war. So müssen denn astronomische Breiten neben dieser schlechten Basis meinen Triangulationen die erforderlichen Längengrößen geben.

Wo der Hauptfluß nach Durchbruch des Dammes weite Flächen des seitlichen Gebietes regelmäßig überschwemmt, herrscht ein großer Fischreichtum. Die Eingeborenen, die im allgemeinen den trockenen Flußdamm zur Anlage ihrer Dörfer bevorzugen, bauen sich in diese Gebiete Pfahldörfer hinein; zu ihnen kann man nur mit Hilfe der Einbäume gelangen. So liegt Kumbragumbra im weit überschwemmten Grasland. Diese weiten Flächen sehen, vom Berge aus betrachtet und daher wohl auch aus der Luft, trockenen Steppen täuschend ähnlich. Jedes landende Luftschiff würde in ihnen verloren sein, jedes darüber hinwegfahrende aber den wahren Charakter des Landes nicht richtig kartieren können.

Die häufigen Einlässe durch den Flußdamm, die Verbindungspforten der Altwässer mit dem Hauptfluß, konnten oft Nebenflüsse des Hauptflusses vortäuschen, zumal wenn bei Niedrigwasser aus den Lagunen das Wasser hinausströmte. Bei unserer Hauptaufgabe, alle Nebenflüsse des Stromes festzustellen, konnten uns daher die vorhandenen Karten des Flusses nicht allzu viel nützen, die zwar die Eingänge verzeichneten, aber nicht angaben, ob Lagune oder Fluß der Pforte entspräche. Es half dann nichts als ein systematisches Absuchen beider Ufer. So fuhren wir denn oft mit Proviant und Benzin für zehn Tage fort, um nach einer Stunde oder spätestens abends wieder zurück zu sein, es war wieder einmal eine Lagune gewesen.

Mit dem ersten Nebenfluß aber begannen die Reize des Entdeckens, war doch jede 100 m vom Fluß entfernt unbetretenes, unbekanntes Gebiet. Die Mündungen der Nebenflüsse lagen in der Zone der begleitenden Grassümpfe; dieser Landschaftscharakter folgte den Nebenflüssen noch eine Strecke stromaufwärts. Dann aber wurde, je nach Lage des Hinterlandes, der Boden höher, das periodisch überschwemmte Land löste den Sumpf ab.

Hier stellte sich am Ufer ein Galleriewald ein, üppigster Tropenurwald, der aber oft nur eine Kulisse vor dem Sagosumpf war, denn dieser schob sich meistens zwischen Flußdamm und dem höheren Lande ein.

Die Entdeckungen auf den Nebenflüssen fielen in die erste Zeit der Expedition. Galt es doch erst einmal die Eingangspforten in das Innere kennen zu lernen, um auf dem besten Fluß den großen Vorstoß in das Innere anzusetzen. Es war die Zeit, wo wir alle, bis auf den Expeditionsleiter, den aber gerade Krankheit zurückhielt, Anfänger in expeditionstechnischen Fragen waren. Es war die Lernzeit und kostete viel Lehrgeld. Wir hielten uns alle für mehr oder weniger gute Kenner der Motore, aber das hatte doch keiner von uns geahnt, was für Pannen ein Motor bei nicht ganz fachmännischer Behandlung durchmachen kann. Im allgemeinen ist eine Panne bei eintönigen Urwaldufeln nur eine Abwechslung. Hat man aber die Schifffahrtsgrenze erreicht und ist der zwischen Baumstämmen brausende Strom so stark geworden, daß nur die höchste Anspannung der Motore den Strom bewältigen kann, so ist eine Panne leicht mit kleinen Unfällen verbunden. Am Maifluß trieben wir auf einen spitzen Ast, der dem mit Menschen und Nahrung schwer beladenen Boote ein solches Leck beibrachte, daß nur schnellstes Zugreifen das Boot noch auf eine Steinbank retten konnte. Hier mußten wir mit zerschnittenen Zeltbahnen und Gewehröl das Boot bei tropischer Sonnenhitze flicken, immer gewärtig, daß das Steigen des Wassers uns überraschte, bevor das Boot dicht war.

Leider aber sollten die Motorunfälle der Expedition einen schweren Verlust zufügen. An dem Nebenfluß Frieda, dessen Mündung schon Schrader entdeckt und benannt hatte, hatte sich unser stets arbeitsfreudiger und überaus geschickter Ingenieur Schat te b u r g bei der Reparatur der Pinasse, die unser Motorchinese ganz falsch behandelt hatte, überarbeitet. Ein Hitzschlag traf ihn, an dem er nach kurzer Zeit verstarb. Wir begruben ihn in dem hier völlig menschenleeren Urwald unter Palmen. Sein Grab liegt am Fuß einer großen Gebirgskette, der wir unserem Toten zu Ehren den Namen Schat te b u r g - K e t t e gaben. Wir aber waren bei der Befahrung der anderen Nebenflüsse unseres einzigen Fachmannes beraubt, bis wir in Herrn F i e b i g einen ebenso tüchtigen wie liebenswürdigen Ersatzmann erhielten.

Die oberen Nebenflüsse hatten uns am Maifluß und am Leonhard Schultzefluß mit Eingeborenen in Berührung gebracht. Wir trafen hier also mit Menschen zusammen, die noch nie Weiße gesehen hatten, ja, die sie nicht einmal vom Hörensagen kannten, Eisen als etwas Wertloses mißachteten und noch völlig im tiefsten Steinzeitalter lebten. Daß diese Eingeborenen uns in sehr verschiedener Weise aufnahmen, kann nicht Wunder nehmen. Meist übten wir die Praxis aus, daß wir mit grünen Zweigen win-

kend auf der Bergfahrt an dem Dorf vorbeifahren, wobei wir Geschenke in Gestalt von leeren Flaschen und Konservenbüchsen auswarfen, die bereitwilligst aufgesammelt wurden. Auf der Talfahrt kannten dann die Eingeborenen unsere friedliche Absicht und wir konnten meist das Dorf betreten. Zuweilen kamen aber einige Mutige, die noch kurz vorher uns mit Bogen und Pfeil bedroht hatten, durch unsere Geschenke angelockt, sofort zu dem ratternden Motor und nahmen, wenn auch ängstlich, unsere wertvollen Gegenstände in Empfang. Landeten wir, so gab es immer große Schwierigkeiten in der Verständigung, die bei den oft wechselnden Sprachen Neuguineas nur durch Zeichensprache erzielt werden konnte. Die Freundschaftsbezeugungen waren lokal sehr verschieden. Im Busch und auf den oberen Flüssen winkte man mit grünen Zweigen, auf den Nebenflüssen des unteren Flusses spritzte man Wasser oder benetzte die Stirn, ja badete auch den ganzen Körper. Dann wieder bot man uns Nahrungsmittel an, wie Yams und Taros oder Knochen und Schädel von Menschen und Schweinen. Am mittleren Kaiserin-Augustafluß endlich berührte man zum Zeichen der Freundschaft sich Nabel und Nase. Es boten die Dörfer stets eine willkommene Abwechslung bei den einförmigen Fahrten. Nicht allein das Leben und Treiben der fliehenden und standhaltenden Bevölkerung, nicht nur der spannende Moment, ob sie sich freundlich oder feindlich verhalten, übt einen stets neuen Reiz aus, sondern auch rein landschaftlich betrachtet bietet ein Dorf, von Kokospalmen beschattet — Kokospalmen, die wir bis weit in das tiefste Innere vorfanden — stets einen selten schönen malerischen Vorwurf. Die geschickt steuernden Leute auf ihren schlanken auslegerlosen Kanoes geben dem Bilde Leben und Bewegung. Sonst aber ist der Urwald eintönig. Zwar gibt es schöne Baumformen im einzelnen genug, wenn z. B. ein hoher Ficusbaum mit seinen Luftwurzeln einen Wald für sich bildet oder Sagopalmen und Niponpalmen das ewige Gekraus der Blätter unterbrechen. Aber bei greller senkrechter Sonne fehlt dem Bilde Farbe und der Gegensatz zwischen Schatten und Licht. Denn Blüten, rote Blütentrauben, sieht man im Urwald nur vereinzelt. So sind eben nur die schattigen Morgen und Abende schön, wenn kreischende Kakadus die Luft schwerfällig durchfliegen oder ein Ehepaar von Nashornvögeln mit tief herunterhängendem Schnabel laut schwirrend durch die Luft streicht, oder abends, wenn die Edelreiher mit eingezogenem Kopf im schönen Fluge zu den Schlafbäumen heimkehren oder am ganzen Himmel die gleichmäßig ziehenden fliegenden Hunde zu sehen sind.

Wir dehnten unsere Fahrten meist bis zum Gebirge aus, bestiegen einen Berg und nahmen die Landschaft von dort auf. Es gelang uns, fünf Nebenflüsse oberhalb Malu zu finden, wenn ich von kleinen Bächen absehe, den Augustfluß, den Maifluß, die Frieda, den Leonhard Schultzefluß

und den Aprilfluß, drei dagegen unterhalb Malu, den Südfluß, der in kurzer Entfernung von der Mündung aus dem Südwest- und Südost-Fluß zusammenströmt, den Dörferfluß und den Töpferfluß. Von der ganzen weiten Ebene im Norden des Kaiserin-Augustaflusses mündet kein schiffbarer Fluß in den Strom. Wir sahen zwar öfters weite Wasserflächen, aber keine nennenswerte Stromverbindung zwischen dem Hauptstrom und dem Hinterlande, so daß nur die Annahme übrig bleibt, daß entweder im Norden des Sepiks der reichlich niederfallende Niederschlag wieder verdunstet, oder aber daß die Gebiete des Hinterlandes durch Sümpfe mit nicht befahrbaren, durch Vegetation verbauten Verbindungen mit dem Hauptflusse im Zusammenhang stehen.

Bei weitem der interessanteste Nebenfluß war der größte, der unterste, der Töpferfluß. Er führte uns zuerst zu den zwar steinzeitlichen, aber hochkultivierten Zentren der Topfindustrie, wo wir ein reges Handelsvolk antrafen. (Vgl. Abbild. 29.) Er führte uns durch tributäre Flüsse, flächenhaft in Niederungssümpfen auf einem Gebiet herum, wo noch die neuesten Karten Gebirge bis zu 2000 m Höhe angaben. Er brachte uns weiter zu ganz primitiven Eingeborenen, die kein Eisen kannten, die vor Streichhölzern die Flucht ergriffen und nur in ganz elenden Hütten wohnten. Dann führte er uns weiter und weiter immer mehr nach Osten. Waldsümpfe stellten sich ein, und da es hier nur wenig Fische gibt, fehlte auch die Bevölkerung. Endlich aber tauchten im steigenden Lande wieder einzelne Wohnhäuser auf, es waren aber keine größeren Dörfer, vielmehr standen nur immer drei oder vier Hütten zusammen. Die Bewohner waren ebenso friedlich wie am unteren Fluß. Der Fluß wollte und wollte nicht zum Gebirge umbiegen, sondern behielt die Richtung nach Osten beständig bei. Ja, meine Karte kam in beängstigende Nähe des anderen Hauptstromes Deutsch-Neuguineas, des Ramu. Da kamen wir endlich zu Dörfern, die wieder Eisen und Feuerzeug kannten, ja, denen sogar der Name Ramu bekannt war, und die in ihren primitiven Hütten offensichtlich einer ganz anderen Kulturzone angehörten. So mußte meine Karte richtig sein, und wirklich gelang es mir nach nur etwa 3 km Marsch durch Sagosümpfe, wo ich noch dazu einen etwa 10 m breiten Bach kreuzte, den Ramu zu erreichen. Durch diese Tatsache ist also eine leichte Verkehrsmöglichkeit zur Hochwasserzeit von dem einen Hauptstrom zu dem anderen gefunden worden, denn man geht wohl nicht fehl, wenn man annimmt, daß eine Wasserverbindung, welche jedenfalls für Kanoefahrt brauchbar ist, durch die vielen Kricks zwischen den beiden Flüssen besteht. Der Töpferfluß scheint nämlich Wasser vom Ramu zu bekommen, hört er doch bald oberhalb dieser Stelle auf, schiffbar zu werden. Diese meine Annahme ließe sich von Ramu aus

leicht feststellen, der bis zu dem Punkte gut schiffbar ist. Es wäre damit für die Befriedung der vielen Eingeborenenstämme dieses Gebietes ein wichtiges Hilfsmittel geboten, könnten sie doch nie wissen, von welcher Seite der Europäer kommt. Wissenschaftlich aber zeigt uns diese Tatsache, daß Sepik und Ramu zusammen ein weites Delta aufgeschüttet haben, das nur, weil es eine Bucht ausfüllte, nicht im Landumriß von Neuguinea zum Ausdruck kommt.

Die Flußufer sind vornehmlich das Wohngebiet der Eingeborenen, soweit ich sie kennen lernte. Dr. Thurnwald, dem später zu uns stoßenden zweiten Ethnologen, der noch in Neuguinea weilt, ist es ja gelungen, auf seinen Durchquerungen des Landes vom Sepik bis zur Küste noch viele Eingeborene auch fern vom Flußdamm zu finden. Beide Geschlechter gehen bei diesen völlig unbekleidet. Dies läßt darauf schließen, daß sie mit einem Stamm verwandt sein müssen, den wir nur auf ganz kurzen Strecken oberhalb Malu auf Hügeln am Sepik wohnend fanden. Der Mangel an Bekleidung beweist nicht ohne weiteres einen primitiven Zustand der Bevölkerung, denn in Neuguinea gibt man im allgemeinen mehr auf die Wohnung als auf die Kleidung, diese ist nur Schmuck. Ohne mich auf ethnologische Fragen einlassen zu wollen, muß ich doch, um ein geographisches Bild des Landes zu geben, einen kurzen Augenblick bei der Bevölkerung verweilen. Teilweise erscheint sie auch nach europäischem Geschmack schön geschmückt, besonders wenn kleine weiße, dem Schmuck aufgenähte Früchte gegen das Dunkel der Hautfarbe kontrastieren. Die Bevölkerung dürfte sich aus den verschiedensten Stämmen zusammensetzen, die sich durch Sprache, Bewaffnung und Wohnweise voneinander unterscheiden. Die einzelnen Stämme sind nicht volkreich. Zwischen ihnen liegen oft Gebiete, die nicht bewohnt sind, gewissermaßen eine Schutzzone. Im allgemeinen sind es im Oberkörper kräftig ausgebildete muskulöse Menschen, während die Beine schwächer entwickelt sind. Es kommt dies von ihrer Lebensweise, durch das Rudern in ihren Einbäumen. Im allgemeinen sind sie klein, es kommen aber auch stattliche Erscheinungen vor. Jedenfalls können wir in den von uns besuchten Gebieten nicht von Pygmäen reden. Die Bewaffnung ist am oberen Fluß Bogen und Pfeil, am unteren Fluß Speerschleuder und Lanze. Eine Bekleidung fehlt bei den Männern am unteren Fluß meist völlig; nur zuweilen sieht man Grasbüschel oder Rindenstoffe durch die Beine gezogen; am oberen Fluß tragen sie Peniskapseln, ohne daß eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Bekleidungsformen vorkäme. Die Frauen tragen am unteren Fluß Schürzen aus Kokosfasern; am oberen Fluß sieht man neben dieser Bekleidung häufig nur ein einfaches Blatt, welches zwischen den Beinen durchgezogen wird.

An Haustypen sei vom oberen Fluß das große Wohnhaus erwähnt, welches auf 4—6 m langen Pfählen ruht, zum Schutz gegen Wasser und Feinde, und eigentlich nur aus einer Veranda außen und einem Gang innen um die vier Wände herum besteht. Der eigentliche Fußboden ist aus Rotang geflochten und scheint nur Tanzzwecken zu dienen, da die Eingeborenen uns oft das schöne Auf- und Abwippen desselben vormachten. Das Ganze wird von einem hohen Dache geschützt und wird von etwa 40 Menschen bewohnt, die in großen Schlafsäcken zum Schutz gegen die Moskitos schlafen. Außerdem halten sich in dem Raum noch Hunde und Schweine auf, ja wir fanden in einem Hause sogar zwei halbverweste Leichen. Weiter flußabwärts fanden wir Zwischenstufen zwischen dem Längshaus und dem quadratischen. Hier wurden meist die Leichen auf einem Gerüste neben dem Hause der tropischen Sonne ausgesetzt. Weiter stromabwärts stellen sich kunstvolle Bauten ein, so die hohen, viereckigen, spitzen Häuser von Tsenap. Je weiter die Leute stromabwärts wohnen, desto leichter ist es für sie, Baumaterial zu bekommen, welches der Fluß ihnen in treibenden Baumstämmen mühelos liefert. Wir sehen daher prächtige Langhäuser, z. B. in Vogumasch. (Vgl. Abbild. 30.) Besonders aber entwickelt sich der Kunstsinn der Leute beim Bau der gemeinschaftlichen Versammlungshäuser, in denen sie wahre Kunstwerke an Form geschaffen haben. Meist hat ein Dorf mehrere solcher Häuser, in denen auch die kunstvoll geschnitzten, schweren, großen Trommeln aufbewahrt werden, die zum Tanz geschlagen oder auch zu Signalzwecken benutzt werden. Die innere Ausstattung der Versammlungshäuser ist ebenso kunstvoll wie die äußere. Lange Fasern von Kokospalmen gliedern die hohe Halle, viele Schädel schmücken die Wände, viele Schnitzereien oder Bemalungen zieren die Balken, ja einmal fand ich die absonderlich gebogene Form menschlicher Rückgrate ständig als Ornament im Innern benutzt. Die Dachkonstruktion ist bewundernswert. Hohe Dächer erreichen an beiden Seiten mit schön geschwungenen Linien ihren Höhepunkt in dem oft mit einem Vogel gekrönten Giebel. Man staunt, wenn man bedenkt, daß alles ohne Eisen, nur mit Steinwerkzeugen errichtet ist. Gegen diese hohe Kultur am Flusse unterhalb Malu stechen die primitiven Häuser an der Küste und am Ramu sehr ab.

Als wir nach unseren Erkundungen an den oberen Nebenflüssen wieder zu unserem Hauptlager nach Malu zurückkehrten, war in der Zwischenzeit vom Lazarettgehilfen S i e m e n s ein kleines Dorf geschaffen worden. Wir hatten unser Lager auf dem einzigen Bergrücken, der kurz unterhalb der Großschiffahrtsgrenze an den Fluß stößt, und der etwas von den Eingeborenenwohnungen entfernt liegt, errichtet. Nach den eintönigen Fahrten und Wanderungen kehrten wir stets gern hierhin zurück. Jeder der Herrn hatte sein Dach, das aus Palmenblättern geflochten war, und dem wir den

Namen „Haus“ gaben. Hier hatte man Koffer und etwas Bequemlichkeit. So kann man verstehen, wenn wir Malu lieb gewannen, bedeutete doch nach dreimonatlicher Abwesenheit die Rückkehr nach Malu baldiges Eintreffen der Post, hatten wir doch hier eine prächtige Aussicht über den Fluß, auf dem unsere Freunde aus dem benachbarten Dorf auf ihren langen Kanoes wippend, singend oder nach „Roesikei“, unseren Ethnologen Dr. R o e s i c k e, dem Bringer vieler Geschenke, rufend vorbeifuhren. Sauber und ordentlich sah es bei uns aus, hatten doch die Träger, während wir Kisten packten, Sammlungen registrierten, Photographien entwickelten oder Karten zeichneten, Zeit genug, das Lager, das ganz aus dem Urwald herausgehauen war, rein und sauber zu erhalten.

Mit den dreimonatlichen Postdampfern, die unsere Sammlungen abholten und für unsere Leute neue Nahrung brachten, konnten wir des öfteren Gäste in Malu begrüßen. Die Wissenschaftler, die nicht gerade im Busch weilten, hatten dann Gelegenheit, einmal wieder mit anderen Europäern einige Worte zu wechseln und zu erfahren, wie es in der Außenwelt aussah. Hier in Malu konnten wir auch einmal S. M. Schiff „Kondor“ unter Herrn Kapitän M o m m s e n, mit Herrn Geheimrat O s w a l d an Bord, begrüßen, eine Fahrt, die dadurch noch von besonderer Wichtigkeit wurde, daß der vorzüglich ausgebildete Vermessungsstab des „Planet“ an Bord war, so daß wir durch diese Fahrt wieder eine neue Karte des unteren Flusses zu gewärtigen haben.

Hier in Malu war auch die meteorologische Station, 60 m über dem Spiegel des Flusses, errichtet, einen Berg, den der pflichtgetreue Beobachter, Herr S i e m e n s, jeden Mittag um 2 Uhr in einer Gluthitze von  $31,4^{\circ}$  im Mittel, sowie abends um 8 Uhr bei  $26,0^{\circ}$  und morgens um 6 Uhr bei immer noch  $23,9^{\circ}$  erklimmen mußte. Die Registrierungen ergaben im jährlichen Mittel  $27,1^{\circ}$ . Dabei herrschte eine übergroße Feuchtigkeit. Die Regen fielen aber ständig abends oder nachts, wenn das fast regelmäßige Gewitter sich über Malu entlud. Dieses war oft mit Wirbelwinden verbunden, die dem Austausch zwischen der warmen, noch von der Sonne bestrahlten Luft und der durch Regen abgekühlten Luft ihre Entstehung verdankten. Sie warfen uns mehrere Male die Häuser um, ja wir mußten den Urwald völlig niederlegen, als uns einmal des Morgens fünf Riesenbäume, die um unser Zelt gefallen waren, die Gefahr eines angeschlagenen Waldes deutlich vor Augen geführt hatten.

Da unser Hauptlager Malu oder Ambunti, wie es die Malu-Leute nannten, am Gebirge lag, so hatte jeder der Wissenschaftler in den Tagen der Ruhe genug für sein Spezialfach zu tun. Der Botaniker L e d e r m a n n konnte in Sümpfen und Gebirgen bis zu 600 m Höhe sammeln, der Zoologe Dr. B ü r g e r s verdankt manchen Vogel seiner Sammlung gerade der Um-

gebung Malus, der Geograph aber hatte von einem Gebirge den Blick bis zum anderen gegenüberliegenden, dem Hunstein-Gebirge, und konnte peilen und kartieren nach Herzenslust.

Schon in der Umgebung von Malu macht sich ein Charakterzug des Gebirges bemerkbar, der bei unseren Vorstößen in dasselbe sich immer mehr bestätigt finden sollte. Bei Malu erheben sich links und rechts des Flusses Gebirge, im Süden aus Gneis und Schiefer, im Norden aus Glimmerschiefer mit vulkanischen Durchbrüchen bestehend, aber ein 5 km breites Sumpftal, in dem der Sepik mäandert, trennt sie. Wir haben also kein eigentliches Durchbruchstal vor uns. Kamen wir aber an die Mündungen kleiner Täler aus dem südlichen Hunstein-Gebirge, so fanden wir die Bäche nicht in normaler Weise mündend, sie bilden vielmehr Seen, bevor sie in das Haupttal eintreten. Kein Tal schüttet einen Schuttkegel auf oder mündet mit mäßiger Talaue, vielmehr führt ein breites Eingangstor in die Täler, die erst weit oberhalb normal werden. Das alles vereinigte sich bei mir zu der Annahme, daß wir es hier mit einem Gebirge zu tun haben, das langsam versinkt, untertauchend unter die Alluvionen des Sepiks. Viele Erdbeben, die wir registrierten, zeigten die noch heute rege Tätigkeit tektonischer Kräfte. Der Sepik kann der sinkenden Tendenz nicht ganz mit seinen Aufschüttungen folgen und bildet daher das weite Sumpfland. Aus diesem schauen noch einzelne Gipfel heraus. So ist auch das Tal bei Malu nur zufällig vom Sepik aufgesucht, indem der Fluß zwischen einzelnen noch aus dem Sumpfland heraustauchenden Gipfeln sich seinen Weg gesucht hat, während das weite Alluvialtal, die große Tiefenrinne, sich im Norden der kleinen Gebirgsgruppen befindet.

Diese für Malu und Umgebung gewonnene Theorie sollte bei allen Vorstößen von der holländischen Grenze bis in die Umgebung des Südflusses ihre Bestätigung finden. Überall konnte ein ganz ähnliches Aussehen anormal breiter Talmündungen aufgefunden werden. Das Gebirge löst sich in Ketten auf, die alle von Alluvialebenen umgeben sind, ja beinahe von diesen erstickt werden, indem diese tief in das Innere des Gebirges eindringen.

Vier Vorstöße vornehmlich sollten mich über den Gebirgsverlauf orientieren, sie sollten dem Zoologen und Botaniker größere Höhen zu erreichen ermöglichen, damit sie dort sammeln konnten. Zuerst wurde ein kürzerer unternommen, der mit der Ersteigung der Hunsteinspitze endete. Er sollte die Träger an Landmärsche gewöhnen. Er führte auf den 1400 m hohen Gipfel und gab einen tiefen Einblick in den Gebirgsverlauf im Süden. Ein zweiter, der große Vorstoß, wurde am Aprilfluß angesetzt und brachte mich in 2½ Monaten bis auf die Wasserscheide im zentralen Neuguinea. Der dritte Vorstoß ging vom Töpferfluß resp. seinem Nebenfluß, dem Lehm-

fluß, aus und sollte dem unentdeckten Gebiete eines weißen Gradfeldes gelten, das zwischen Ramu und Sepik sich erstreckt. Endlich sollte auf einem vierten, dem Westvorstoß, Anschluß an die Arbeiten von Leonhard Schultze gesucht werden.

Die Schwierigkeit des Reisens in Neuguinea ist eine abnorm große. Ohne Grund ist dies Land nicht das letzte, in dem man auf der bewohnten Erde noch Entdeckungen machen kann. Er liegt in der großen Urwaldbedeckung des Landes. Da das Gebirge so gut wie unbewohnt ist — trafen wir doch auf dem großen Vorstoß in der Nähe der Wasserscheide nur ganz vereinzelte Hütten an, sah ich selbst dort keine Eingeborenen —, so ist der Urwald auch ohne Pfade und Wege. Man muß sich also mit dem Messer durch den Wald selbst seinen Weg bahnen. Dies ist eine unendlich zeitraubende Arbeit. Unermüdlich rückte unser Polizeimeister T a f e l meist 1—2 Tage vor mir aus, um schon im Laufe des ersten Marschtages von mir wieder eingeholt zu werden. In den Niederungspartien war das Vorwärtskommen oft noch schlimmer als im Höhenwald. Trafen wir Bambusgestrüpp, so hatte das Messer gegen glasartig scharfe Zweige zu kämpfen und wurde bald schartig und stumpf. Trafen wir dagegen Sagosumpf, so ging es auf das Geradewohl in diese stinkende, Lohgerberbrühe ähnliche Sumpfmasse, aus der die stacheligen Palmen emporwachsen, hinein, ohne daß man wußte, ob der Marsch durch den Sumpf fünf Minuten oder einen ganzen Tag andauern würde. Wir atmeten daher jedesmal auf, wenn Berge kamen. Hier kann der Weg nur den Graten folgen, die Täler sind oft so felsig, daß ein Vorwärtskommen in ihnen nur in dem Flußbett voll rauschenden Wassers möglich war. Jedes Gehen auf einer Isohypse an den Flanken der Berge entlang erfordert zeitraubende Umwege. So muß man den Graten folgen, die jedenfalls bisweilen an Bergsturzrunden einen Überblick gewähren, so daß man sich orientieren kann. Umwege darf man nämlich nicht machen; jeder Tag im Urwald ist kostbar, denn nur 5 km, allerhöchstens 7 km, ist die Maximalleistung eines sehr harten Arbeitstages.

Der Urwald ist nahrungslos; trotz der strotzenden Fülle der Vegetation, des üppigsten Gedeihens aller möglichen Pflanzen kann man im Urwald verhungern. Auf Jagd kann man nur in den Niederungsgebieten rechnen, wo man in der wohlschmeckenden Krontaube für den Europäer meist ein gutes Mittagmahl bekommt. War ausnahmsweise ein Kasuar geschossen, so konnten auch unsere Träger von der Jagd leben. Wegen dieses Mangels muß alle Nahrung nachgetragen werden. Da aber alle Träger täglich 400 g Reis und 200 g Katjanitscho-Bohnen mit etwa 100 g Fleisch essen, aber nur 15—20 kg Lasten tragen können, außer ihrer Nahrung aber noch Instrumente, Sammlungen, Zelte und Nahrung für die Europäer tragen sollten, so ergibt ein einfaches Rechenexempel, daß sie sehr bald

das aufgegessen haben, was sie an Nahrung mit sich führen, wenn nicht neuer Proviant nachgeführt wird. So mußten denn alle drei oder vier Tage sämtliche Träger zurückgeschickt werden, um neuen Proviant zu holen, von dem sie natürlich während ihres Marsches wieder einen erheblichen Teil afaßen. So ist das ganze Vordringen in einen Urwald nichts weiter als eine große Kalkulation über die Nahrung der Träger. Hierin beruhen die Schwierigkeiten der Entdeckungen im Urwald, nicht etwa in der Schwierigkeit des Geländes.

Die Zeit des Wartens auf die Proviantkolonne war die Arbeitszeit des Geographen. Es mußte daher jeden dritten Tag ein Aussichtsberg erreicht werden, d. h. wir mußten mitten im Urwald einem Berge ansehen, ob er nach Niederlegung des Waldes Aussicht bieten würde oder nicht. Hatten wir beschlossen, auf einem Berge eine Etappe anzulegen, so wurde zuerst mit Buschmaterial eine kleine Hütte für das wertvolle Essen und die Sammlungsgegenstände gebaut, dann ging es ans Holzfällen. Der ganze Urwald auf dem Gipfel des Berges wurde einfach abgeholzt. Jetzt begannen die Freuden der wenigen Soldaten, die bei mir zurückgeblieben waren und die mit schönen Äxten Bäume fällen durften, wo sie in ihrer Jugend noch mit Steinbeilen gearbeitet hatten. Welch frohes Jauchzen erschallte, wenn ein Baumriese umfiel und alle durch Lianen mit ihm verschnürten Bäume mit sich riß. Es begann aber auch die Freude des Geographen, denn mit jedem fallenden Baum erschloß sich weiter und weiter die herrliche Gebirgswelt. Dann wurde gezeichnet, photographiert, gepeilt und aufgenommen, damit nur ja schnell das Landschaftsbild festgehalten wurde.

Denn nur wenige Stunden des Tages stehen zur Arbeit zur Verfügung. Des Morgens lagert bis 8 Uhr in den Tiefen der Täler und über der Ebene der Nebel. Der in der Nacht gefallene Regen hatte große Feuchtigkeit auf die warme Erde gebracht, an der nachts abgekühlten Luft wurde sie des Morgens zu Nebel. So muß ein Geograph in Neuguinea Frühaufsteher sein. Hatte es nachts gegossen, so daß alles triefte, dann hatte man des Morgens die herrlichste Aussicht, wo über weißem Nebelmeer sich in der feuchten Luft dunkelblau die fernsten Gebirgsketten abhoben. Mit der höher steigenden Sonne hob sich die Nebeldecke. Sie erreichte um 10 Uhr etwa 600 m Höhe und halbierte die Landschaft; um 1 Uhr etwa war sie in 800—1000 m Höhe, jetzt aber schon wegen unregelmäßiger Erwärmung etwas mehr aufgelöst. Dann setzten lokale senkrechte Luftströmungen ein, Gewitterköpfe schossen in die Höhe, um sich entweder oben aufzulösen oder über Bergen sich in schweren Gewitterwolken zu sammeln. Die elektrischen Entladungen fanden nachmittags oder abends statt, begleitet von tropischem Regen, dessen Annäherung wie das Marschieren eines Regiments erklang, wenn die schweren Wassertropfen auf das dichte Laubdach aufprasselten,

So konnte man nach der Höhe des Berges sich etwa die Zeit ausrechnen, wann Nebel eintrat oder wann man im Regen saß.

Nebel im Gebirge! Wer entsinnt sich da nicht Stunden der größten Langeweile und des heftigsten Ärgers über ein unabwendbares Geschick. Aber Nebel im Urwalde, wo überall abgehauene Bäume liegen, wo man nicht gehen kann, wo die Arbeit drängt, wo man die Nahrung nutzlos aufißt, wo es keine Literatur gibt bis auf den vielleicht schon zehnmal gelesenen Annoncenteil einer uralten Zeitung, wo kein Europäer zur Unterhaltung da ist und der nächste etwa zehn Tage entfernt sitzt, wo man friert und alles naß ist, das ist böse. Als tägliches unabwendbares Übel aber ist es noch böser und verlangt starke Nerven eines Menschen, der die Einsamkeit vertragen kann. Hatte ich zwischen Nebel, Regen und Gewitter meine Arbeit vollendet, so durfte ich warten, bis genügend Proviant zu einem weiteren Vorstoß bei mir war. Dann folgte mir der Botaniker und hielt die erste Etappe; ich konnte vorwärts gehen. So konnte ich auf dem großen Vorstoß drei Etappen hinter mir lassen und von der letzten aus noch sechs Tage weit, im ganzen also 16 Marschtage gleich etwa 70 km vordringen in 2½ Monaten.

Der Vorstoß begann vom Endpunkt der Schiffahrt auf dem Aprilfluß. Er führte vorbei an der abrupten Pyramide, die ich bei unseren ersten Erkundungsfahrten erstiegen hatte. Das Standlager am Ende der Schiffahrt lag am Fuß der schöngeformten massigen Hunsteinspitze, auf deren Gipfel ich während des ersten Vorstoßes kalte, feuchte, aber aussichtsreiche Tage genossen hatte. Vor der Zentralkette, unserem Ziel, lagen die Ausläufer der Schatteburgkette, der Kamelrücken, mit seinen beiden etwa 1000 m hohen Gipfeln, den wir übersteigen mußten. Dann kamen niedrige Bergpartien bis zur weiten Abdachung der zentralen Gebirgskette. Der Kamelrücken besteht aus leicht nach Süden einfallendem Sandstein, der scheinbar im gleichen Horizont in gröbere, dann in ganz grobe Konglomerate unbekanntes Alters übergeht. Bis zur zweiten Etappe befanden wir uns noch immer in diesem aufgelagerten verworfenen Sandstein, dann erst trat ich in die liegenden gefalteten Schiefer und Gneise ein. Hier hatte ich vom Steilberg (800 m) aus eine umfassende Aussicht auf die Zentralkette, die in diesen Partien nirgends über 2500 m hinaufsteigt. Die Grate, auf denen das Vordringen stattfand, waren sehr scharf; oft sperrte ein einzelner Baum dieselben.

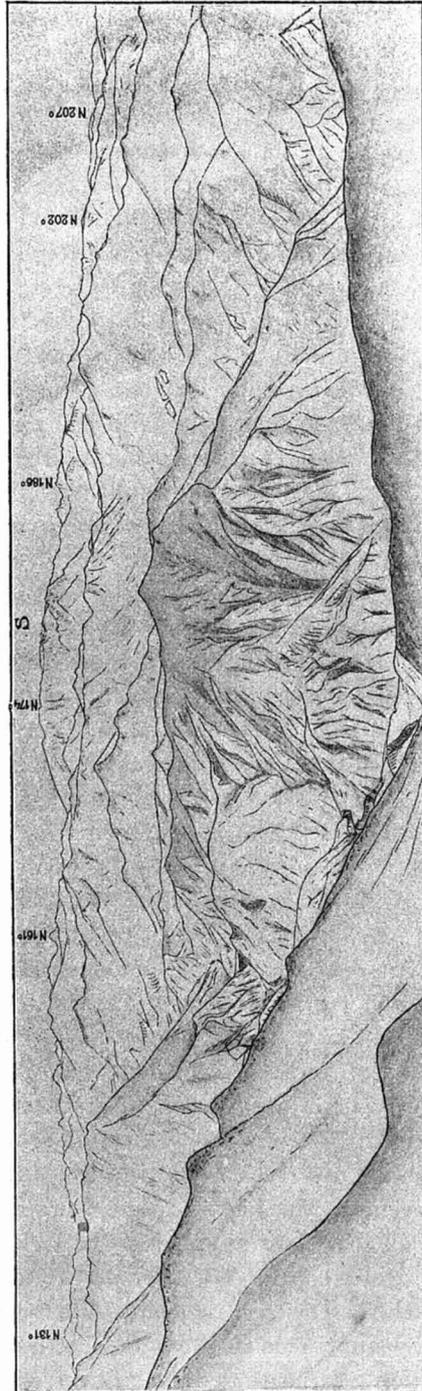
Bis zum Steilberg hatte ich mir den Luxus eines größeren Zeltes gegönnt; von jetzt ab aber mußte für den letzten Vorstoß auf alles nur irgend Entbehrliche verzichtet werden. Es hieß, sich mit einem winzigen Zelte behelfen; nur die nötigsten Instrumente und die auf das genaueste ausgerechnete Nahrung konnten mitgenommen werden. So begann der letzte

Vorstoß. Er ging vorerst noch auf einem vom Polizeimeister geschlagenen Weg bis zu einem sehr steilen Berge, dem Sarg. An ihm entlang ging der Weg höher und höher. Viele Bergstürze waren zu passieren, viele Wasser-rinnsale, wo der Bach sich in die bis 3 m tiefe Verwitterungsrinde, aus schlüpferigem Lehm bestehend, eingefressen hatte, waren zu überwinden; teilweise war dies nur mit Hilfe von gespannten Lianen möglich, die den Trägern Halt gaben. Dann kamen wir in den berühmten Mooswald. Die große Abspülung der tropischen Regen hat hier trotz des dichten Waldes das Wurzelwerk aller Bäume freigelegt, so daß der Wald wie auf Stelzwurzeln steht. Diese aber sind alle mit triefendem Moos überpolstert. So stieg ich denn die letzten Hunderte von Metern bis zur Wasserscheide nicht auf dem Erdboden empor, sondern ich mußte über Wurzelwerk voll triefenden Moores 1—1½ m über dem Erdboden aufwärts klettern. Ich hoffte schon, die Wasserscheide erreicht zu haben, aber da trennten mich an dem Tage, wo ich die Träger des Proviantes wegen zurücksenden mußte, noch etwa 2½ km und ein kleines Tal von der erwünschten Stelle. So war ich leider gezwungen, mein Endlager vor der Wasserscheide aufzuschlagen. Hier hauste ich mit drei meiner Jungens und nahm die Landschaft auf, in einem Lager auf steilem Grate inmitten grandioser Gebirgswelt, in einem Lager der dichtesten Nebel und der heftigsten Gewitter, die vor der Wasserscheide aufstiegen und sie nicht passieren konnten. Aber so nahe vor dem Ziele konnte ich nicht umkehren, ohne es erreicht zu haben. Ich ließ daher, während ich arbeitete, von meinen Hausjungens den Weg voranschlagen. Dann, als die Karte fertig war, ging ich, nur von einem Jungen begleitet, voran, zuerst auf dem geschlagenen Weg, dann aber mich windend und bie-gend durch das Astwerk aufwärts. Was 2½ km in solchem Urwald ohne Weg bedeuten, läßt sich schwer beschreiben. Endlich hatte ich mein Ziel erreicht, es wurden die Höhen bestimmt zu 1720 m und mit einem Busch-messer Aussicht nach beiden Seiten geschlagen. Aber nach dem englischen Gebiete hin lag Nebel in den Tälern. Nur in 5 km Entfernung sah eine einzige, und zwar tiefere Bergkette über dem Nebel empor.

Diesem Mittelvorstöß, dem weitesten ins Innere, sollte sich ein Ost- und Westvorstoß anschließen. Der Ostvorstoß wurde auf dem Töpferfluß resp. seinem Nebenfluß, dem Lehmfluß, angesetzt und führte in das gän-zlich unbekanntes Gebiet des Gradfeldes zwischen Ramu und Sepik. Der Gebirgsverlauf war hier auf den neuesten Karten noch so absurd darge-stellt, daß schon das morphologische Gefühl einem die Unrichtigkeit dieses Bildes sagen konnte. Wie aber der Verlauf in Wahrheit wäre, dies galt es festzustellen. Das Zentralgebirge fällt wieder mit hoher Kette ins Vorland ab. Wir nannten sie zu Ehren des Führers der ersten Kaiserin-Augustafluß-Expedition Schraderkette. Bevor wir das Gebirge erreichten, entstieg

ein Hügel altvulkanischen Gesteins der Ebene, der rings von Korallenkalk umgeben war. Wir standen hier eben an der alten Küstenlinie, die in einer Zeit bestand, bevor Sepik und Ramu ihr Delta aufschütteten. In die Oberfläche des Kalks hatten die Atmosphäriken Karren und Schratzen, Höhlen und Schlundlöcher gearbeitet, ein schwer zu passierendes Gebiet, zumal die Schwierigkeiten einer üppigen Vegetation in diesen Gebieten hinzukamen. Dann ging es über mittlere Höhen zu dem 600 m hohen Regenberg, der einen weiten Blick über die Deltaebene bis zu den Vulkanen der Küste gestattete, aber auf ihm waren wir auch in erreichbarer Nähe der Schraderkette. Dichter Urwald, der von den Stimmen der im Innern Neuguineas wahrlich nicht seltenen Paradiesvögel widertönte, war zu passieren. Bäche mit üppigster Vegetation, dort, wo das Licht in den Wald hineindrang, waren auf schnell bereiteten Brücken zu überschreiten. Dann ging es bergan auf den 2100 m hohen Schraderberg, bestan-

Abbild. 31.



Originalzeichnung der Aussicht vom Schraderberg nach Süden.  
 Man blickt über das Alang-Alangtal mit scharf zerrissenen Gehängen auf die höchsten, bislang unbetretenen Gebirgsketten des Stromgebietes des Sepik.  
 Im Tale Terrassen des oberen Dörfersflusses. Vgl. hierzu Abbild. 26.

den mit dünnem Bambus, dichtem, aber dünnstämmigem Urwald voller Moos-Vegetation. Man konnte nicht ahnen, welcher prächtiger Aussichtspunkt erreicht war. Erst als der Wald niedergelegt war, blickte man in den Morgenstunden hinweg über ein Nebelmeer auf die fernste Kette, die höchste, die ich in Neuguinea sah, tief im unbetretensten Winkel des Landes, der ich 3600 m Höhe gebe. Nach Osten sah ich die Ausläufer der Schraderkette, die sich hier wohl mit dem Hagengebirge vereinigt. Das Nebelmeer lag hier mehrere Hundert Meter höher als im Mittelgrunde der Aussicht, woraus zu folgern war, daß die Schraderkette sich noch weiter trennend nach Osten hinzieht und zwei verschieden erwärmte Luftmeere scheidet. (Siehe Abbild. 26.) Die ganze Pracht der Aussicht aber sah ich erst, wenn der Nebel zerriß und der Blick etwa 1800 m tief in das Tal zu meinen Füßen fiel. Hier wurde zum ersten und letzten Male in den von mir besuchten Gebieten von Neuguinea das eintönige Urwaldkleid der Berge durchbrochen von Alang-Alangfeldern. Sie verhüllen die Formen der Berge nicht so sehr wie der Wald; im Regenschatten der Schraderkette gelegen, zeigen sie deutlicher als Urwaldaussichten die zerstörende Wirkung plötzlich niederrauschender Tropenregen, welche die ganzen Bergflanken in kleine und aller kleinste Grate aufgelöst hatten. Hier aber konnte ich zum erstenmal Talterrassen beobachten, die beweisen, daß der Ostflügel des Gebirges nicht mehr an der sinkenden Tendenz des übrigen von mir besuchten Gebirges teilhat. Sie vielmehr ebenso wie das höhere Vorland um den Dörferfluß herum zeigen ein Emporsteigen dieses Gebirgsteiles an.

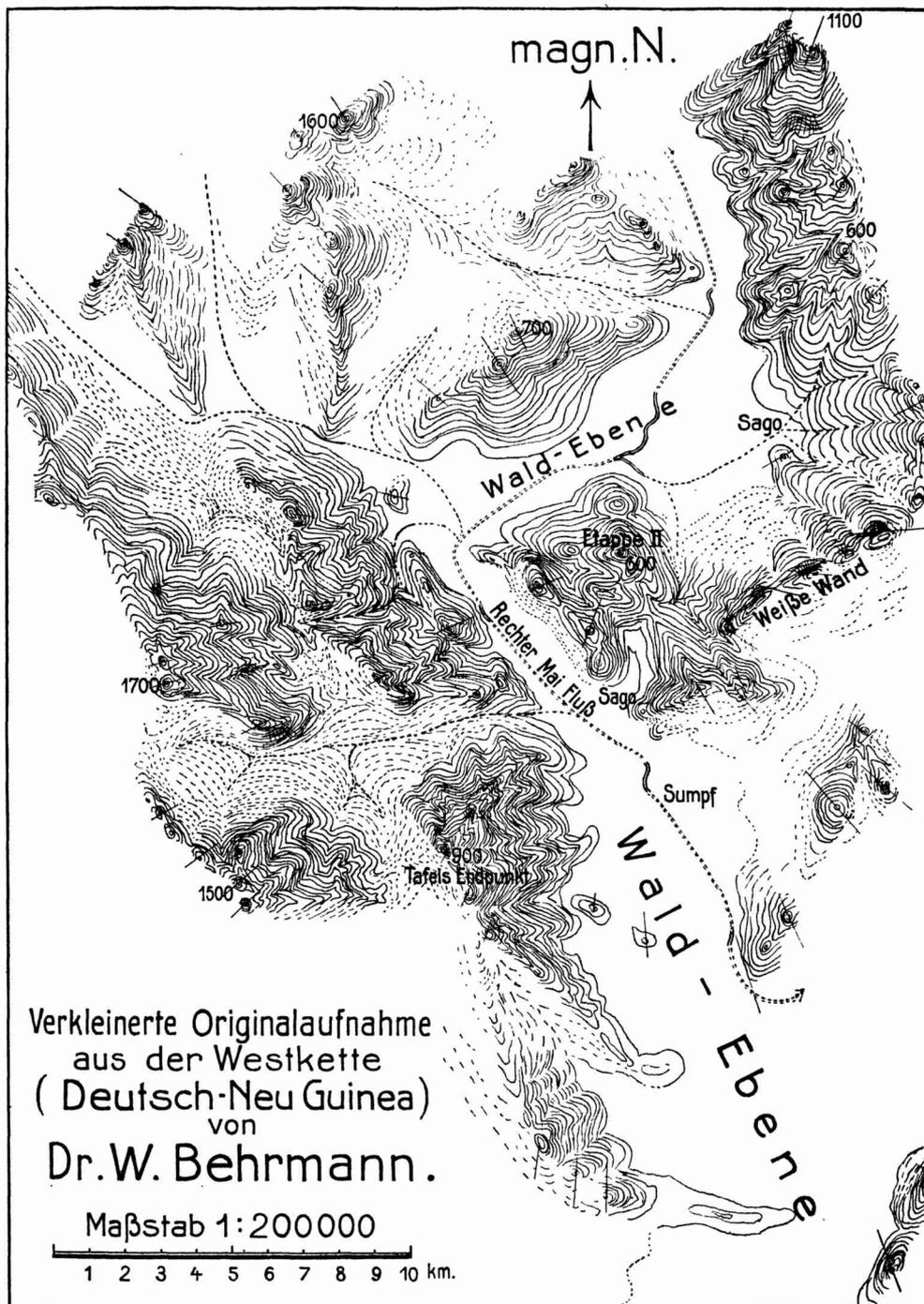
Aus solchen Bildern, bald im Tal Nebel, bald die Berge durch ihn verdeckt, galt es, die Karten zu konstruieren. Wie immer zeichnete ich zuerst ein Panorama; durch dieses lernte ich die Formen kennen, sah z. B. hier den breit hingegossenen Bergrücken des höchsten Gipfels, an dem das scharfe Glas Schutthalden und Vegetationslosigkeit feststellte. Ganz in der Ferne in 100 km Abstand, sicherlich schon im englischen Gebiet gelegen, sahen wildzerzackte Gipfel in ähnlicher Höhenlage hervor. Dann wurden mit einem Teodolit, einem kleinen Hildebrandt, sämtliche Bergspitzen eingeschritten, wie sie gerade vom Nebel frei wurden. Diese Schnitte gaben eine Triangulation weit über die Grenzen meiner bis jetzt entworfenen Karten hinaus. Eine Kompaßrundpeilung wurde als Versicherung der Triangulation ausgeführt. Dann wurden mit dem Peiltisch die Karten gezeichnet, wobei ich eifrig bemüht war, gerade durch die Formen der Isohypsen den Charakter der Landschaft wiederzugeben. Natürlich beschränkten sich diese Karten auf die Umgebung des Aussichtspunktes bis höchstens 20 km Entfernung. Nur nach ihnen sind die Übersichtskarten gezeichnet, die wieder nur den von dem Reichs-Kolonialamt herausgege-

benen, und in dieser Zeitschrift veröffentlichten Karten zugrunde lagen. Diese umfassen also nur einen kleinen Teil meiner Aufnahmen. Die Triangulation und die photogrammetrischen Aufnahmen, die an jedem Aussichtspunkt ausgeführt wurden, müssen, wenn sie verarbeitet werden, das Bild wesentlich erweitern. Stereophotogrammetrische Aufnahmen wurden von mir nur ganz vereinzelt ausgeführt, weil im Urwald die Herstellung eines einzigen Aussichtspunktes schon Arbeit genug kostet, zwei getrennte aber wohl nur äußerst selten herzustellen sind. Sie würde ferner bei den Kolonialmaßstäben 1 : 300 000 oder 1 : 200 000 eine wahre Unsumme von Platten zur Flächendeckung erfordern und außerdem ergibt die Methode eine übertrieben genaue Darstellung, die auch in einem Lande unnützlich ist, wo sich Flüsse, Wege und Wohnstätten schnell ändern und eigentlich nur die Berge an Ort und Stelle bleiben. Hatte ich dann noch eine astronomische Ortsbestimmung ausgeführt, so war meine Arbeit an dem Aussichtspunkt erledigt. Die einzelnen Aussichtsaufnahmen wurden selbstverständlich durch Routenaufnahmen mit einander verknüpft.

Der vierte und letzte unserer großen Vorstöße, der Westvorstoß, wurde vom Oberlauf des Sepik angesetzt, um den Zusammenhang unserer Aufnahmen mit denjenigen Leonhard Schultzes herzustellen. Ein stacheliger, übelriechender Sagosumpf trennte uns vom Gebirge. Es half nichts, alle unsere Proviantkolonnen mußten ihn passieren. Darum war auch dieser Vorstoß eigentlich erst gesichert, als wir die Vorberge erreicht hatten. Hier fanden wir zum erstenmal in Neuguinea Pfade der Eingeborenen, die uns, über wildzerzackte Kämme (vgl. Abbild. 27) mit häufigen Gipfelfelsen führend, verleiteten, wieder in ein Tal hinabzusteigen, bevor wir den Hauptgipfel des Vorstoßes, die Felsspitze (1400 m), erreichten. Von ihr aus ging es wieder talwärts nach Süden in das Quellgebiet der beiden Maiflüsse hinein, so daß es gelang, sowohl Anschluß an Schultzes, als auch an unsere Maifluß-Aufnahmen zu bekommen.

Die Felsspitze ist charakteristisch für viele Gipfformen Neuguineas. Unser Weg endete vor einer steilen Felswand voll Kleinvegetation zwischen bröckeligem Gestein; oben mußte eine herrliche Aussicht sein. So beschloß ich denn, hier eine Etappe zu machen, wenn auch nur eine ganz schmale Fläche an dem Boden der Abrißnische eines Bergsturzes für unsere Zelte vorhanden war, wo links der hohe Felsen noch 100 m anstieg und der Berg rechts steil zu Tale abfiel. Es war ein selten schöner Blick, trotz der Enge des Lagers und trotz der Feuchtigkeit der triefenden Moose. Hier hauste ich mit einer Aussicht auf prächtigen Urwald acht Tage lang. Während dieser Zeit war mit Hilfe von Lianen ein Leiterweg auf den Felsen fertiggestellt und meine Arbeit dort erledigt. Hier, wie so oft in Neuguinea, bilden

Abbild. 32.



also Felsen die Gipfel und krönen die Grate des Gebirges. Sie sind bloßgelegt durch Bergstürze. Die übergroße Niederschlagsmenge warmer Regen verursacht eine tiefgründige Verwitterung des Gesteins. Alternde Bäume des Urwalds, Wirbelwinde oder Platzregen sind die Ursache der zahlreichen Bergstürze, für die wir die Erdbeben nicht verantwortlich machen brauchen. Die Bergstürze sind so häufig, daß jede Aussicht trotz der schnellwachsenden und alles überwuchernden Vegetation mehrere klaffende Wunden im Urwald zeigt. Die Bergstürze wirken geradezu gipfelbildend. Durch die Verwitterungsschicht sind die Bodenarten trotz verschiedenster Gesteine physikalisch fast gleichartig. In ihr kann die Erosion überall fast gleichmäßig wirken, fließt das Wasser doch auf der leicht angreifbaren Verwitterungsschicht. Die Berge sind daher scharfgratige Erosionsgebirge. Unten im Tal dagegen, wo sich der Bach linear durch die Verwitterungsschicht durchgeschnitten hat, finden wir wieder Felspartien. So sind Felsen im Tale und Felsen auf den Gipfeln, verbunden durch messerscharfe Grate, das Charakteristikum des Erosionsgebirges der feuchtwarmen Tropen.

Zum Schluß wollen wir noch einen Überblick über das von uns Gesehene gewinnen.

Vom holländischen Neuguinea her streicht ein dort sogar bis über die Schneegrenze reichendes Gebirge hinein in unsere Kolonie. Kurz östlich der Grenze teilt es sich fingerartig in einzelne Ketten, die an Höhe abnehmen und unter das Schwemmland des Kaiserin-Augustaflusses untertauchen. Zuerst zweigt sich die Westkette ab, dann folgt die Schatteburg-Hunsteinkette, endlich die Schraderkette, während die höchste Kette weit im Innern zum Bismarckgebirge verläuft. Das aus altem Gestein und vulkanischen Durchbrüchen bestehende Gebirge hat nur in der Schatteburgkette eine verworfene, nicht gefaltete Sandsteinauflagerung, wie solche tertiären Alters aus Holländisch-Neuguinea beschrieben wird. Sie reicht bis 1200 m Höhe. Neuerdings aber versinkt das Gebirge in seiner Westhälfte, im Gegensatz zum Osten, der langsam emporsteigt. Das Küstengebirge besteht, soweit es von mir besucht wurde, aus Korallenkalk, Gesteinen, die auch in der Umgegend von Eitape genannt werden. Also ist auch hier eine jugendlich steigende Tendenz des Landes. So können wir sagen, daß wir in Neuguinea kein Faltengebirge vor uns haben, sondern daß Schollen Landes gegeneinander verschoben werden an Linien, deren eine der großen Tiefenrinne des Kaiserin-Augustaflusses—Ramu—Markham folgt. Diese Anschauung unterstützen auch die bis 300 m hoch gehenden Strandterrassen bei Fintshafen-Sattelberg, welche im Gegensatz stehen zu der untergetauchten Küste im Osten unserer deutschen Kolonie. Auf- und Abbewegungen und keine seitlichen Bewegungen bildeten die Gebirge, Kräfte, die bis zu dem heutigen Tage tätig sind und sich in zahlreichen Erdbeben äußern.

Die Flüsse schmiegen sich diesem Gebirgsverlauf an und gestalten im Innern der Gebirge das Relief aus. Der Sepik entströmt dem Winkel zwischen Westkette und den holländischen Gebirgen, er umfließt in weitem Bogen die Westkette. Das Tiefland in dem Winkel zwischen der Westkette und der Schatteburgkette entwässert der Maifluß, während Frieda und Leonhard Schultzefluß ihren Ursprung auf letzterer Kette haben. Wo diese schon unter die Anschwemmungen des Kaiserin-Augustaflusses untertaucht, gewährt sie dem Aprilfluß einen Durchlaß, der das weite Gebiet zwischen der Schatteburgkette und der Zentralkette entwässert. An dieser Entwässerung beteiligt sich der Südwestfluß, welcher Wasser aus der Ebene südlich der Hunsteinkette empfängt, während es noch festgestellt werden muß, woher der Südostfluß seine Wassermassen bezieht. Der Dörferfluß aber kommt jenseits der Schraderkette und entspringt der hohen Kette im Innersten Neuguineas. Der Töpferfluß mit seinen Nebenflüssen kommt von der Schraderkette und empfängt Gewässer aus dem Bismarckgebirge. Vornehmlich aber ist er wohl nichts anderes als ein älterer Deltaarm, welcher Ramu und Kaiserin-Augustafluß zu einem Zwillingsflußsystem stempelt.

---

Zum Schlusse sei mir erlaubt, eine Dankesschuld abzutragen, die ich freudig entrichte. Wenn es uns vergönnt war, auf unserer Expedition Erfolge zu erzielen, so verdanken wir dies — und ich weiß mich mit dieser Anschauung eins mit allen meinen Expeditionsfreunden —, nur unserem Führer, Herrn Bezirksamtman Bergassessor Stollé. Seine Erfahrung, sein Organisationstalent, seine ruhige Energie und sein fester, gerechter Wille machten eine Arbeit unter ihm und mit ihm zur Freude. Diesen hervorragenden Eigenschaften des Führers ist vor allem die Harmonie unter den Mitgliedern der Expedition zu danken, welche eine Vorbedingung für den Erfolg ist. Es ist mir eine Freude und Ehre, diesen Dank ihm vor der Öffentlichkeit aussprechen zu dürfen.

---

### **Der untere Lauf des Watut in Deutsch-Neuguinea.**

Von H. Andexer, Neuguinea.

Der größte in den Huon-Golf mündende Strom Deutsch-Neuguineas ist der Markham, der in westlicher Richtung am Krätke- und Herzog-Gebirge vorbeifließend höchst wahrscheinlich auf dem Nordwest-Abhänge des Finisterre-Gebirges resp. Südost-Abhänge des Bismarck-Gebirges entspringt. Der untere Flußlauf wird rechtsseitig vom Krätke- und Herzog-Gebirge, linksseitig von einer etwa 10 km breiten Grasebene begrenzt, an deren Nordrand Ausläufer des Rawlinson-Gebirges stoßen. Charakteristisch bei allen drei genannten Höhenzügen ist, daß die vorderen, dem Markham zunächst gelegenen Bergketten mit Alang-Alang-Gras, die hinteren mit

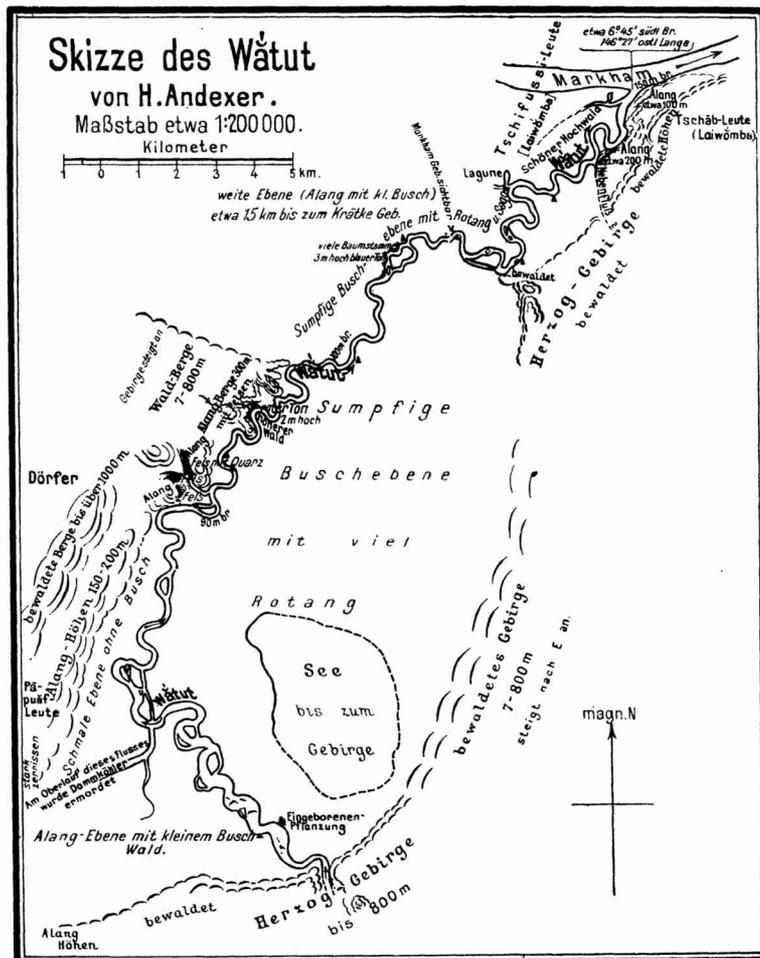
starkem Buschwald bewachsen sind. Die Grenze zwischen Krätke- und Herzog-Gebirge wird von einer etwa 10—12 km breiten Gras- und Buschebene gebildet, die sich vom Markham an in südlicher Richtung erstreckt. Durch diese Ebene nun zieht der größte Nebenfluß, den der Markham an seinem rechten Ufer aufnimmt, der Watut. Begangen ist der Watut bisher von Dammköhler und Oldrup, die 1909 eine Goldexpedition nach seinen Quellgebieten unternahmen, bei der aber Dammköhler seinen Tod fand. Das Resultat der Expedition war die Feststellung des Vorkommens von Gold im Watut. Leider kam nach Ermordung Dammköhlers ein zweiter Vorstoß Oldrups, der von seiner ersten Expedition mit Mühe und Not sein nacktes Leben gerettet hatte, infolge seines frühen tragischen Todes nicht zur Ausführung. Die Nachricht von dem Vorkommen von Gold im Watut erschien um so wahrscheinlicher, als höchst wahrscheinlich anzunehmen war, daß der Watut mit dem Waria, dem Goldstrom Deutsch-Neu-Guineas, vom gleichen Gebirgsstock entspringen mußten. Es sind daher im Laufe der Jahre 1910—12 verschiedene Vorstöße gegen den Watut von privater Seite gemacht, doch haben die meisten wohl an der verhältnismäßig ungenügenden Ausrüstung und auch teilweise an der ungenügenden Landeskenntnis der Unternehmer ein resultatloses Ende gefunden. Erst im Frühjahr 1912 gelang es dem Verfasser zum ersten Male, mit einer größeren Kanuflottille den unteren Lauf des Watut zu befahren, soweit Stromschnellen und sonstige Fahrtschwierigkeiten das Vordringen nicht hinderten. Nach dieser Tour ist der Watut vom Verfasser noch zweimal, im September 1912 und im September 1913, befahren worden.

Etwa 50 km von seiner Mündung nimmt der Markham seinen rechten Nebenfluß Watut auf; seine Einflußstelle in den Markham ist durch etliche sich scharf auf dem rechten Ufer von ihrer Umgebung abhebende Grasberge weithin sichtbar. Ganz im Gegensatz zum Markham, der in vielen einzelnen Armen starkes Gefälle und damit verbundene starke Strömung aufweist, die schätzungsweise etwa 10 km pro Stunde beträgt, fließen die Wassermassen des Watut in einem Flußbett in ruhigem Lauf dahin. Die allgemeine Durchschnittsbreite des Watut beträgt auf der befahrenen Strecke etwa 50—60 m.

Die oben erwähnten markanten Grashügel an der Mündung dürften sich bis zu 150 und 200 m erheben und begleiten den Fluß, unmittelbar an sein Strombett herantretend, ein Stück flußaufwärts. Dann tritt das Gebirge mehr zurück, kommt einige Kilometer oberhalb noch einmal an den Fluß heran und erstreckt sich dann im allgemeinen in der Richtung von Norodst nach Südwest bis zum Watut nach Westen, eine etwa 10 km breite Ebene lassend und nach Westen sich dem Herzog-Gebirge angliedernd. Das linke Ufer des Watut nimmt nahe seiner Mündung eine etwa 10 km breite fruchtbare Ebene ein, die sich nach Westen bis ans Krätke-Gebirge erstreckt. Der Boden dieser Ebene besteht aus humosem Sand und bringt in seiner Fruchtbarkeit äußerst schweren und hohen Buschwald hervor, dessen Bäume sich bis 70 und 80 m erheben. Das Unterholz wird aus kleinen Sträuchern und niederen Bäumen gebildet im Gegensatz zum anderen Teil der Watut-Ebene, die mit wenig Ausnahmen sumpfigen Untergrund mit starker Rotangvegetation und umfangreichen Sagopalmbeständen aufweist. Südlich des zweiten Nebenflusses des Watut zieht sich die Ebene in südlicher Richtung etwa 20 km hin, bis sie auf einen Gebirgsstock stößt, der sich

als Ausläufer des Herzog-Gebirges erweist, jedoch auch nach Westen hin seine Bergzüge bis zum Krätke-Gebirge entsendet. Die an den Watut stoßenden Berge sind auf ihren dem Flusse zunächst liegenden Erhebungen mit Alang-Alang-Gras bestanden, während die hinteren Berge mit starkem Buschwald bedeckt sind. Obwohl diese Berge Gras und auch

Abbild. 33.



andere Vegetation führen, sind sie doch sehr stark zerrissen und stellenweise mit riesigen Granitblöcken förmlich übersät. Wiederholt liegen zwischen den Bergabhängen und dem Fluß kleine Ebenen, die zum großen Teil schweren Laterit und blauen Ton als Untergrund haben und gute Buschvegetation hervorbringen. Am dritten und vierten Nebenfluß des Watut, die zwei kleine Gebirgsbäche in tief eingeschnittenen Tälern bilden, treten stark abfallende Granitfelsen mit Quarzeinsprengungen markant hervor.

Bis zu seinem fünften Nebenfluß, von der Mündung aufwärts gerechnet, fließt der Watut am Fuße der erwähnten Grasberge, oberhalb dieser Stelle eine etwa 20 km breite Ebene, die sich rechts und links von ihm erstreckt, durchquerend. Leider konnte die Fahrt den Fluß aufwärts nicht weiter fortgesetzt werden als bis zu seinem Austritt aus den Herzog-Bergen, da Stromschnellen und allzu starke Strömung die Weiterfahrt unmöglich machten.

Die Kunde, die die Expedition Dammköhler und Oldrup über Vorkommen von Gold im Watut an die Küste gebracht hatten, konnte bei der Tour als Wahrheit bestätigt werden, doch sind die Goldfunde so gering, daß sie keinen praktischen Wert zwecks Anlage von Wäschereien haben — möglich ist, daß der Watut mehr oberhalb größere Goldmengen führt, die Ausbeute lohnen.

Am südlichen Teil der Ebene wurde mitten im Busch auf dem rechten Ufer des Watut ein großer See entdeckt, der sich bis zum Herzog-Gebirge hinzieht. Dieser See klärt die Tatsache des Fehlens von rechtsseitigen Nebenflüssen in der Ebene, da er die ganzen dem Watut vom Herzog-Gebirge zuströmenden Wässer aufnimmt und höchst wahrscheinlich verdunstet, da kein Abfluß konstatiert werden kann.

Die Watut-Ebene läßt, wo sie nicht von Sümpfen eingenommen wird, infolge üppigen Wäldbestandes auf große Fruchtbarkeit schließen; bewohnt ist sie am unteren Teile nahe der Mündung von den Tschifussi-Leuten, die dem Laiwombastamm (melanesischen Ursprungs) angehören; der obere Teil ist unbewohnt, doch sind in den Bergen des Herzog-Gebirges und seiner Ausläufer anscheinend zahlreiche Volksstämme, da vielfach Felder und Dorfplätze entdeckt wurden, deren Einwohner jedoch bei Annäherung das Weite suchten.

### Zur Talgeschichte der Rezat-Altmühl.

Von Dr. Norbert Krebs und Dr. Otto Lehmann.

Auf dem letzten Naturforschertag in Wien berichteten die beiden Verfasser über Studien, die sie in den letzten Jahren im fränkischen Jura und im Steigerwald vorgenommen haben. Dabei stellte es sich heraus, daß sie beide unabhängig voneinander dem Problem des früheren Einzugsgebietes der Altmühl nachgegangen waren und zu sehr übereinstimmenden Schlüssen gekommen sind. Diese werden hier in den wesentlichen Zügen gemeinsam niedergelegt<sup>1)</sup>.

Altmühl und Wörnitz sind die einzigen größeren Zuflüsse der Donau aus dem süddeutschen Stufenland, die ihren Lauf ohne große Veränderung aus der geologischen Vergangenheit in die Gegenwart gerettet haben. Zum obersten Donauegebiet gehörten einst Zuflüsse, die heute

<sup>1)</sup> Karten: K. D. R. 1:100 000 Nr. 562—64, 577—79, 593—95. Gut überblickt man auf einem Blatt das Nötige in der österr. Generalkarte v. Mitteleuropa 1:200 000: 29° E, 49° N, Ingolstadt.

in den Rhein, bzw. in den Neckar münden<sup>1)</sup>; Kocher und Jagst haben den früheren Oberlauf der Brenz und andere Quellbäche derselben dem Donauebiet entzogen<sup>2)</sup>, so daß sie nun in viel zu breitem Tale als spärliche Wasserader dahinschlottert. Sind solche Vorgänge besonders im Bereich der schwäbischen Alb im Raum zwischen Keuper und Malmstufe häufig gewesen, so gilt dies nicht mehr in Franken nordwärts der Breite von Rothenburg o. d. Tauber. Hier scheint seit langem eine Entwässerung zum Rhein im angestammten Einzugsgebiet des Mains zu bestehen.

Hingegen finden sich zwischen diesem Gebiet und dem schwäbischen Jura an der Altmühl Erscheinungen, die, wenn schon nicht auf eine Laufänderung dieses Flusses, so doch auf ein früher größeres Einzugsgebiet hinweisen. Die Quelle des Flusses liegt zwischen 450 und 500 m auf der Frankenhöhe, sein Lauf durch das ihn nur 50—60 m überragende Keuperhügelland ist außerordentlich träge, die Talsohle mehrfach breit und versumpft. Das Gefälle beträgt auf 57 km langem Lauf bis Treuchtlingen nur 0,46 ‰. Auf diesem ganzen Weg bekommt die Altmühl nur kleine Zuflüsse, da ihr im SW die Wörnitz, im NE die Fränkische Rezat das Terrain streitig machen, von denen die letztere um mehr als 25 m tiefer fließt.

Unterhalb Gunzenhausen betritt die Altmühl in 420 m Höhe das Jura-Gebirge. Rechts begleiten sie die Malmschichten im Plateau des Hahnenkammes (647 m), links jedoch setzen nur Lias und Dogger die Erhebungen zusammen. Erst bei Treuchtlingen, 15 km weiter talabwärts, wird auch das linke Gehänge von dem weißen Jura gekrönt und damit verengt sich das Tal zu dem malerischen Cañon, den der Fluß in vielgewundenem Laufe bis zur Mündung durchmißt. Auf dieser Strecke ist das Gefälle größer (0,59 ‰), aber nicht völlig gleichmäßig. Bei Treuchtlingen öffnet sich nach NNE die breite Talung, in der Weißenburg liegt. In ihr liegt in 420 m Höhe eine Talwasserscheide, ein Stückchen der europäischen Hauptwasserscheide, berühmt durch die Reste der Kanalbauten, durch welche Karl der Große die beiden Hauptströme im alten Deutschland verbinden wollte. Im übrigen ist diese Talung sehr ähnlich dem Altmühltale vom Eintritt in den Jura bis Treuchtlingen. Es herrscht eine gleichartige Asymmetrie des Querschnittes, da nur auf der Ostseite Malm-schichten den oberen Rand des steileren Abhanges zusammensetzen, im Westen dieselben Lias-Doggerhöhen liegen, welche links der Altmühl schon

<sup>1)</sup> A. Penck, Talgeschichte der obersten Donau. Schr. d. Ver. f. Gesch. d. Bodensees und seiner Umgebung, 28. Bd., Lindau 1899.

<sup>2)</sup> E. Scheu, Zur Morphologie der schwäbisch-fränkischen Stufenlandschaft. Forsch. z. D. Ld.- u. Volkskunde, 18. Bd., Stuttgart 1909.

erwähnt wurden und die, somit isoliert zwischen beiden Talstrecken, um mehr als 50 m an Höhe hinter den Malmrändern des Jura zurückstehen. Die Zertalung seines Nordrandes hat hier also eine dreieckige Malmbucht verursacht, in deren innerstem Winkel bei Treuchtlingen das enge Durchbruchstal der Altmühl beginnt. Bei dieser Stadt steht noch ein kleiner Auslieger des Malm, der Nagelberg. Die kleine trockene Talung östlich von ihm öffnet sich nach N gegen die Fossa Carolina ebenso wie nach S gegen die Fortsetzung des Altmühltales. Die Talwasserscheide liegt nur 12 m über dem nächsten Punkt der Altmühl, 2 km von ihm entfernt. Vom Orte Graben aus, dessen Dorfteich das südliche abgedämmte Ende des alten Kanalrestes erfüllt, zieht ein kaum nennenswertes, meist wohl trockenes Gerinne zur Altmühl. Nach NNE hingegen fließt aus sumpfigen Wiesen die Schwäbische Rezat ab, an der Stadt Weißenburg „am Sand“ vorbei, über 12 km noch beiderseits von Juraschichten begleitet. Nach einigen 20 km Laufstrecke vereinigt sich die Schwäbische Rezat bei Georgensgmünd mit der Fränkischen zur Rednitz (in 340 m Höhe).

Die Talung von Weißenburg und ihre ganze Nachbarschaft enthält die wichtigsten Tatsachen für die Lösung der Frage nach der Tal- und Flußentwicklung des Gebietes. Alle bisherigen Forschungen führen, wenn es auch nicht immer ausgesprochen wurde, zu der Schlußfolgerung, daß die Talwasserscheide zwischen Graben und Weißenburg ein später Zug in der Landschaft ist, daß vielmehr früher die ganze zugehörige Talung in einer Richtung durchflossen wurde.

Überhaupt ist in der Literatur wiederholt darauf hingewiesen worden, daß früher das Einzugsgebiet der Altmühl größer gewesen sei.

Geröllfunde und Flußrichtungen boten sich den verschiedenen Theorien über die sicher nicht ganz einfache Geschichte der Einzugsgebiete von Rednitz und Altmühl zur Deutung dar.

So hat besonders v. G ü m b e l<sup>1)</sup> auf eine frühere, durchaus konsequente Entwässerung des Gebietes geschlossen, derart, daß die Fränkische Rezat in der Gredinger S c h w a r z a c h, der bei 370 m von links in die Schwäbische Rezat mündende Brambach in der A n l a u t e r und der Oberlauf der Fränkischen (Ochsenbrucker) Schwarzach bei Neumarkt mit umgekehrter Richtung in der S u l z ihre Fortsetzung gefunden habe. Alle diese Flüsse wären sonach auf dem nächsten Weg, d. h. ohne Richtungsänderung aus dem heutigen Keupergebiet in die Jurastufe übergetreten.

Ähnlich ist wohl auch der Gedankengang bei R e c k<sup>2)</sup>, dessen weitere

<sup>1)</sup> Geologie von Bayern, II. Bd., Geognostische Beschreibung der fränkischen Alb (als Erläuterung zur geologischen Karte).

<sup>2)</sup> H. R e c k, Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davisschen Zyklustheorie. Z. D. Geol. Ges., 1912.

Gebiete umfassende Arbeit die Davissche Methode verwertet, aber überwiegend auf Karten- bzw. Literaturstudien beruht. Diese Ansichten sollen hier nicht bestritten werden. Ein solches Flußnetz links des Altmühdurchbruches kann aber nicht der unmittelbare Vorläufer des heutigen gewesen sein, in dem die Oberläufe jener konstruierten Flüsse dem Rednitz-Rezat-Gebiete angegliedert sind. Einige der Gründe für diese Meinung können schon jetzt vorgebracht werden. Sowohl die Fränkische Rezat wie auch der Brambach müßten mindestens 110—130 m höher geflossen sein als heute und z. T. bis 50 m höher als die niedrigen Keuperberge in der Nachbarschaft ihrer Mündung, damit sie in den genannten Juraflässen ihre Fortsetzung nach SE finden konnten. Es müßte daher zur Zeit der Anzapfung auch die Rednitz um soviel höher geflossen sein. Nun liegen aber im ganzen Tale der Schwäbischen Rezat obermiozäne Süßwasserbildungen ganz beträchtlich unter jenen Höhen. Es war somit schon damals der benachbarte Stufenabfall des Jura längst vorhanden, schon damals ein großer Teil der gewaltigen Abtragung vollzogen, welche den Lauf der Fränkischen Rezat, bzw. des Brambaches von ihren hypothetischen Fortsetzungen trennte. Der Umstand, daß die Süßwasserbildungen sich wohl nach S ins Altmühlgebiet fortsetzen, nicht aber nach N ins Nürnberger Becken, spricht bereits gegen die Annahme, daß die erwähnte Ausräumung der Keuperlandschaft von einem nordwärts gehenden Fluß besorgt wurde. Auch erscheinen gemäß der Verbreitung des Miozäns im südlichen Juravorlande die Süßwasserbildungen des Obermiozäns viel eher als Stauerscheinungen in einem nach S offenen Tale erklärlich.

Das Auftreten von roten, den alpinen „Radiolarienkieseln“ ähnlichen Quarziten auf einem Hügel bei Treuchtlingen, auf das Thürach<sup>1)</sup> hinwies, ließ vermuten, daß zeitweise Donauwasser ins Rednitzgebiet geflossen sei, so daß eine völlige Umkehrung der Entwässerung vor sich gegangen wäre. Andererseits hat H. Reck aus Flußrichtungen im Gebiet des Steigerwaldes, vielleicht auch wegen des Auftretens der im Fichtelgebirge heimischen Lydite auf einen Flußlauf des Main von Bamberg nach Süden geschlossen<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> H. Thürach, Über ein Vorkommen von Geschieben alpiner Gesteine bei Treuchtlingen nördlich des fränkischen Jura. Z. D. Geol. Ges., 1898.

<sup>2)</sup> H. Reck, Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davisschen Zyklustheorie. Z. D. Geol. Ges., 1912, und Ein Beitrag zur Kenntnis des ältesten Donaulaufes in Süddeutschland. Zentralblatt f. Mineral. etc., 1912. — Reck weist in der ersten Schrift S. 206 ff. auf das Vorkommen von Lyditen auf der Alb hin, so daß daraus zu schließen ist, daß in früher Zeit ein Zufluß vom Fichtelgebirge kam. Da er außerdem die Erklärung der Lydite als eluviale Bildungen bei Zerstörung des Keupers zurückweist, hält er wohl diese Entwässerungsrichtung auch für die erste Zeit des Einschneidens der Täler in der Alb aufrecht.

Unter solchen Umständen war es angezeigt, Altmühl- und oberes Rezattal nochmals genauer zu studieren. Dabei konnte die durch Bayberger<sup>1)</sup> neuerdings strittig gewordene Frage nach der Entstehung des Wellheimer Trockentales in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Der ältere der beiden Autoren hat vornehmlich die Gebiete des Jura, des Wellheimer Trockentales und des Altmühdurchbruches genauer studiert, ist aber auch an der Rezat bis Spalt und Georgensgmünd vorgegangen, der jüngere verfolgte speziell die Terrassen von Treuchtlingen bis zur Vereinigung der beiden Rezatflüsse.

Was zunächst die hier nebensächliche Frage des Wellheimer Trockentales betrifft, war es unmöglich, sich der Baybergerschen Meinung anzuschließen, wonach das Tal von einer aus zwei Seiten vereinigten Altmühl in südlicher Richtung durchmessen worden sein soll. Die kleinen Donauschotter auf der Terrasse südlich von Hütting, die Analogien im unteren, aber nicht im oberen Altmühltal besitzen, beweisen zweifellos, daß das Tal von der Donau durchflossen wurde, welche dann, wie Penck<sup>2)</sup> und Schwertschläger<sup>3)</sup> schon gefunden haben, weiterhin, d. h. von Dollnstein abwärts das Altmühltal in seiner heutigen Abflußrichtung benützte. Zudem sind nicht nur die großen, für die Altmühl zu weiten Talmäander in eben dieser Richtung von wachsender Größe, was alle Autoren zugegeben haben, sondern auch die Lage der Prallstellen innerhalb der Mäander läßt keine andere Auffassung über die einstige Flußrichtung zu. Wenn heute die Schutter von der Mitte des Wellheimer Tales südostwärts zur Donau fließt, dürfte dies mit der starken Akkumulation im Wellheimer Trockental in Beziehung stehen. Das Tal, das im Pliozän entstand und sich rasch vertiefte, erfuhr im Diluvium infolge der gesteigerten Schuttführung eine so wesentliche Erhöhung, daß bei Eichstätt die eiszeitlichen Gerölle 12—17 m unter der heutigen Talsohle liegen. Da mag die niedrige Wasserscheide zur Schutter überflossen worden sein, so daß auch da hinein Donauwasser geströmt ist. Als das Tal später außer Funktion trat, blieb die Entwässerung auf diese kürzeste Rinne beschränkt.

In bezug auf Thürachs und Recks Anschauungen war es nützlich, daß sich der ältere der Autoren etwas eingehender mit der Albüberdeckung beschäftigte und diese an verschiedenen Stellen: bei Monheim, Solnhofen, Adelschlag, Zell a. d. Speck, nördlich von Eichstätt, bei

<sup>1)</sup> F. Bayberger, Das Wellheimer Trockental. M. G. Ges. München, 1909.

<sup>2)</sup> A. Penck u. E. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, I. Bd., S. 49.

<sup>3)</sup> J. Schwertschläger, Altmühltal und Altmühlgebirge. Eichstätt 1905, und „Die Beziehungen zwischen Donau und Altmühl im Tertiär und Diluvium“. Geognost. Jahreshefte, 23. Bd., 1910.

Buchenhill und Rapperszell studierte. Sie ist, wie wir ja schon durch G ü m b e l s Untersuchungen wissen, sehr vielgestaltig und verschiedenalterig und erinnert an vielen Orten an umgelagerte Meeresmolasse. Nebst zuweilen riesigen Blöcken (bis zu 1,8 m Länge und 1,2 m Breite) eines sehr harten Quarzsandsteines gibt es rote Quarzite und Hornsteine und gelegentlich auch Lydite (dunkle, dichte Kieselschiefer) auf den Höhen von 450—540 m. Dahin gehören auch Th ü r a c h s Funde von Radiolarienkieseln bei Rohrbach und Siegellohe in 500 m Höhe beiderseits des Einganges ins Wellheimer Tal.

Die Ablagerungen des mittleren Miozän des Alpenvorlandes greifen bis 550 m Höhe auf die Alb über und unter ihnen finden sich bekanntlich auch alpine Gesteine. Damals lag Alpenvorland und Alb in der gleichen Akkumulationsfläche und die weit gegen N gedrängte Vorläuferin der Donau lagerte ihre Materialien hoch über den heutigen Tälern ab. Sind doch auch erwiesenermaßen obermiozäne Süßwasserbildungen, die bei Regensburg in flachen Tälern liegen, hier auf der Hochfläche südlich von Eichstätt in 480 m (bei Weißenkirchen), an anderen Stellen (bei Gaumersfeld und Zandt) in 530 und 538 m Höhe gefunden worden.

Das Wellheimer Trockental und seine Fortsetzung an der unteren Altmühl sind somit sicher als epigenetische Täler zu betrachten, ebenso wie die Durchbruchsstrecken der Donau im böhmischen Massiv. Auch das Altmühltal oberhalb Dollnstein zeigt, mindestens soweit es im Jura fließt, durch seine Windungen an, daß es im Anschluß an das Donautal in den Jura eingeschnitten wurde und daher schon vorher der Donau tributär war.

Das Vorkommen von Lydit- bzw. von Radiolarienkieseln bei Treuchtlingen verliert damit jene Bedeutung, die ihm bisher zugeschrieben wurde. Denn diese Geschiebe sind, wie Thürach selbst zugibt und wie hier bestätigt werden kann, sehr selten und höchstwahrscheinlich von der benachbarten Alb herabgeschwemmt worden. Daher ist weder auf Grund des Radiolarienschotters anzunehmen, daß Donauwasser nach N geflossen ist, noch stützen jene Lydite die Meinung, daß der Main jemals die Talung, von Bamberg kommend, benützt habe. Selbst für die Albhochfläche braucht man nicht auf eine derartige Entwässerung zu schließen, da die Lydite im Burgsandstein des Keupers auftreten, über den hinweg sich seinerzeit die Verebnungsfläche der Alb erstrecken mußte.

Noch eine andere Tatsache ergibt sich aus der Verfolgung der obermiozänen Ablagerungen auf der Alb. Im Bereich des Donau m o o s e s liegt, worauf schon P e n c k hingewiesen hat, eine Senkungszone. Die Verwilderung der Flüsse, die besonders abseits der Donau sehr ausgedehnte Versumpfung und die schon in den Seitentälern der Paar und Ilm auf-

tretenden Akkumulationsflächen weisen auf eine Senkung des ganzen Gebietes zwischen Neuburg und Neustadt. Der Deckenschotter ist zwischen Burgheim und Neuburg schräge gestellt und auf diesem zwischen Donauried und Donaumoos stehen gebliebenen Horst, nördlich Sinning, auf eine Höhe von 440—480 m gehoben<sup>1)</sup>.

Gegen das Senkungsfeld des Donaumooses gehen nun vom Südabfalle der Alb, nördlich von Ingolstadt, flache Tälchen, die von obermiozänen Schichten erfüllt sind. Es handelt sich um Tone und Braunkohlenflöze, die von 420 bis 460 m, ja 480 m Höhe ansteigen. Der Jura taucht wohl eher in einer Flexur als in einem völligen Bruch hinab. Derselbe Deckenschotter aber, der im Vorland die Krönung der Höhen bildet, liegt bei Wellheim und Eichstätt in einem 50—70 m tieferen Tal. Um soviel hat sich der südliche Jura während des Pliozän gehoben. Vor der Eiszeit noch entwickelte sich somit eine Schaukelbewegung, die den Rand der Alb hob, das Vorland aber senkte, und diese Bewegung hat, wie die Störungen der Deckenschotter beweisen, wenigstens am Westrand des Donaumooses seither noch fortgedauert. Die pliozänen und miozänen Talniveaus sind in der Gegend von Eichstätt und Dollnstein hoch über der heutigen Talsohle, teilweise auf der Ebenheit selbst zu suchen. Die Aufbiegung der Alb dürfte dem Donaulauf immer größere Schwierigkeiten geboten haben und die Einbiegung der Geosynklinale davor hat es wohl begünstigt, daß der bei Rennertshofen in den Jura eintretende Fluß ins Donaumoos abgelenkt wurde, so statt eines langen nur zwei kürzere Durchbrüche bei Neuburg und Weltenburg gewinnend.

Die Hochfläche der Alb ist, so flach die Schichten auch gelagert sind, doch keine Schichtfläche, sondern eine Abtragungsebene. Nicht nur, daß zahlreiche kleine Störungen die Wände durchsetzen, die an der Oberfläche nicht zu erkennen sind. Es läßt sich auch nachweisen, daß verschiedene Horizonte des Malm daran beteiligt sind, je weiter nach NW, um so ältere, und daß endlich im Schloßberg, südlich von Heideck (609 m), ein Zeugenberg derselben Hochfläche nur mehr aus hartem Dogger (Eisensandstein) besteht. Vor dieser einen Landoberfläche liegt nun eine zweite niedrigere im Bereich der oberen Altmühl und der Rezat, die mit 500—470 m Höhe (im N weniger) quer über Keuper, Lias und Dogger hinweggreift und sich bis hart an die Stirn der Malmstufe verfolgen läßt. Es besteht also vor der Alb eine ausgedehnte Einebnungsfläche von der Art, wie sie Sch eu aus dem Gebiet der Muschelkalklandschaft der Hohenloher Ebene in Württemberg und im Bereich des Taubergrundes beschreibt, die sich ihrerseits

<sup>1)</sup> Alpen im Eiszeitalter, I, S. 53.

an den Fuß der Frankenhöhe anschließt. Daß die Stufen mit den beiden in verschiedenem Niveau davor gelegenen Ebenheiten schon im Miozän bestanden haben, beweisen die oben erwähnten Süßwasserkalke von Pleinfeld und Georgensgmünd. Das frontale Zurückweichen der süddeutschen Stufen scheint überall, sowohl hier wie im Ries, wie an der Frankenhöhe und nach Brancas Untersuchungen auch in der Schwäbischen Alb recht bescheiden zu sein<sup>1)</sup>. Damit stimmt überein, daß weder im Quellgebiet der Anlauer, das sich hoch über der Jurastufe (vgl. oben) befindet, noch auf der niedriger gelegenen Wasserscheide zwischen Thalach und Roth Spuren von Flußablagerungen zu finden sind, die auf ein größeres Einzugsgebiet der zur Altmühl gehenden Gewässer schließen ließen. Eine solche Entwässerung kann daher nur vor der Ausbildung der Stufe im Gebiet von Weißenburg-Heideck bestanden haben. Im übrigen erinnert das heutige Einzugsgebiet der Thalach und Gredinger Schwarzach mit den zahlreichen Inselbergen zwischen beiden Flüssen, die hier eine Bucht der Dogger- und Malmstufe entstehen ließen, an die Verhältnisse bei Treuchtlingen, wo eine solche von Malmwänden gebildet wird, und wo aus der Mitte wiederum einige Inselberge aufragen: ein neuer Hinweis darauf, daß die Altmühl aus der Gegend von Weißenburg einen größeren Zufluß empfangen habe.

Die schon eingangs aufgestellte Ansicht, daß eine eventuelle Entwässerung der Gegend nördlich von Weißenburg nach SE nicht die unmittelbare Vorläuferin der heutigen Verhältnisse sein könne, wurde durch die Betrachtung der Nachbarschaft erhärtet.

Es soll nun eine Reihe von Erscheinungen vorgeführt werden, welche dafür sprechen, daß mindestens nach dem Obermiozän vor der Ausbildung der jetzigen Talwasserscheide ein einheitlich nach Süden gerichteter Fluß die Weißenburger Talung benutzte, dessen Einzugsgebiet wahrscheinlich bis über Georgensgmünd hinaus reichte. Die Meinung, daß ein solcher auch schon vor der Ablagerung der obermiozänen Süßwasserschichten bestand und möglicherweise der Schwarzach und Anlauer ihre alten Oberläufe entriß, konnte bisher nur durch den Hinweis auf die Verbreitung dieser Ablagerungen als wahrscheinlich hingestellt werden. Ließe sich jedoch für die postobermiozäne Zeit die Existenz eines solchen Flusses erweisen, dann ist dies allein ein weiteres Argument, ihn auch für

---

<sup>1)</sup> Eine raschere Zertalung erfolgt nur dort, wo Flüsse in die Stufe eintreten und die härtere Gesteinsschicht durchsägen, oder Flüsse der Hochfläche selbst in ihrem Quellgebiet einen weicherer Horizont bloßlegen, an dem dann die rückschreitende Erosion von allen Seiten rasch vorwärts greifen kann. Hier entstehen unter dem Einfluß der von der Stirnseite zurückgreifenden Bäche leicht Talwasserscheiden, die dann bei ungleicher Erosionsbasis zu Flußverlegungen führen können.

die Zeit unmittelbar vor der Ansammlung jener Binnenseebildungen anzunehmen. Denn durch Ablehnung dieses Schlusses und durch die Annahme, ein nordwärts gehender Fluß habe vor dem Obermiozän zuerst räuberisch südwärts gegriffen, käme man zu der durch nichts belegten, unwahrscheinlichen Hypothese, daß die Wasserscheide später wieder nach N verlegt wurde, um neuerlich gegen S in ihre heutige Lage bei der Fossa Carolina gedrängt zu werden.

Die Südostrichtung der Fränkischen Rezat, die südliche Komponente der Richtung des Brambaches wären auch als Folgeerscheinung der Zugehörigkeit zu einem südwärts zur Altmühl gehenden Hauptfluß verständlich. Noch viel mehr spricht aber dafür die Südwestrichtung des Felchbaches bei Weißenburg und die südliche Komponente anderer östlicher Zuflüsse der Schwäbischen Rezat, weil bei ihnen eine hypothetische Fortsetzung in den Jura hinein jeder Grundlage entbehrt.

Nun lassen sich in der Talung von Weißenburg und ihrer nördlichen Fortsetzung eine obere und untere Serie fluviatiler Anhäufungen unterscheiden. Diese Gerölle sind auch auf der Karte G ü m b e l s 1:500 000 als Quartärbildungen eingetragen. Die Sorgfältigkeit dieser Karte, die auch die kleinsten Aufschlüsse des Jungtertiär berücksichtigt, muß jeden, der Gelegenheit hat, sich darauf zu stützen, mit der größten Bewunderung erfüllen.

Die fluviatilen Ablagerungen der oberen Serie treten vorwiegend nur an der Westseite der Talung auf und reichen weiter südlich, als wo heute die Talwasserscheide bei Graben liegt. Im N hören sie aber als deutliche Erscheinung dort auf, wo nördlich Pleinfeld, 9 km südlich Georgensgmünd, das ausschließliche Reich des Keupers beginnt. Die Maße der Schotter halten sich zwischen Nuß- und Faustgröße.

Die unteren Anhäufungen bedecken die Talsohle und den Gehängefuß zu beiden Seiten; sie stehen in Verbindung mit Akkumulationsterrassen in den Seitentälern. Das Korn ist feiner und häufig ganz sandig. Nach S reichen sie nur bis zur Talwasserscheide bei Graben, dafür gehen sie nordwärts bis Georgensgmünd und noch weiter abwärts.

Beide Serien fluviatiler Anschwemmungen senken sich im allgemeinen nordwärts, bei beiden besteht ein guter, wo nicht der größte Teil aus Keupermaterial. Diesen Umstand hat schon G ü m b e l hervorgehoben.

Es handelt sich dabei besonders um Quarzgerölle und Lydite, welche beide in dem Burgsandstein des oberen Keuper auftreten. Jedenfalls geht es nicht an, diese Gerölle ebenso wie jene spärlichen bei Treuchtlingen auch nur zu einem bedeutenden Teile als herabgeschwemmtes Material der Albüberdeckung zu erklären, in der vielmehr andere Gesteine,

wie die schon erwähnten Quarzite, häufiger sind, die ihrerseits keine Rolle in den beiden Geröll- und Sandserien spielen. Mit einer solchen Herabschwemmung stimmt auch nicht die Tatsache überein, daß zwischen der oberen und unteren Reihe ein Streifen des Gehänges auftritt, auf dem sie auch bei sehr flachen Böschungen sehr spärlich sind oder fehlen. Er ermöglichte die Trennung, die hier vorgenommen wurde. Somit kann sich eine ernsthafte Erörterung nur an die Frage knüpfen, ob diese Schotter von S oder N herangebracht wurden. Denn nach dem petrographischen Charakter können sie auch Altmühlgerölle sein, und tatsächlich hat sie wohl zuerst G ü m b e l für solche angesehen. Das G e f ä l l e der Flußablagerungen, besonders der oberen, kann zu ihrer Verknüpfung nicht dienen, denn es ist selbst eines der Probleme, die zu lösen sind. Um so mehr muß man sich nach anderen Kriterien umsehen.

Der Umstand, daß die obere Geröllserie nur am Westgehänge der Weißenburger Talung als solche erkennbar ist, wo vorwiegend weiche Lias- und Doggerschichten anstehen, aber am Ostgehänge fehlt, obgleich es von harten Malmschichten gekrönt und von ebenfalls festen Eisensandsteinen zum größten Teile getragen wird, könnte bei oberflächlicher Betrachtung befremden, weil man an sich auf der weniger abgetragenen Gehängeseite besser erhaltene Reste früherer Zustände erwartet. Bedenkt man jedoch die Neigung der Schichten nach SE und die bekannten Gesetze fluviatiler Erosion, so erscheint die Beschränkung der oberen Geröllserie auf die Westseite der Talung geradezu als ein Beleg für den fluviatilen Charakter derselben. Denn wegen seiner Richtung nach SSW hat das Tal einen monoklinalen Charakter. Dieser hat nun, solange die Tiefenerosion vorherrscht, die Folge, daß sich das Gerinne in der Richtung des Fallens der Schichten verschiebt. Bei Weißenburg mußte dabei besonders das östliche Gehänge unterschritten werden, während das westliche sich nach unten auch verbreiterte und mehr und mehr abgeböschte wurde. Es ist hier wichtig hervorzuheben, daß bei dem SE-Fallen der Schichten ein von NNE herabkommender Fluß diese Erscheinung reiner ausprägen mußte als ein umgekehrt fließender, bei dem das Schichtfallen eine dem Gefälle entgegengesetzte Komponente besaß. So kam es auf dem östlichen Gehänge meist nur zur Ausbildung schmaler Gesimse, die an weichere Horizonte geknüpft sind. Als später die laterale Erosion vorwog oder jede andere ablöste, machte sie auf der abgeböschten und weniger festen Westseite des Tales raschere Fortschritte als gegenüber. Wenn wir heute nur dort die Reste einer schotterbedeckten Talsohle erkennen, so ist dies also nur die Folge davon, daß auf der Ostseite ihre Entstehung unterbunden war, so daß ihre bessere Erhaltung daselbst nicht in Frage kommt<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Im Bereich der unteren Flußablagerungen kam es von Weißenburg nord-

Die obere Geröllserie enthält in der Weißenburger Talung auch Material der in der Nachbarschaft anstehenden Juraschichten in ersichtlich wenig abgerolltem Zustande. Die Fundstellen, von S nach N angeordnet, sind folgende: am Bubenheimer Berg von 450 bis über 460 m empor auf einer Terrasse, dann westlich der Fossa Carolina bei Grönhart beiderseits von 440 m, besonders aber von 440 m aufwärts auf einem flachen Rücken, wohl dem Rest einer Terrasse, die durch einen lokalen Zufluß der Altmühl zur Wasserscheide wurde; ferner am Hahnenberg, südwestlich Emetzheim, um 460 m. Diese drei Fundstellen liegen auf einer Strecke von 3 km. Bei Grönhart fällt besonders der Reichtum an Quarzgeröllen auf, auch Lydite fehlen nicht. 4 km weiter wurden Gerölle nordöstlich Weimersheim um 450 m gefunden. Sicherlich könnte die Zahl der Fundstellen vermehrt werden, wenn man zur Sommerszeit nicht betretbare Äcker und Wiesen absuchen würde. Die Höhenlage der Funde zeigt auf dieser Strecke noch keine gefällsmäßige Anordnung, sondern eher eine Abhängigkeit von ihrer Entfernung von der Talmitte. Sie lassen sich daher als Auflagerungen auf den Resten einer breiten, schrägen Terrasse ansehen, die etwa 25—30 m Höhenunterschied umfaßt. Die Vorkommnisse bei Emetzheim und Weimersheim liegen auf sanften Rückenflächen, welche zwischen Zuflüssen der Rezat in einiger Entfernung vom Haupttal noch nicht so stark erniedrigt wurden.

Nördlich Weimersheim folgt eine 8 km lange Lücke in den Beobachtungen von Schottern an den Gehängen. Diese ist nur zum Teil durch die starke Erniedrigung der unbedeckten Liasschichten begründet, zum Teil auch in einer nicht genügenden Begehung. Vielleicht darf man einen Teil der Keupergerölle im Tälchen südlich vom Ellinger Wald als herabgeschwemmtes Material der oberen Serie ansehen, obwohl sie im Niveau der unteren Serie liegen und im Zusammenhang mit ihr stehen. Dadurch verkürzt sich die genannte Lücke und findet zum Teil auch eine natürliche Erklärung. Erst bei Pleinfeld auf dem Rückenende südlich vom Brambach liegen von 415 bis zu 430 m zahlreiche, zum Teil sehr grobe Gerölle<sup>1)</sup>. Ihre relative Höhe über der hier einschneidenden Rezat ist 40—60 m, an der Talwasserscheide bei Graben waren es 20—40 m. 3,5 km nördlicher liegen — nun schon ganz im Keupergebiet — nördlich H o h e n -

---

wärts wegen des Auftretens weicher Schichten des Lias und unteren Doggers auch auf der Ostseite zur Talerweiterung und damit zur Grundlage späterer Terrassenbildung.

<sup>1)</sup> Bei Pleinfeld wurde ein fast faustgroßes Gerölle gefunden, das nach dem ganzen Habitus nur von einem fossilen Baumstamm des Schilfsandsteines, also sicher nicht von der Albüberdeckung herrühren kann. Der jüngere Verf. fand solche verkiegelte Hölzer zwischen Lehrberg und Ansbach im Einzugsgebiet der Fränkischen Rezat.

weiler, etwa 410—415 m hoch, kieselige Gerölle mit Sand vermischt. Sie können nur mit Vorsicht als eine besondere, der oberen Reihe entsprechende Ablagerung angesprochen werden, weil ihr Material auch durch Verwitterung des gerölleführenden Keupersandsteines erklärbar wäre. Eben dieser Umstand hat es dann verhindert, bis Georgensgmünd weitere Vertreter der oberen Geröllserie als solche festzustellen. Einige Erscheinungen lassen sich im Zusammenhange nur mit der Vorstellung vereinbaren, daß diese Schotter von N kamen, wenngleich nicht jeder einzelne für sich volle Beweiskraft hat. Die beiden einzigen Stellen, wo ein großes Schotterlager vorlag, so daß ein Vergleich der durchschnittlichen Größe erlaubt ist, sind jene bei Pleinfeld und bei Grönhart. Da ist nun im N die Größe der Gerölle merklich bedeutender. Dazu kommt die Erscheinung, daß die Geröllserie erst bei Weißenburg zahlreichere Juraschotter usw. von geringer Bearbeitung zeigt, während man bei einem von S kommenden Fluß noch im Keupergebiet solche erwarten sollte. Der Einwand, daß sie, besonders soweit es Kalke sind, in 10 km Entfernung nördlich der erwähnten Lücke bereits zerstört seien, ist nicht zu halten. Um so mehr fällt das freilich sehr vereinzelte Auftreten von Malmkalk beim Pleinfeld Vorkommen auf, der eine ausgezeichnete Rundung besitzt. Dieses Gerölle ist viel eher als ein südlicher Ausläufer von Kalkschottern zu verstehen, die vom östlich gelegenen Jurarand her in den von Georgensgmünd südwärts gehenden Fluß gerieten, denn als nördlichster Rest von Kalken aus dem Jura südwärts von Weißenburg. Denn ein Fluß, der von S kam, mußte auch von der Alb gespeist werden. Da aber am Westhang der Weißenburger Talung nur Lias und Dogger anstehen, müßte man dann dort eine immerhin beträchtlichere Zahl von Malmgeröllen von einiger Rundung erwarten. Anstatt ihrer treffen wir Keupergerölle südlich der Grenze des Trias-Gebietes.

Sehr harmonisch zu der hier vertretenen Auffassung der oberen Schotterserie fügt sich das Verhalten der unteren Sand- und Geröllablagerungen. In ihnen lassen sich öfter zwei Teile auseinanderhalten, wenn auch die Trennung nicht überall durchführbar ist. Der jüngere Teil begleitet mit regelmäßigem Nordgefälle in der Form von Schotterterrassen die Schwäbische Rezat, wobei die Mächtigkeit nach Norden von 2 bis etwa 5 m zunimmt. Diese Terrassen lassen sich aber nicht in einem Zuge verfolgen. Kurze Erosionsstrecken im S, reichliche Versandung des Gehängefußes im N hindern dies. Es ist kein Grund vorhanden, diese untersten Sande und Gerölle nicht als normale Flußanschwemmungen der heutigen von S kommenden Rezat anzusehen. Alle übrigen Akkumulationen der unteren Serie müssen als älter angesehen werden. Sie reichen höher empor und zeigen eine bedeutend größere Mächtigkeit.

Das Verhältnis zwischen beiden Abteilungen der unteren Serie wird durch die folgenden Ausführungen bald klar. Bei Weißenburg liegt das südliche Ende einer Reihe von mächtigen Akkumulationen. Sie bestehen aus Sanden mit feinen Geröllbändern und sind nahe dem Bahnhof in über 10 m Mächtigkeit erschlossen. Die benachbarte Talsohle in 403 m Höhe dürfte kaum tiefer liegen als die tiefsten Teile der Ablagerung, deren höchste sich gegen eine breite rechte Terrasse von 420 m emporziehen. Entsprechend dünner werdend, ziehen sich die Sande, die gelegentlich tonige Bänder zeigen, nach S zur gleich hohen Talwasserscheide empor. Drei Kilometer weiter nördlich bei Ellingen liegt am linken Gehänge eine bis 410 m emporziehende Geröllanhäufung in der Form einer schrägen Terrasse, deren unterer Rand 5 m über der Fläche einer niedrigeren Ebenheit liegt, die nur um 3—4 m den hier 385 m hohen Rezatspiegel überragt. Diese untere Terrasse ist der erste gut ausgebildete und erhaltene Vertreter der in normaler Weise dem Flusse folgenden Absätze. Zwischen Weißenburg und Ellingen findet man noch an einigen Stellen Sande und Schotter, die sich mit einer der Ellinger Terrassen der Höhe nach in Beziehung setzen lassen. Im kleinen Tälchen südlich vom Ellinger Wald findet sich streckenweise eine bis 2 m hohe Geröllterrasse, deren feines und ortsfremdes Material sicher ein Umlagerungsprodukt einer mächtigen vom Haupttal aus erfolgten Verschüttung ist<sup>1)</sup>.

Der nördlichste deutliche Zeuge derselben liegt 6,5 km unterhalb Ellingen im untersten Lauf des Brambaches, dessen Ablagerungen bereits dem anstehenden Keuper entstammen. Er baut im Unterlauf eine bis zu 7 m relativer Höhe rasch ansteigende Terrasse auf, die bis 380 m emporreicht. Auch im Haupttal ist diese Terrasse bei und unterhalb Pleinfeld gut zu sehen. Gegen Georgensgmünd werden alle diese Erscheinungen undeutlich, weil sich die Keupergehänge bis zu den Gipfeln in Sand- und Quarzgerölle hüllen, die der Verwitterung des Burgsandsteines entstammen. Erst wo sich nahe dieser Stadt das Tal erweitert, begleitet eine bis 5 m hohe Terrasse den Fluß. Sie gehört zu dem jüngeren Teile der unteren Serie. Der ältere Teil besteht also aus den Resten einer starken Talverschüttung, stellt sich aber sonst in Gegensatz zum jüngeren. Das feinste Korn zeigt sich in der oberen Partie und ihre Mächtigkeit (Ablagerungen bei Weißenburg „am Sand“) nimmt bis zu dieser Stadt nach Süden zu. In der unteren Partie erfolgt die Zunahme der Mächtigkeit, wie wir sagten, gegen Norden. Das Nordgefälle ist in der oberen Partie zuerst sehr schwach und dann steiler, während sich das heutige Tal samt

<sup>1)</sup> Es wurde schon gesagt, daß ein Teil der Gerölle dieses Tälchens, bes. der gröbere, der oberen Serie entstammen dürfte.

seinen Terrassen umgekehrt verhält. Diese Umstände verstärken noch die folgenden Gründe, wonach die ganze große Zuschüttung von N her erfolgte. Wohl könnten dem petrographischen Charakter nach die Anhäufung von Weißenburg und ihre Äquivalente auch von einer nach N umbiegenden Altmühl herangebracht worden sein. Da aber muß man sich fragen: welchen Grund hatte dieser Fluß, im heutigen Rezatgebiet so stark zu akkumulieren? Den Gefällsverhältnissen nach muß das Gegenteil erwartet werden. Denn von Weißenburg bis Georgensgmünd liegt das Gefälle zwischen 6 und 3<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Es ist überhaupt das größte, das ein Tal derselben Rangordnung im ganzen Gebiete aufweist. Es ist sechs- bis zehnmal größer als das der Altmühl auf dem größten Teile ihres Laufes. Wäre sie je hier nach N geflossen, so hätte sie keinerlei Anlaß gehabt, hier aufzuschütten. Wenn die Rezat trotz ihres großen Gefälles die jüngsten Terrassen aufbauen konnte, so ist dies nur erklärlich dadurch, daß sie lokal mit Sand und Geröllen stark überladen wurde. Dies spricht nur für die Mächtigkeit der älteren Anhäufungen, die nun zum größten Teil entfernt oder in den jüngeren Terrassen umgelagert werden. Diese eben scheinen es verhindert zu haben, daß man den ursprünglich gegen Süden gerichteten Transport des Materials nicht erkannte.

Nun zeigen sowohl die obere wie die ältere Abteilung der unteren Geröllserie ein Nordgefälle. Wenn man daher die Meinung aufrecht erhalten will, sie seien gleichwohl aus Norden herangeschwemmt, muß man eine Krustenbewegung im Sinne der Hebung des Jura, bzw. der Senkung des Keupergebietes annehmen. Dies ist aber keine Hilshypothese. Sie kann durch Umstände begründet werden, welche von der bisherigen Deutung der Eigenschaften beider Geröllserien unabhängig ist. Zunächst erklärt diese Hypothese sofort und ohne Zwang die mächtigen Anhäufungen zwischen Georgensgmünd und Weißenburg. Ein Fluß, welcher in den sich erhebenden Jura hineinfloß, mußte zunächst alle Gerölle und Sande fallen lassen<sup>1)</sup>. Er entging dadurch aber nicht der Umkehrung, als deren Folge sich die Schwäbische Rezat entwickelte, die nun diese Anhäufungen erodierte und umlagerte. Daß im Norden bereits bei Georgensgmünd eine ausgeprägte Senkung sich geltend machte, dafür spricht auch das Gefälle der Fränkischen Rezat, das im Unterlaufe stark wächst und 3<sup>0</sup>/<sub>100</sub> erreicht. Umgekehrt verhält sich ihr Schwesterfluß, die Altmühl, welche vor dem Eintritt in den Jura nicht einmal 1/2<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Gefälle besitzt.

Dieses große Gefälle der Fränkischen Rezat entspricht nicht etwa dem obersten Stück einer langen Erosionsstrecke der Rednitz. Diese durchmißt vielmehr gegen Nürnberg eine sanderfüllte Weitung, in welcher weit-

---

<sup>1)</sup> Die bedeutende Akkumulation der heutigen Altmühl bei Gunzenhausen wäre das Analogon zu unserem Fall.

hin alle Keuperhügel ersticken. In diesem Gebiet verliert sich völlig die Fortsetzung der oberen Geröllserie, verlieren sich auch die jüngsten Terrassen, weil der Fluß nicht mehr wie bei Georgensmünd noch 5 m unter ihr Niveau erodiert.

Das Nürnberger Becken verdient diesen Namen auch tektonisch. Seine Senkung reicht in sehr junge Zeiten herauf. Die ungeheuere Versandung ist nicht allein durch die Verwitterung der Keuper-sandsteine, sondern vor allem durch den erschwerten und mangelhaften Abtransport der Verwitterungsprodukte bedingt, für den in anderen Gebieten, wie in Frankenhöhe und Steigerwald, ganz gut gesorgt ist. Die Unterbindung des Abtransportes begann zuerst im Süden, als der Stau eintrat, und ging weiter, als das Senkungsgebiet außer von den Produkten der Verwitterung noch mit dem rücktransportierten Material erfüllt wurde.

Auch das Fallen der Schichten widerspricht nicht der Krustenbewegung, welche sich als die Hauptursache der letzten Verluste des Altmühl-Gebietes ergab. Die Steilheit des allgemeinen SE-fallens läßt von Treuchtlingen gegen N nach, bei Pleinfeld konnte sogar ein leichtes NE-fallen des Keupers gefunden werden. Dies muß die Folge sein, wenn ein Gebirgstheil mit SE-Fallen um eine WE-Achse nach N gekippt wird. In dem stark überhöhten NS-Profil, das die Gumbelsche Karte begleitet<sup>1)</sup>, machen sich diese Verhältnisse sogar in der Form eines Antiklinalschnittes am Nordrand des Jura mit stärkerem und längerem Nordschenkel geltend.

Da die obere Geröllserie bei Pleinfeld auf dem Obermiozän aufliegt, kommt man zum Schlusse, daß weit bis ins Pliozän hinein, wenn nicht bis ins Quartär die Fränkische Rezat der Altmühl tributär war. Wo die Wasserscheide zwischen der südwärts gewendeten Rezat, die wir die Weißenburger Altmühl nennen wollen, und der nach Norden fließenden Rednitz lag, läßt sich jedoch nicht sagen. Sie dürfte im Senkungsgebiete begraben sein. Da an mehreren Stellen das Obermiozän tiefer herabreicht als die nächsten Gerölle der oberen Serie, muß das Tal schon vorher einmal tiefer erodiert gewesen sein. Später setzte eine neue Tiefenerosion bis erheblich unter die Basis der Süßwasserschichten ein, bis dann die Zeit der Ablagerung der unteren Geröllserie kam. Obgleich es von vornherein nicht geglaubt werden darf, daß die Süßwasserbildungen in einem Niveau abgelagert wurden, so ist doch zu beachten, daß sie sich wie die oberen Gerölle nach Norden senken. Bringt man die Krustenbewegung in Anschlag, die das mit verursachte, so kommt man zur Vorstellung von sehr geringen Höhenunterschieden in der Ablagerung des Obermiozän im Rezat-Gebiet. Das

<sup>1)</sup> Vgl. auch die schon der Karte und der Profile halber sehr wertvolle Schrift von W. K o e h n e, „Geologische Geschichte der fränkischen Alb“, München, Piloty ohne Jahr.

spricht aber für die schon früher begründete Wahrscheinlichkeit, daß das Tal, soweit es vor der Süßwasserüberflutung bestand, nach Süden entwässert wurde.

Erkennt man nun die Meinung an, daß einst die Fränkische Rezat und der Brambach mit ihren südöstlichen Fortsetzungen selbständige Nebenflüsse der Donau waren, so muß ihr nach Beginn der Tiefenerosion im Jura die Altmühl die Oberläufe jener Zuflüsse abgezapft haben. Ein bei Treuchtlingen mündender Seitenfluß, der in NS-Richtung dem Rand der Malmstufe folgte, hat dabei durch die Vertiefung an Länge gewonnen. Er bildete ein Analogon zu der weiter im Osten ebenso meridional fließenden Sulz, deren Einzugsgebiet wohl auch auf Kosten einer älteren südöstlichen Entwässerung sich vergrößerte und ähnlich wie das der Weißenburger Altmühl noch vor geologisch kurzer Zeit weiter nach Norden, bis gegen Altdorf reichte. An der Weißenburger Altmühl haben wir das Einzugsgebiet mindestens bis Georgensgmünd verfolgt. Die Hebung des Jura und die Senkung im Nürnberger Becken brachten dann die Rednitz der Altmühl gegenüber in Vorteil und schoben die Wasserscheide südwärts ins Gebiet der Fossa Carolina.

### **Der Ausbruch des Vulkans Sakurashima im Januar 1914.**

Von Prof. Dr. N. Yamasaki, Tokio.

Von der großen Vulkangruppe Kirishima, in Süd-Japan, erstreckt sich nach Südwesten eine Vulkanzone, welche als Gesamtheit auch den Namen Kirishima trägt. Sie zieht sich der inneren Zone des Riukiu-Bogens entlang. Sakurashima ist eine Vulkaninsel in dieser Zone. Sie liegt in der Mitte der Grabensenkung der Bai von Kagoshima, und ihre Vulkane sind die ersten in dieser Reihe südwestlich der Kirishima-Gruppe. Sie hat die Gestalt eines abgestumpften Kegels, dessen Basisdurchmesser von Osten nach Westen 11 km und von Norden nach Süden 8,5 km beträgt. Die Insel besteht aus drei Vulkanen in meridionaler Richtung, welche so dicht nebeneinander stehen, daß sie, von unten gesehen, einen geschlossenen Eindruck erwecken, und nur, wenn man sich auf einem der Gipfel selbst befindet, kann man die einzelnen Kegel unterscheiden. Der Vulkan im Norden heißt Mitake oder Kita-dake, d. h. Nördlicher Gipfel. Sein Krater hat einen Durchmesser von ca. 300 m und ist 100 m tief. Sein Kraterand erreicht 1133 m. Der südliche Gipfel heißt Minami-dake, d. i. Südlicher Gipfel; er war bis zur jetzigen Eruption noch tätig und fortwährend entstieg ihm leichter Rauch. Sein ellipsenförmiger Krater ist größer als der des nördlichen Gipfels. Seine Durchmesser sind 650 m und 400 m. Die Kraterwände sind außerordentlich steil, ja fast senkrecht; der höchste Punkt liegt 1070 m

über dem Meere. Zwischen diesen beiden Kegeln liegt der dritte mit dem Namen Naka-dake d. i. mittlerer Gipfel. Sein Krater ist nicht so groß wie die vorigen, und seine Tiefe beträgt nur 30 m. Der Kraterrand hat auch keine hervorragenden Erhebungen, und aus einiger Entfernung gesehen erscheint er wie ein flaches Plateau.

Es ist außerdem noch ein vierter Krater vorhanden, welcher aber keinen isolierten Kegel gebildet hat. Er bildet eine zirkusförmige Vertiefung am südlichen Abhang vom Minami-dake. Die Bodentiefe ist ungefähr 700 m über dem Meere. Aus diesem Krater floß bei der Eruption im Jahre 1779 die Lava nach Süden bis zum Meer hinunter.

Neben diesen Hauptkegeln gibt es noch drei parasitische Kegel. Der eine, der Hiki-no-hira, 553 m hoch, am westlichen Abhang, bildet einen kleinen Dom, während der zweite, der Nabe-yama, am südöstlichen Fuß ein typischer Schlackenkegel ist. Der letztere hat, wie sein japanischer Name „Kesselberg“ besagt, eine vollständig regelmäßige Form. Der Durchmesser seines Kraters ist 800 m, während seine Höhe nur 328 m beträgt. Bloß der Ostrand seines Kraters ist zerstört. Der dritte ist ein kleines Kegelchen an der nordöstlichen Küste.

Im ganzen hat die Insel eine Konusform. Die Gipfel der beiden Hauptkegel ragen sehr steil empor. Die Böschung der Flanken wird nach unten sanfter und setzt sich fort in der am Fuß streckenweise entwickelten Bergschleppe, welche allmählich ins Meer sinkt.

Die Lavaströme der zahlreichen Ausbrüche sind in verschiedenen Richtungen geflossen. Manchmal floß die Lava auch ins Meer und bildete eine neue steile, felsige Küste. Einige Male erstreckte sich der Lavaström noch weiter und schuf einen Vorsprung wie eine Zunge; Moe-zaki, d. h. brennendes Vorgebirge, ist der stellenweise dafür gebrauchte Name. Die Lavaströme der Bummei-Ära (1471—1476 n. Chr.) und An-ei-Ära (1779—1781 n. Chr.), welche gegen Nordosten und Südwesten flossen, geben auffallende Beispiele dafür. Wenn die Lava aber die Küste nicht erreichte, bildete sie am Abhang einen terrassenförmigen steilen Absturz, wie man an der Nordseite der Insel sieht.

Thermen kommen an verschiedenen Stellen vor, wie bei den Dörfern Arimura, Yunohama, Furusato an der Südküste, und Kurokami im Osten. Sie waren wohlbesuchte Erholungsplätze, besonders für die Bürger Kagoshimas, der alten Stadt an dem Westufer des Meeres.

An der Küste der Insel entstanden viele Dörfer. Besonders im nordwestlichen Quadranten, wo die Küste flach ist, erfreuten Tausende Bauern und Fischer sich ihres Daseins. Die Kultur der Orangenbäume und der fabelhaft großen Rettige — der Durchmesser ist  $\frac{1}{2}$  m! — ist schon lange berühmt.

Die Vulkane der Insel zählen zu den berühmtesten Japans. Die geschichtlichen Angaben über ihre Tätigkeit gehen bis zum Jahr 708 n. Chr. zurück, und seither gab es wenigstens zwanzig Ausbrüche. Darunter waren die Eruptionen von 1471—1476 n. Chr. und 1779—1781 n. Chr. am heftigsten. Besonders bei der letzteren wurden große Massen Lava nach Süden und Nordosten hinabgesandt, und die Ströme beider liefen immer nebeneinander her; bis heute ist die Lava noch frisch und unverwittert geblieben. Bei dem Ausbruch von 1780 fand auch eine unterseeische Eruption im Nordosten der Insel statt; infolge davon traten einige neue Inseln und Riffe zutage. Der damalige Schaden war natürlich sehr groß. Man meldet, daß 9800 Menschen und 2800 Rinder und Pferde umkamen. Seither, also während der letzten 135 Jahre, folgten noch mehr als zehn kleine Ausbrüche. Die Tätigkeit der Vulkane dauert bis heute, und man sieht noch immer auf dem Gipfel vom Minami-dake aufsteigende Rauchwolken.

Der Ausbruch von 1914 ist eine der bedeutendsten vulkanischen Erscheinungen der Neuzeit. (Vgl. hierzu Abbild. 7 Heft 2 dieser Zeitschrift.) Man vergleicht diesen Ausbruchstypus und die Tätigkeit mit der Eruption dieses Vulkans im Jahre 1779 und mit der des Asama im Jahre 1783. Von den vielen Vulkanen Japans, welche seit den letzten Jahrhunderten ihre Tätigkeit wieder verstärkten, warf keiner solche riesige Massen Lava aus. Die große Katastrophe des Bandai-san im Jahre 1888, bei welcher ein Drittel des Berges gänzlich zertrümmert wurde, war doch bloß eine ungeheure Dampfexplosion, und keine Spur von Lava wurde gefunden.

Der Vorgang des diesjährigen Ausbruches war normal, wie man ihn gewöhnlich beim Vesuv oder Aetna beobachtet. Erst traten wiederholte Erdbeben auf. Dann bildete sich eine Spalte quer durch die Mitte der Insel von Westen nach Osten, fast senkrecht auf die Richtung der Vulkanzone von Kirishima. Darauf entstanden mehrere Öffnungen in einer Reihe, wie man auf der von Herrn Prof. Oseki entworfenen Karte (Abbild. 34) sieht. Es folgte sodann gleichzeitiges Aufsteigen von Dampfvolken, Asche und Bimsstein-Lapilli, und zuletzt ergoß sich eine bedeutende Masse Lava. Sie kam, wie es auch bei den oben genannten italienischen Vulkanen der Fall war, aus der Flanke des Berges, nicht aus dem Krater auf dem Gipfel.

Als unmittelbare Symptome gingen auf der Insel und in ihrer Umgebung, wie in der Stadt Kagoshima, vom 10. Januar an eine Anzahl von Erdbeben voraus, die am 11. sich stark vermehrten, bis es Hunderte von Stößen waren. So fanden die Bewohner genug Zeit, um die Insel zu verlassen und der sich nähernden Gefahr zu entgehen. Am frühen Morgen des 12. sah man Rauch über dem westlichen Abhang schweben, wobei man jedoch sehr zweifelhaft war, ob es Wolken oder steigender Dampf sei, da die Stelle, wo er schwebte, weit unterhalb des tätigen Kraters Minami-dake

war, und bis jetzt dort keine Eruption stattgefunden hatte. Etwas später, um 10 Uhr vormittags, fand ein ungeheurer Ausbruch statt, gerade an der Stelle, wo der Rauch war. Die Eruptionsstelle liegt 2,5 km östlich vom Ort Yokoyama und nur ca. 400 m über dem Meere. Fast gleichzeitig fand eine andere heftige Eruption bei Nabeyama an der entgegengesetzten Seite des Vulkans statt. Mächtige Dampfmassen, welche reichlich Asche und Lapilli enthielten und dadurch sehr dunkel erschienen, stiegen hoch empor. Die Höhe der Rauchsäule, welche aus Tausenden Wolkenballen bestand, schätzt man auf mindestens 6000 m. Innerhalb der grauen Wolken zuckten Blitze in verschiedener Richtung, nicht nur in senkrechter, wie bei gewöhnlichen Gewittern, sondern auch in wagerechter. Die heftigen Lufterschütterungen beim Ausbruch und der Aschenregen veränderten stark das landschaftliche Bild. In der Nähe des Kraters wurden die Waldbäume entlaubt, ihre Äste zerknickt, sogar starke Stämme wurden zerbrochen, und an der dem Krater zugewandten Seite der Bäume wurden Borke und Rinde völlig abrasiert, so daß nur der kahle Stamm aufragte. In Yokoyama wurde ein gutgewachsener Orangenbaum durch die Lufterschütterung entwurzelt und auf einen 60 m höher gelegenen Hügel hinaufgetragen. Verschiedene Ortschaften, wie Yokoyama, Koike, Akaubara und Take an der Westküste, wurden durch niederfallende Lavabomben gänzlich eingeäschert und vernichtet. Die Bomben waren meistens schlackig. Ihre Größe wechselte von einigen Zentimetern bis über einen Meter im Durchmesser. Aber wegen ihrer Porosität und Zerbrechlichkeit sind die mächtigen Blöcke bei ihrem Niederfallen meistens in viele kleine Stücke zersprungen. Bei dem Anprall wurden zahlreiche kegelförmige Vertiefungen in den Boden eingegraben. Die größte Vertiefung wurde in einem Zuckerrohrfeld auf Hakamagoshi, einem flachen Hügel, 3 km weit von dem Krater gefunden; es war ein Loch von 10 m Durchmesser und 3 m Tiefe. Nicht selten begegnete man sogenannten Brotrind-Bomben mit glatter aber geborstener Kruste und schlackigem Kern.

Bei Beginn des Ausbruches wurden mehr Bimsstein-Lapilli als Asche ausgeworfen. Ihre Anhäufung war besonders mächtig an der Ostseite der Insel. In Kurokami an der Ostküste, nicht weit von Nabeyama, beträgt die Mächtigkeit der Bimssteinablagerung ca. 1,5 m, und darüber liegt eine 20 cm dicke Aschenschicht. Durch das Gewicht wurden viele kleine Landhäuser eingedrückt und darunter vergraben; sie verkohlten nachher allmählich unter der Asche. Auch die Oberfläche der Bai von Kagoshima war für mehrere Tage dicht bedeckt mit schwimmendem Bimsstein, welcher nicht wenig den Verkehr der kleinen Boote verhinderte. Die hoch emporgestiegene Rauchsäule verbreitete sich in den oberen Luftschichten und verstreute ihre Asche weithin. Wegen des damals vorherrschenden West-



windes wurde die Asche weit nach Osten getragen. Sie bedeckte nicht nur die meisten Teile der Insel Kyushiu, sondern sie ist auch auf der Insel Shikoku und in verschiedenen Strichen von Hondo, der Hauptinsel Japans, niedergefallen. In Tokyo, ca. 1000 km entfernt von Sakurashima, sah man schon am Frühmorgen des 13. Januar einen ganz dünnen Aschenfall. Der Ausbruch an der Ostseite dauerte viel länger und war heftiger als der an der Westseite. In der Umgebung von Nabeyama fiel die Asche, gemischt mit Dampf, nicht selten als Schlamm nieder.

Die Lava trat erst am dritten Tag des Ausbruches, nämlich um 8 Uhr abends des 13. Januar, aus. Am westlichen Abhang floß sie direkt nach Westen. Am 16. Januar erreichte sie schon die Küste und bedeckte die Ruinen der vorher wohlbewohnten Dörfer Yokoyama und Akamidzu. Der Strom teilte sich und sandte einen Arm gegen Norden nach Akaubara und einen anderen gegen Süden, welcher den Hügel Atagoyama hinauf und wieder hinab flutete. Der Hauptstrom drängte nun ins Meer und schob sich noch weiter vor, bis er das Inselchen Karasujima erreichte, das 600 m von der Küste entfernt liegt. Dadurch gehemmt, teilte er sich nochmals in zwei Ströme. Ein Strom ging in der alten Richtung weiter; am 28. Januar war dieser schon ca. 1400 m weit ins Meer vorgedrungen. Der andere nahm seinen Lauf gegen Südwest und fand 750 m von der Küste entfernt sein Ende. Beide Ströme schlossen aber das Inselchen ein, lagerten Massen ihrer Lava ab und gingen dann weiter vor. Durch die Berührung mit dem Meereswasser bildeten sich ungeheure Dampfmassen am Rand dieser heißen Lava. Es war ein kontrastreiches Bild, eine ca. 3,5 km lange Wand schneeweißen Dampfes, im Gegensatz zu dem gewaltigen, grauschwarzen Aschenrauch aus dem Krater im Hintergrund, zu sehen.

Das Meereswasser wurde dadurch sehr erhitzt. Am 28. Januar habe ich beobachtet, daß am Rand der Lava die Oberflächentemperatur des Wassers zwischen  $45,5^{\circ}\text{C}$ . und  $48^{\circ}\text{C}$ . wechselte. Innerhalb 200 m von der Lava entfernt war sie über  $30^{\circ}\text{C}$ . Weit ausgedehnt auf der Meeresoberfläche sah man dicht aufsteigenden Wasserdampf, wie in einem Thermalbad. In 300 m Entfernung war die Temperatur  $21^{\circ}\text{C}$ ., in 600 m bis 1500 m, nämlich in der Mitte der Bucht,  $19,5^{\circ}\text{C}$ ., und von 2000 m Entfernung bis zur Küste von Kagoshima aber nur  $17^{\circ}\text{C}$ ., die damalige normale Temperatur des Meereswassers. Die Lufttemperatur war  $11^{\circ}\text{C}$ . In der Umgebung des Lavastromes war nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in der Tiefe die Wassertemperatur sehr hoch. Mein Tiefseethermometer, das bis  $35^{\circ}\text{C}$ . registrieren kann, hat hier immer den höchsten Grad gezeigt. Etwas weiter von der Lava entfernt war die Temperatur der Tiefe viel niedriger als die der Oberfläche.

An der Ostseite des Vulkans fanden Ausbrüche an verschiedenen



schoben. Die Geschwindigkeit des Stromes ist wie gewöhnlich am größten in der Mitte; so sieht man aus der Entfernung auf seiner Oberfläche einige parallele, bogenförmige, auftauchende Rücken mit der Konvexseite in der Richtung des Fließens, natürlich nicht so fein wie bei der Fladenlava. Wenn der erstarrte Rand des Stromes abgetrennt wurde von dem noch fortfließenden mittleren Teil, blieb der Rand wie eine Terrasse mit steilem Absturze stehen. Ein vortreffliches Beispiel davon gibt der Nordrand des westlichen Lavastromes. Am Ende des Stromes wurde das Bimssteinlager an seinem Fuß durch seinen Anstoß manchmal gehoben und eine stufenförmige Anhäufung gebildet. Die überhängenden Blöcke am Rand des Stromes stürzten hintereinander ab und zerfielen in Trümmer, jedesmal rotbraunen Staubrauch aufwirbelnd. Solche abgefallenen Blöcke sind manchmal über 100 cbm groß. Ihre Oberfläche ist porös und schlackig. Aber das Innere ist ganz dicht und gibt einen glatten, muscheligen Bruch. Oft waren sie beim Abbruch noch heiß und dunkel rotglühend. Doch sind die porphyritischen Kristalle von Plagioklas und Pyroxen schon wohlausgebildet. Unter dem Mikroskop findet man noch eine Menge des braunen Glases in der Grundmasse, welches mit Mikrokristallen eben genannter Mineralien gemischt ist. Es ist auch als Einschluß in den Plagioklaskristallen vorhanden. Petrographisch ist diese Lava typischer Pyroxen-Andesit, der sehr viel in japanischen Vulkanen vorkommt.

Was die Länge der beiden Ströme anbetrifft, so beträgt sie beim westlichen 4400 m und beim östlichen 3800 m. Ihr Areal ist 5,23 qkm, bezw. 6,21 qkm. Die Mächtigkeit des ersteren wechselt zwischen 30—50 m, also ist durchschnittlich 40 m, während die des letzteren 25 m ist. So schätze ich das ganze Volumen auf 36,3 Millionen Kubikmeter.

## Zur deutschen Landeskunde.

### VI.

#### Die Moore Salzburgs und ihre Beziehungen zur Eiszeit.

Mit der Frage nach der Beziehung der Moorbildungen zur Eiszeit hat sich jüngst ein gewiegter Moorkenner, Hans Schreiber, sehr eingehend befaßt. (Schreiber, Hans, Die Moore Salzburgs in naturwissenschaftlicher, geschichtlicher, landwirtschaftlicher und technischer Beziehung. Staab, Deutsch-österreichischer Moorverein, 1913, 4<sup>o</sup>, 272 S.) Die gewonnenen Resultate sind wichtig und haben eine allgemeine Bedeutung. Darum mögen sie in Kürze hier wiedergegeben sein.

Die meisten Moorkommnisse Salzburgs stehen mit der mächtigen Vergletscherung des Landes während der Eiszeit in inniger Beziehung, so daß die Moore geradezu als Folge der physikalischen Einwirkung der Gletscher auf die Gesteinsunterlage aufgefaßt werden können. Alle Mulden-

formen, die der Eiszeitgletscher durch Erosion oder Aufschüttung schuf, sammelten nach dem Zurückweichen des Eises Wasser und gaben hierdurch zur Moorbildung Veranlassung. Außerhalb des Gebietes der Vergletscherung und der glazialen Verschotterung sind solche Hohlformen und damit auch die Moore selten. Die meisten und größten Moore liegen in der an Hohlformen reichen Moränen- und Drumlin-Landschaft auf dem Alpenvorlande. Im Gebirge sind die Moore seltener. In ganz Salzburg nehmen die Moore nur 0,59 % der Gesamtfläche ein; im Hügellande aber 3 %. Günstig der Moorbildung sind die toten Winkel der durch Sedimente größtenteils verschütteten Seen. Nach der Lage der Moore unterscheidet Schreiber „Talstufenmoore“ und „Muldenmoore in Taltrögen“. Da Talstufen und Tröge gegenseitig sich nicht ausschließen, sind die vorstehenden Benennungen nicht glücklich gewählt. Die Moore am Seekirchner-See als Beispiel für Muldenmoore in Taltrögen anzuführen, ist nach den Begriffen, die mit dem Worte „Trog“ verbunden werden, unzulässig<sup>1)</sup>. Auf ausgeschotterten Seen erhöht der Fluß seine Sohle und seine Ufer, so daß das Gelände zu beiden Seiten des Flusses niedriger liegt, versumpft und in Talmoore verwandelt wird (Leopoldskroner-Moor).

Im Gebirge sind die Reste des alten Talbodens neben dem vom Gletscher übertieften Tale oft mit Grundmoräne überdeckt, deren seichte Becken Moore bergen, wie auf der Terrasse um St. Koloman bei Golling, 400 m über dem Salzach-Tale. Schreiber unterließ, die Möglichkeit beziehungsweise Wahrscheinlichkeit ins Auge zu fassen, daß um St. Koloman Moore stellenweise auch unabhängig von geschaffenen Hohlformen entstehen konnten, nämlich dort, wo bei einem geringen Oberflächengefälle das anstehende, ursprünglich wasserdurchlässige Kalkgestein durch Moräne verschmiert und abgedichtet worden ist.

An Hängen erhalten gebliebene Ufermoränen geben durch Erschwerung des Wasserablaufes nicht selten die Grundlage für Hangmoore, so am Talgauberg. Auch an quelligen Stellen an Hängen stellen sich Moore ein, sowie endlich in Einsattelungen beliebigen Ursprungs. Auch hier wäre zu beachten gewesen, daß die Moorbildung auf Sätteln in sehr vielen Fällen nicht durch Hohlformen, sondern wie bei St. Koloman durch ein sanftes Gefälle, das den Wasserabzug hemmt, bedingt ist. Aber trotzdem ist auch hier die Beziehung zwischen Moorbildung und Eiszeit offenkundig. Denn die eiszeitlichen Gletscher waren es, die beim Überfließen der Sättel die mehr oder weniger scharfen Kämme derselben abgeschliffen und an ihrer Stelle einen sanft geneigten Boden geschaffen haben, auf dem sich das Wasser, die Grundbedingung für Moorbildung, hält.

Moore fehlen in Salzburg überall dort, wo das Wasser rasch abfließt, also an steilen Berghängen und in schmalen Tälern. Aber auch in breiten Tälern gibt es keine Moore, wenn, wie im Oberpinzgau, die Talsohle von „wanderndem Schutt“ und „wandernden Sümpfen“ beherrscht wird.

In einer Höhe über 2000 m, d. i. 700 m unter der jetzigen Schneegrenze, erreichen die Moore wegen des dürftigen Pflanzenwuchses nicht mehr  $\frac{1}{2}$  m Mächtigkeit. Untergeordnete Torfvorkommnisse gibt es aber

<sup>1)</sup> Hier sei gleich auch die unrichtige Vorstellung des Verfassers erwähnt, derzufolge „Übertiefungen“ oder „Taltröge“ besonders durch Wegscheuern des Schotters aus älteren Tälern entstehen sollen.

noch in 2200 m Meereshöhe, also 500 m unter der Schneegrenze. In den hochgelegenen Karen fand Schreiber kein einziges Moor.

Schreiber verläßt die bisher übliche Gruppierung der Moore nach botanischen oder chemischen Gesichtspunkten und wählt dafür die geologische Einteilung nach der Torfart, die sich 50 cm unter der Oberfläche findet. Je nachdem dort Moostorf, Riedtorf oder Bruchtorf vorhanden ist, nennt er das Moor ein Moosmoor, Riedmoor oder Bruchmoor. Die Leitpflanzen des Moostorfes bevorzugen kälteres Klima, die des Riedtorfes wärmeres Klima. Der Bruchtorf besteht vorwiegend aus Resten von Bäumen und ihren Bodenpflanzen. Eine vierte Moorgattung wird Riedmoos benannt, in dem statt des Torfmooses dessen gewöhnliche Begleitpflanzen vorwiegen. Die Zahl dieser Pflanzenarten, die durchwegs Kälte lieben, ist über der Baumregion besonders groß.

Im Salzburgischen sind die Riedmoore auf die niedrigen Lagen beschränkt (bis 1240 m), die Moosmoore gehen bis 1537 m und die Riedmöser beginnen erst 1150 m und liefern die höchstgelegenen Moore bis 1990 m. Daraus erhellt die ausschlaggebende Bedeutung des klimatischen Einflusses auf die Entstehung verschiedenartiger Moore.

Aus der nachgewiesenen Verbreitung des Eises ergibt sich, daß während der Würmeiszeit eine Moorbildung an keiner Stelle des Landes Salzburg stattfinden konnte. Erst mit dem Rückgange des Würmgletschers konnten sich Moore bilden, allerdings örtlich noch sehr beschränkt; denn das Land wurde nur langsam eisfrei und die 500 bis 700 m unterhalb der jeweiligen Schneegrenze verlaufende obere Grenze der Moorbildung lag noch sehr tief. Als aber nach dem Bühlvorstoß die Gletscher sehr hoch hinauf zurückgewichen waren, entstanden in allen tieferen Lagen Moore, die vom folgenden Gletschervorstoß im Gschnitzstadium verschont geblieben sind, da die Gletscher die Haupttäler nicht mehr erreichten.

Die Klimaschwankungen nach der Würmvergletscherung veränderten das Verbreitungsgebiet der verschiedenen Pflanzenarten. Auf ein und demselben Moore bekam daher die Pflanzendecke mit der Zeit einen anderen Charakter. Es entstanden somit Torflager, deren Wachstumsschichten aus verschiedenen Torfarten bestehen. Die auf diese Art entstandene Schichtung des Torfes ist so deutlich, daß die Torfstecher den einzelnen Schichten eigene Namen gegeben haben.

Beachtet man die klimatischen Verhältnisse, unter welchen jene Pflanzen und Pflanzengesellschaften, die diese einzelnen Torfschichten aufgebaut haben, heute in Europa gedeihen, so kann man auf die klimatischen Zustände schließen, unter welchen die übereinander liegenden Schichten eines jeden einzelnen Torflagers entstanden sind. Wir bekommen eine gute Vorstellung von der Art und Intensität der nach der Würmeiszeit stattgefundenen Klimaschwankungen. Schreiber fand auf diese Weise bestätigt, daß das Klima nach der Würmeiszeit so verlief, wie es Penck und Brückner aus der Feststellung der Schneegrenze während der einzelnen Stadien folgerten: „Also nach der letzten Eiszeit erst ein kontinentales Klima mit geringen Niederschlägen und größerer Sommerwärme. In den seichten Wasserbecken wuchs erst Schilf. Als die Pfützen zugewachsen waren, siedelten sich Birken, Eiche,

Erle und Hasel an. Sie lieferten den älteren Bruchtorf, der von Weißmoos überwuchert wurde, das eine kühle, feuchte, lichtarme Zeit voraussetzt, die nach Penck und Brückner im Gschnitzstadium geherrscht haben muß. Wieder zogen sich die Gletscher zurück, es wurde trockener. Reiser und manchmal auch Bäume wanderten auf das Moor und sind uns in ihren Resten als jüngerer Bruchtorf erhalten geblieben. Worauf nochmals ein Gletschervorstoß, das Daunstadium, ein feuchtkühles, nebelreiches Klima brachte und dem Moos neuerdings zur Herrschaft auf dem Moor verhalf, während die Reiser und Bäume wieder auf den Mineralboden zurückgedrängt wurden. In der Gegenwart wandern diese Pflanzen wieder auf das trockener gewordene Moor zurück. . . . In Pinzgauer Mooren mit vollständigem Schichtenbau ist die Übereinstimmung mit der von Penck und Brückner schen Nacheiszeit eine lückenlose, nur muß auf Grund der klimatischen Anforderungen der wichtigsten Torfbildner angenommen werden, daß die Zwischenstadien wärmer waren, als sie Penck und Brückner annehmen.“

An einer einzigen Stelle eines einzigen salzburgischen Moores (Leopoldskron) traf Schreiber als unterste Torfschicht zahlreiche Stubben von Fichten, die von Braunmoos und Schilftorf überlagert sind. Darnach wären die Fichten im 1. Zwischenstadium nach der Würmeiszeit gewachsen, in der Zeit des Bühlvorstoßes wäre die Bildung des Braunmoostorfes und bei dem darauffolgenden 2. Zwischenstadium wäre dann Schilf und schließlich älterer Bruchtorf gebildet worden. Schreiber hält diesen Fund nicht für hinreichend zur Feststellung einer Periode und sagt: „Das Bühlstadium war also wahrscheinlich nur ein längerer Gletscherhalt und das Klima war vom Ende der Würmeiszeit bis zum 2. Zwischenstadium (Bühl-Gschnitz) andauernd kontinental niederschlagsarm, jedenfalls nicht wie im folgenden Gschnitzstadium neblig, lichtarm, sonst hätte sich schon damals Moostorf bilden müssen.“

Ich möchte aus dem seltenen Vorkommen von Baumresten an der Sohle der Moore nicht unbedingt einen Schluß auf das einstige Klima ziehen. Denn die Seltenheit des Vorkommens läßt sich, ganz unabhängig vom stattgehabten Klima, auch dadurch erklären, daß alle vom Eise selbst geschaffenen Hohlformen sich mit Wasser sofort füllten, als das Eis daraus verschwand, so daß deshalb die Ansiedelung von Bäumen am Grunde der Becken, das ist an der Sohle der heutigen Moore, unmöglich war. Nur außerhalb des Eisrandes, auf den fluvioglazialen Schotterflächen lagen die Verhältnisse anders. Da konnte an jenen Stellen, von welchen die Gletscherflüsse für lange Zeit gewichen waren, Baumwuchs gedeihen. Näherte sich dann der sein Bett erhöhende Flußlauf diesem Orte wieder, so wurde das danebenliegende waldbestandene Gebiet versumpft. Die Bäume starben ab und ihre Reste, auf denen torfbildende Pflanzen heimisch wurden, sind uns bis heute erhalten geblieben. Offenbar verdankt das Leopoldskroner-Moor einem derartigen Vorgang seine Entstehung. Weil aber solche Bildungen verlangen, daß der Gletscherfluß zuerst von einer Stelle auf lange Zeit abrückt und dann in die Nähe dieser Stelle wieder zurückkehrt, ohne sie zu überschreiten, kommen Moore, die an ihrer Sohle Baumreste führen, auch auf den Schotterflächen selten vor.

Erwähnt werde noch, daß Schreiber die Schieferkohlen von

Pichl im Ennstal und von Hopfgarten im Brixental aus der Riß-Würm-Interglazialzeit stammen läßt, während Penck als Entstehungszeit die Periode zwischen der Würmeiszeit und dem darauffolgenden Daunstadium angibt.

Der Schwerpunkt von Schreibers recht beachtenswerter Arbeit liegt in der Feststellung des Zusammenhanges der Moorbildung mit der einstigen Vergletscherung und in den Rückschlüssen auf das postglaziale Klima, die auf Grund eifrigen, mit großer Sachkenntnis verbundenen Studiums der Moore gezogen werden konnten.

Hans Crammer-Salzburg.

### Norbert Krebs: Länderkunde der österreichischen Alpen.<sup>1)</sup>

Von Prof. Dr. Alfred Grund, Prag.

In der Entwicklung der erdkundlichen Literatur in Deutschland während der letzten Jahrzehnte haben die einzelnen Zweige dieser Wissenschaft nicht durchwegs gleichen Schritt gehalten. Während die allgemeine Erdkunde eine erschöpfende Darstellung in der „Bibliothek geographischer Handbücher“ erhielt, hatte die Länderkunde nur teilweise eine ähnliche Vertiefung erfahren. Bevorzugt waren in den länderkundlichen Handbüchern Darstellungen großer Erdräume, ganzer Kontinente. Soll aber auch in der Länderkunde die Behandlung des Stoffes sich nicht nur an die allgemeinsten Züge halten, sondern sich auch hier in Einzelheiten vertiefen, dann muß eine solche Länderkunde zu größerem Umfange anschwellen, als man ihr bisher in den Handbüchern einräumte. Dieser Forderung der Vertiefung in Einzelheiten hatte bisher nur die zum Teil schon veraltete Kirchhoffsche „Länderkunde des Erdteiles Europa“ entsprochen.

Es fehlte somit an länderkundlichen Monographien kleinerer Erdräume. Schon vor mehr als zehn Jahren hatte Eduard Richter dieses Bedürfnis erkannt und sich mit dem Plan einer „Landeskunde von Bosnien“ getragen, in welcher er das Muster einer allseitig erschöpfenden monographischen Bearbeitung geben wollte. Leider raffte ihn der Tod mitten in den Vorarbeiten hinweg und nur der Torso dieses Buches verrät, was uns hier vorenthalten geblieben ist.

Seit sieben Jahren wurde die Forderung nach länderkundlichen Monographien auf den deutschen Geographentagen erörtert, aber von den Worten zur Tat schien ein weiter Weg zu liegen. Die Schwierigkeiten einer gediegenen Verarbeitung der riesig angeschwollenen Detailarbeiten sind eben nur allzu groß und nur wenige Auserwählte dürfen sich an eine solche Aufgabe wagen. Um so freudiger muß man es begrüßen, daß Penck es unternommen hat, in der von ihm herausgegebenen „Bibliothek länderkundlicher Handbücher“ diesem dringlichen Bedürfnis abzuhelpen und die ganze Angelegenheit aus dem Gebiete unfruchtbarer Erörterungen herauszuführen. Als erster Band dieser Sammlung liegt die „Länderkunde der

<sup>1)</sup> Norbert Krebs, Länderkunde der österreichischen Alpen, mit 26 Tafeln und 77 Abbildungen im Text. Bibliothek länderkundlicher Handbücher, herausgegeben von A. Penck. (Stuttgart 1913 bei J. Engelhorn's Nachf. 556 S. 8°.

österreichischen Alpen“ von Norbert Krebs vor. Vielverheißend beginnt die neue Sammlung mit einer durchaus erstklassigen Leistung.

Krebs hatte seine Befähigung für solche Aufgaben bereits in seiner mustergültigen landeskundlichen Studie „Die Halbinsel Istrien“ erbracht und bewährt sich auch bei der neuen, größeren Aufgabe. Diese war nicht leicht. Die Literatur über die Ostalpen ist riesig angewachsen. Krebs zitiert im Literaturnachweis etwa 1100 Arbeiten als Gewährsmänner, deren Ergebnisse er in seiner Darstellung verarbeitet hat. Aber seine Leistung bestand nicht nur in der Verarbeitung und Meisterung dieses riesigen Stoffes. An zahlreichen Stellen hat er eigene Beobachtungen, eigene Anschauungen und eigene Arbeit hineingetragen. Krebs kennt eben das behandelte Gebiet nicht nur aus der Literatur, sondern zum größten Teil auch aus eigenem Augenschein. Dies kommt vor allem in der Lebendigkeit der Schilderung des Landschaftsbildes zur Geltung, wo mit kurzen treffenden Sätzen das Wesentliche hervorgehoben wird.

Jeder Abschnitt ist illustriert durch gut ausgewählte und vorzüglich reproduzierte Bilder, Profile und Karten. Die beigegebenen Karten sind zum größten Teile neu und originell in der Auffassung und Generalisierung, sie sind meist von Krebs selbst für den Zweck des Buches entworfen worden. Dadurch ermöglichen sie ein gutes Verfolgen und Eindringen in die Einzelheiten des Textes.

Krebs gliedert den Stoff in zwei Teile, einen allgemeinen und speziellen Teil, die ungefähr gleichen Umfang besitzen. Ersterer enthält die Gesamtdarstellung der Ostalpen, letzterer die Schilderung der einzelnen Landschaften. Im allgemeinen Teile werden nach einem Gesamtüberblick über Lage, Grenzen und Gliederung der Alpen, ihre Entstehungsgeschichte, der Einfluß des geologischen Baues auf die Formen, die Eiszeit und ihr Formenschatz, die morphologischen Wirkungen der Gegenwart, Klima, Vegetation, Besiedlung, wirtschaftliche Verhältnisse und die gegenwärtige Verteilung der Bevölkerung behandelt.

In der Grenzziehung und vor allem in der Benennung und Zusammenfassung der Alpenabschnitte geht Krebs eigene Wege, die von den Gesichtspunkten der Einteilung der Ostalpen von Böhm abweichen. Gegen seine neuen Bezeichnungen der Hauptabschnitte der Ostalpen wird man manche Einwände erheben können, vor allem, daß die neuen Namen zum Teil zu farblos sind. Namen wie „die nordöstlichen Alpen“ und „die südöstlichen Alpen“ sind zu vage und bieten zu wenig Inhalt. Auch sind sie nicht präzise genug, da es sich doch nur um die nordöstlichen bzw. südöstlichen Ostalpen nicht um die Alpen handelt.

Auch in der Abgrenzung der Ostalpen gegen das Dinarische Gebirge möchte ich Krebs nicht beipflichten. Krebs entscheidet sich für eine Linie, die von Görz über Adelsberg und Laibach nach Rudolfswert verläuft, zieht also den Krainer Hochkarst (Ternowaner und Birnbaumer Wald) sowie die Savezüge zu den Alpen. Die Zugehörigkeit der Savezüge zu den Alpen steht ohne Zweifel, aber der Krainer Hochkarst ist ein Gebiet so ausgesprochenen dinarischen Baues und Aussehens, daß seine Einfügung in die Alpen natürliche Zusammenhänge zerreißt.

Ich möchte freilich diesen Einwänden nicht allzuviel Gewicht beimessen und Krebs beipflichten, daß der Wert einer guten Einteilung

mehr im Praktischen liegt. Die neue Zerlegung der Ostalpen in große Hauptabschnitte, wie sie Krebs vornimmt, ist sehr praktisch, weshalb es sich nicht lohnt, Nomenklaturfragen allzu ernst zu nehmen.

Im Abschnitt über die Entstehungsgeschichte der Alpen befließigt sich Krebs großer Kürze und vorsichtiger Zurückhaltung, wobei er sich für die Schubdeckenlehre entscheidet, wenngleich er auch deren Schwierigkeiten hervorhebt. Diese vorsichtige Zurückhaltung war geboten durch die noch im Flusse befindliche Umdeutung des Gebirgsbaues der Ostalpen, zumal da die geologische Detailforschung derselben noch längst nicht abgeschlossen ist. Gegenüber einer zu einseitigen Betonung des Einflusses der Eiszeit hat Krebs mit Recht in einem eigenen Abschnitt versucht, den Einfluß des Baues und der präquartären Geschichte auf die heutigen Oberflächenformen aufzuzeigen.

In der Frage der Längstäler versucht Krebs eine neue Erklärung, daß junge tektonische Bewegungen die nördliche Kalkzone gegenüber der Zentralzone gehoben und so die Längstäler geschaffen haben sollen, eine Auffassung, die mir geologisch nicht begründet erscheint. Die Deckennatur der nördlichen Kalkzone erklärt die Divergenzen, die zwischen dem Bau und Schichtstreichen der Kalk- und Zentralzone bestehen, in ausreichender Weise, ohne daß man junge Brüche und Hebung der Kalkzone annehmen muß. Daß die Schieferzone niedriger ist als die Zentral- und Kalkzone, erklärt sich aus ihrer intensiven Abtragung in der Eiszeit, als sie ganz vom Eise überflutet war, sowie aus der nach Norden ab-sinkenden Schubbahn der kalkalpinen Decken. Wo Brüche auftreten, zeigt die Kalkzone Versenkung gegenüber der Zentralzone. Ich gebe ferner hier zu bedenken, daß das Gipfelniveau der Zentralzone sich in den Kalkplateaus der nördlichen Kalkalpen ohne Sprung fortsetzt.

Bei der Besprechung der Eiszeit und ihres Formenschatzes folgt Krebs den Ergebnissen von Penck und Brückner, sehr gelungen ist die Schilderung von Klima und Vegetation.

Zu besonderem Danke wird aber auch der Fachmann dem Autor verpflichtet sein für die ganz ausgezeichnete und erschöpfende Verarbeitung des anthropogeographischen Materials, wie sie in den drei letzten Abschnitten des allgemeinen Teiles vorliegt. Hier bietet Krebs auch inhaltlich sehr viel Neues, denn an einer solchen zusammenfassenden Darstellung der Anthropogeographie der Ostalpen fehlte es bisher noch gänzlich. So enthält vor allem das Kapitel über die wirtschaftlichen Verhältnisse viele neue Gesichtspunkte, ebenso originell ist auch die Darstellung der Bevölkerungsbewegung in den letzten Jahrzehnten.

Der spezielle Teil gliedert sich in acht Abschnitte: Vorarlberg, Nord-, Mittel- und Süd-Tirol, Inner-Österreich, die südöstlichen und nordöstlichen Alpen und das Alpenvorland und Wiener Becken. In jedem Abschnitt werden zuerst die physikalischen Bedingungen erörtert und kurze aber anschauliche Schilderungen der einzelnen Gebirgsgruppen und Täler gegeben, worauf im Anschlusse daran die wirtschaftlichen Verhältnisse und Siedlungen erschöpfend besprochen werden. Auf diese Weise kommt jede wichtigere Einzelheit zur Geltung. Ein umfangreiches Ortsregister erleichtert den Gebrauch des Werkes auch als Nachschlagebuch für den Fachmann.

Dieser wird das Werk wegen der allseitigen und umsichtigen Be-