Werk

Titel: Aufsätze

Ort: Berlin

Jahr: 1898

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1898_0033|LOG_0027

Kontakt/Contact

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

info@digizeitschriften.de

Die geographischen Ergebnisse der Kaiser Wilhelms-Land-Expedition*).

Von Dr. C. Lauterbach.

(Hierzu Tafel 3 und 4.)

Durch eifrige Bemühungen gelang es in dem Jahr 1895 Herrn Ernst Tappenbeck, einem früheren Beamten der Neu-Guinea-Compagnie, die Mittel zu einer Expedition zur Erforschung des Innern von Kaiser Wilhelms-Land zusammenzubringen. An der Aufbringung der Kosten war in erster Linie die Kolonial-Abteilung des Auswärtigen Amtes beteiligt, welche auch auf Ersuchen der Neu-Guinea-Compagnie die Leitung der Angelegenheit übernahm, ferner die Neu-Guinea-Compagnie, die Deutsche Kolonial-Gesellschaft, die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin und Herr Geheimrat von Hansemann. Von den Vertretern der oben erwähnten Behörde und der genannten Gesellschaften wurde ein Komitee gebildet, welches die weiteren Pläne erörterte, sowie die endgültigen Entscheidungen traf. Es ist mir eine angenehme Pflicht, allen diesen Herren auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank für das mir entgegengebrachte Vertrauen und für die Förderung, die sie dem Unternehmen haben angedeihen lassen, auszusprechen. Leider weilt derjenige, dem die Expedition für seine thatkräftige Unterstützung und in freundschaftlichster Art im Schutzgebiet selbst erwiesene Gastfreundschaft zu gröfstem Dank verpflichtet ist, der stellvertretende Landeshauptmann Herr von Hagen, nicht mehr unter den Lebenden.

Das Komitee übertrug mir die Leitung des Unternehmens, die geographischen Aufnahmen sowie die naturwissenschaftlichen Beobachtungen und Sammlungen; Herr Dr. Kersting begleitete uns als Arzt und teilte mit mir die geographischen Arbeiten, wobei er sich mit besonderem Eifer den astronomischen Ortsbestimmungen widmete. Herr Tappenbeck übernahm den inneren Dienst, die Verteilung der Lasten und Träger und sorgte in höchst anerkennenswerter Weise für unser leibliches Wohl, auch war er als Photograph eifrig thätig.

*) Nach dem Kaiserlichen Schutzbrief vom 17. Mai 1885 ist das Gebiet „Kaiser Wilhelms-Land“ genannt worden; alle anderen Schreibweisen sind daher fehlerhaft.

Aufser den drei Europäern bestand die Expedition aus vier Malayen und 40 Trägern. Für eine kurze Zeit führten wir vier Pferde mit uns, während eine mitgetriebene Ziegenherde uns mit frischem Fleisch versorgte.

In Bezug auf den Verlauf der Expedition verweise ich auf meinen Bericht in den „Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde" 1897, S. 51 ff. Im folgenden sollen im wesentlichen die geographischen Ergebnisse behandelt werden mit flüchtigen Bemerkungen über die anderen Wissensgebiete. Die naturwissenschaftlichen Forschungsberichte, zunächst die botanischen, werden als besondere Arbeiten erscheinen.

Die von der Expedition zu gebenden Aufschlüsse umfassen den mittleren Teil von Kaiser Wilhelms-Land, im Norden von den südlich des Kaiserin Augusta-Flusses streichenden Bergzügen, etwa 4° 30′ s. Br. beginnend, bis zu der Kette des Krätke-Gebirges unter etwa 6° 30′ s. Br. im Süden, im Westen von dem Massiv des Bismarck-Gebirges und seiner nordwestlichen Fortsetzung, dem Hagen-Gebirge, unter etwa 144° 20′ ö. L. v. Greenw. bis an die Astrolabe-Bai, das Finisterre-Gebirge und die südlich davon gelegenen Ketten unter etwa 146° 20′ ö. L. v. Greenw. im Osten. Dieses Gebiet ist im nachstehenden von verschiedenen Gesichtspunkten aus in eine Anzahl Teile zerlegt worden. Wir wenden uns zunächst, von der See kommend, der Astrolabe-Bai zu.

Die Astrolabe-Bai mit ihren Häfen.

Die Küste von Kaiser Wilhelms-Land entbehrt bis auf die Astrolabe-Bai und den Huon-Golf gröfserer Einschnitte. Während der letztere nur bei Anwerbungen von Arbeitern aus dem daselbst wohnhaften Bukaua-Stamm besucht wird, hat sich die Astrolabe-Bai jetzt als das Centrum der Kultur in Kaiser Wilhelms-Land entwickelt. Leider besitzt die Bucht keinen geräumigen oder geschützten Hafen, da der an der Ostecke gelegene Konstantin-Hafen sehr klein und gegen den Nordwest-Monsun nicht genügend geschützt ist. Bei Erima-Hafen befindet sich eine durch vorgelagerte Riffe geschützte Landestelle für Boote und Leichter. — Während des ganzen Jahres steht in der Astrobale-Bai eine ziemlich bedeutende Dünung, die während des Nordwest-Monsuns in den vorgerückteren Tagesstunden durch die gewaltige Brandung ein Landen am ungeschützten Strand gefährlich macht. Der Meeresgrund fällt steil vom Strand zu einer Tiefe von 200 m ab. Der Strand besteht bei Konstantin-Hafen aus gehobener, horizontal liegender Koralle, welche auch weiter nach Westen an verschiedenen Stellen zu Tage tritt und nördlich vom Gogol die vorherrschende Strandformation wird. Zwischen diesen, dem Vordringen meist erhebliche Schwierigkeiten bereitenden Strecken, findet sich Sandstrand, aus feinkörnigem, dunklem, von vulkanischen Gesteinen herrührendem Sand bestehend.

Östlich vom Minjim-Fluss ergiefsen sich eine ganze Anzahl kleinerer Flüfschen und Bäche in das Meer. Während der trockneren Jahreszeit sind sie meist nicht im stande, die von der Brandung und dem Wind stets wieder herangewälzten Sandmassen zu durchbrechen, und sammeln daher ihr Wasser in Lagunen und Sümpfen hinter dieser Stranddüne an.

Die Strandvegetation wird besonders an den Stranddünen von einem Gürtel der mannshohe, rundliche Büsche bildenden *Scaevola Koenigii* zusammengesetzt, vor welchen die mit rosa Trichterblumen blühende *Ipomoea pes caprae* weithin im Sand kriecht. Im Hintergrund erheben sich die meist etwas gekrümmten Stämme von *Barringtonia speciosa* und *Calophyllum inophyllum*, letztere ein vorzügliches Nutzholz liefernd. Die Dörfer der Eingeborenen sind schon von weitem an den Kokospalmen kenntlich. Das etwa in der Mitte der Bucht liegende Dorf Bogadjim zeichnet sich aufserdem noch durch ein mächtiges Exemplar von *Erythrina Indica* mit goldgelber Belaubung aus, das seiner weiten Sichtbarkeit wegen als Ansegelungsmarke dient. Bei Maraga befindet sich ein mit Nipa-Palmen bestandener Sumpf, der seiner Zeit Material zur Herstellung von Attaps, einer hochgeschätzten Dachbedeckung, geliefert hat.

Nördlich schliefst sich an die Astrolabe-Bai der Friedrich Wilhelm-Hafen an, eine tiefe, vielverzweigte Einbuchtung, die in dem durch die vorgelagerte Ragetta-Insel geschützten Teil ein leicht zugängliches, äufserst geräumiges und tiefes Hafenbecken bildet, welches grofsen Schiffen gestattet, ihre Ladung direkt am Land zu löschen. Der Hafen mit seinen vielen Inseln gehört gänzlich der Korallenformation an, der Strand, vermutlich auch der dahinter liegende Hansemann-Berg, bestehen aus gehobener, horizontal liegender Koralle. Mehrere kleine Flüfschen münden in die Buchten des Hafens, dessen Festlandsufer mit Mangrove, darunter besonders die schöne Stämme liefernde *Bruguiera gymnorrhiza*, bestanden sind. Die Korallen-Fauna des Hafens ist in den nicht ausgesüfsten Teilen eine äufserst reiche, der Fischreichtum bedeutend.

Eine Zeit lang war Friedrich Wilhelm-Hafen der Sitz der Verwaltung der Neu-Guinea-Compagnie; neuerdings dient es als Kohlen-Station und Arbeiter-Depot, aufserdem sind einige Kokos-Anpflanzungen vorhanden. Südlich daran anschliefsend liegt die verlassene Tabak-Pflanzung Jomba. Friedrich Wilhelm-Hafen zeichnet sich gegenüber der Astrolabe-Ebene durch eine gröfsere Regenmenge aus. Hierdurch, sowie durch seine eingeschlossene, den Winden wenig zugängliche Lage wirkt das Klima auf den Europäer unangenehmer und auch ungünstiger ein.

Die Bevölkerung von Friedrich Wilhelm-Hafen unterhält mit derjenigen der Astrolabe-Bai nur geringe Beziehungen, hauptsächlich durch

Vermittelung der intelligenten Bili-Bili[1])-Leute; auch ist ihre Sprache eine gänzlich abweichende.

Die Astrolabe-Ebene.

Vom Gogol südlich bis zum Minjim, im Westen bis an das Oertzen-Gebirge heranreichend, dehnt sich eine weite Ebene aus, die aufser dem Gori-Flufs von kleineren Bächen durchschnitten, ausgedehnte Flächen des besten Kulturlandes bietet. Der Boden ist zumeist fetter Alluvialboden mit etwa 1 m tiefer, stark humoser Krume, welche zumeist von Geröll, hin und wieder auch von Thon unterlagert wird. Die jährliche Regenmenge schwankt zwischen 2500 und 3000 mm, wovon der gröfsere Teil während der Zeit des Nordwest-Monsuns, etwa vom November bis April fällt; doch geniefsen auch die übrigen Monate noch bedeutende Niederschläge, sodafs selten eine Woche ohne Regen vergeht. In dem abnorm trockenen Jahr 1896 wurde in Stephansort einmal eine trockene Periode von 21 Tagen beobachtet[2]). Die Mittel-Temperatur beträgt 26 bis 27° C, das Maximum 35°, das Minimum 19°. Im Durchschnitt 10 bis 20 m über dem Meer gelegen, ist die Ebene durchweg mit mächtigem Hochwald bedeckt, soweit nicht durch Eingriffe des Menschen oder der Natur der Wald zeitweise einer anderen Vegetations-Formation hat weichen müssen.

Die Zusammensetzung des Waldes ist eine äufserst mannigfaltige und wechselnde, sodafs zusammenhängende Bestände irgend einer Baumart nicht vorkommen, sondern Hunderte von Arten auf einer verhältnismäfsig kleinen Fläche beisammen stehen. Bei einem durchschnittlichen Stammdurchmesser von ½ bis 1 m erheben sich die Kronen bis zu 50 m Höhe, wobei oft erst in 30 m Höhe die Verästung beginnt. Bei vielen Arten finden sich mächtig entwickelte Brettwurzeln. Alte Riesenbäume, besonders die mit ihren Luftwurzelstützen weite Flächen einnehmenden Ficus, sind mit einem Gewirr von Lianen und Epiphyten bedeckt, unter welchen letzteren Araceen und Farne die vorherrschenden sind. Das Unterholz in diesem Hochwald bilden 3 bis 10 m hohe Bäumchen, während der Boden von Selaginellen und Elatostemma-Arten bekleidet wird, soweit ihn nicht eine dichte Lage vermodernden Laubes bedeckt. Die edelsten Nutzhölzer des Waldes sind *Afzelia bijuga* und *Cordia subcordata*, doch enthält er aufserdem eine grofse Anzahl gutes Bauholz liefernder Arten.

Altes Kulturland oder durch Naturereignisse entstandene gröfsere Lichtungen bieten ein wesentlich anderes Bild. Hier bedeckt den

---

[1]) Insel vor der Mündung des Gogol.

[2]) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land 1897, S. 59.

Boden meter- bis mannshohes Gras, sogenanntes Alang-Alang, zwischen welchem einige wollig behaarte Papilionaceen, wie *Desmodium* und *Uraria* emporsprieſsen. Nur durch jährliches Abbrennen erhält sich diese Formation dauernd. Unterbleibt das Abbrennen, so finden sich bald Bäume ein, zunächst *Trema aspera*, *Pipturus incanus*, ein groſsblättriger Ficus, und der wilde Brotfruchtbaum, denen sich später die eigentlichen Waldbäume beigesellen.

Auf den Geröllbänken der Flüsse siedelt sich zwischen dem daselbst aufspriefsenden Alang-Gras und dem bis 4 m hoch werdenden wilden Zuckerrohr eine fiederblättrige, lichtkronige Baumart, *Albizzia procera* an, deren dunkles Kernholz geschätzt wird.

Die feuchten und sumpfigen Stellen des Waldes werden von Pandanus mit ihren dornigen Blättern und hohen Stelzenwurzeln eingenommen, häufig durchwuchert und durchflochten von den langen, dünnen Stämmen der Rotang-Palmen, die, ebenfalls mit Dornen besetzt, im Verein mit ihren an den Enden der Blätter befindlichen Stachelgeiſseln das Durchdringen solcher Sumpfstellen fast unmöglich machen. Gleich als könnte die Natur sich nicht genug thun an Erzeugung von Stacheln und Dornen, findet sich hier auch die mit 10 cm langen Dornen bewehrte Sago-Palme, in ihrem Mark ein geschätztes Nahrungsmittel liefernd.

Die Fauna ist in Bezug auf Säugetiere äuſserst arm. Schwein und Hund bilden die hauptsächlichsten Haustiere der Eingeborenen. Das erstere trifft man in verwildertem Zustand oft weit von jedem Dorf in den Wäldern an, es dürfte aber jedenfalls durch den Menschen eingeführt sein. Känguruhs scheinen in der Astrolabe-Ebene vollständig zu fehlen, dagegen sind Kuskus oder Baumbären (*Phalanger orientalis*)[1]) verhältnismäſsig häufig. Bei ihrer der Baumrinde vorzüglich angepaſsten Färbung sind diese bei Tag meist in einer Astgabel dem Baum sich anschmiegenden Tiere nur schwer zu bemerken. Fliegende Hunde (*Pteropus papuanus*) benutzen meist die Kronen mächtiger, an Flufsufern stehender Riesenbäume zu Schlafplätzen, an denen sie zu vielen Hunderten gleich groſsen Früchten herabhängen. Des Abends fliegen sie in langer Linie aus, um oft weit entfernte Fruchtbäume aufzusuchen, die Nacht über unter kreischendem Gezänk zu schmausen und bei Morgengrauen wieder nach ihren Schlafplätzen heimzufliegen. Auſser diesen leben im Wald noch eine Anzahl maus- bis igelgroſser Beuteltiere, die jedoch bei ihrer nächtlichen, verborgenen Lebensweise meist nur durch einen Zufall wahrzunehmen sind.

---

[1]) Die Bestimmungen der Säugetiere verdanke ich Herrn Kustos Matschie in Berlin.

Reich und farbenprächtig ist dagegen die Vogelwelt entwickelt. An Gröfse nimmt der Kasuar die erste Stelle ein. Er bevorzugt die Nähe des Wassers und hält sich mit Vorliebe in den oben geschilderten Sumpfdickichten auf. Den Kopf wagerecht vorgestreckt, durchbricht er mit kaum glaublicher Gewandtheit und Schnelligkeit das dichteste Unterholz. Weithin dröhnt in der Waldesstille sein Trommeln. Eier, Fleisch und Federn sind für die Eingeborenen gleich wichtig, und häufig trifft man in den Dörfern junge, zahme Tiere an. Grofsfufshühner, merkwürdig durch die grofsen, zu Brutzwecken angelegten Laubhaufen, halten sich im dichten Unterholz verborgen. Äufserst mannigfaltig in Gröfse und Färbung sind die Tauben, von der Krontaube bis zu dem kleinen, farbenprächtigen Fruchttäubchen (*Ptilopus*). Ebenso reich ist die Familie der Papageien vertreten, unter denen sich besonders der weifse Kakadu (*Cacatua triton*)[1]) durch seine Farbe, lebhaftes Wesen und Geschrei bemerklich macht. Ein ebenso auffälliger Vogel ist der Nashornvogel (*Rhytidoceros plicatus*), in Kaiser Wilhelms-Land auch treffend Eisenbahnvogel genannt, da er beim Fliegen ein einer keuchenden Lokomotive ähnliches Geräusch verursacht. Von Paradiesvögeln ist neben dem kleinen, roten Königsparadiesvogel (*Cicinnurus regius*) der prachtvolle *Paradisea minor* mit zartgelbem Schmuck verhältnismäfsig häufig. Zu erwähnen sind ferner noch die Weberstare (*Calornis*), schwarze, metallisch grün und purpurn glänzende Vögel mit roter Iris, die, in Scharen lebend, gesellschaftlich Nester nach Art der Webervögel bauen, und die winzigen, kolibriähnlichen Nectarinien, die hauptsächlich in Lichtungen und Pflanzungen ihr Wesen treiben.

Reptilien sind zahlreich in meist kleineren Arten vertreten. Ein meterlanger grünlicher Waran liefert in seiner Haut den Eingeborenen Trommelfelle. Giftige Schlangen sind selten. Nie habe ich von einem durch Schlangenbifs verursachten Todesfall gehört.

Die Schmetterlinge stellen in gröfseren Lichtungen und Plantagen zahlreiche Vertreter, unter denen sich die Ornithoptera- und Papilio-Arten vor allen durch Gröfse und Farbenglanz auszeichnen. Im geschlossenen Walde fehlen die Schmetterlinge dagegen fast gänzlich. Unter den Käfern stellen die Holz zerstörenden Familien der Curculioniden und Cerambyciden die meisten Vertreter, die besonders an geschlagenem Holz oft massenhaft auftreten. Mücken sind in einer nur während der Dunkelheit stechenden Art recht lästig, sodafs an Schlaf ohne Moskitonetz kaum zu denken ist. Die unangenehmste

---

[1]) Die Bestimmung der Vögel verdanke ich Herrn Prof. Dr. Reichenow in Berlin.

Plage ist jedoch eine winzig kleine, ziegelrote Zecke, gewöhnlich Buschlaus genannt, welche in grofsen Mengen sich in die Haut einbohrend, ein unerträgliches Jucken und örtliche Entzündungen hervorruft.

Wenn ich hier etwas näher auf naturwissenschaftliche Einzelheiten eingegangen bin, so geschah dies, um später Wiederholungen der meist wiederkehrenden gleichen Verhältnisse zu vermeiden. Die hier gegebenen Schilderungen beziehen sich daher nicht nur auf die Astrolabe-Ebene, sondern, soweit das nicht bei den einzelnen Teilen besonders hervorgehoben werden wird, auf das ganze Gebiet.

Die Astrolabe-Ebene beherbergt trotz ihrer verhältnismäfsig geringen Ausdehnung fünf Dorfgemeinden, wie ich sie nennen möchte, nämlich: Marraga, Erima, Bogadjim, Male und Bongu. Jede dieser Dorfgemeinden besteht meist aus mehreren Dörfern und unterscheidet sich von der nächsten durch andere Sprache oder mindestens abweichenden Dialekt. Diese Gemeinden stehen unter einander in Handelsbeziehungen, zum Teil wohl auch in *connubium*, doch werden diese Beziehungen auch auf das gebirgige Hinterland, z. B. Uja am Oertzen-Gebirge sowie Bili-Bili ausgedehnt. Dagegen sind auch feindliche Zusammenstöfse nicht selten. So standen zur Zeit meiner Anwesenheit Bogadjim und Male in blutiger Fehde. Bogadjim ist die bedeutendste und reichste dieser Gemeinden und scheint seit der Niederlassung der Europäer noch zugenommen haben.

Die Bewohner der Astrolabe-Ebene sind ein schlanker, mittelgrofser Menschenschlag von dunkelbrauner Farbe, der sich wenig von den südöstlich wohnenden Papuas unterscheidet. Das Haar wird meist an den Schläfen abgeschoren und nur mäfsig lang getragen. Die Bekleidung besteht aus einem um den Leib geschlungenen und zwischen den Beinen durchgeführten, rotgefärbten Streifen Rindenstoff bei den Männern, Grasschürzen bei den Weibern. Bemalung ist allenthalben üblich. Als Schmuck dienen Brust- und Ohrgehänge von Eber- und Hundezähnen, verziert mit Muscheln oder Coix-Perlen, Armbänder und Ohrringe aus Schildpatt, alles in der Form den weiter östlich üblichen Schmucksachen ähnlich, doch in der Ornamentierung abweichend. Die Bewaffnung besteht in Bogen mit Rotangsehne, Pfeilen mit Holz- oder Bambusspitze und kräftigen Holzspeeren. Die Steinaxt ist zumeist dem Eisenbeil, der Knochendolch dem Messer gewichen.

An Hausgerät sind aufser Holzschalen die von Bili-Bili importierten Thontöpfe in Gebrauch, nächstdem Konservenbüchsen, Glasflaschen, Petroleumkasten u. a. m. Allenthalben beginnt sich der europäische Einfluſs bemerklich zu machen. So werden beim Hausbau mitunter europäische Vorbilder auf Papuaart nachgeahmt. Als Typus kann gelten: rechteckiger Grundrifs, spitzes, gewölbtes, bis zum Boden rei-

chendes Giebeldach, mit Palmenblättern gedeckt. Meist haben die Häuser ein oberes Stockwerk, welches zum Aufbewahren der Vorräte benutzt wird, sowie einen kleinen, gedeckten Vorraum mit etwa 1 m von der Erde abstehendem Boden. Jedes Dorf besitzt ein oder mehrere sich durch Gröfse auszeichnende Junggesellenhäuser, deren Pfosten meist kunstvoll geschnitzt sind. In diesen Häusern finden die Signaltrommeln, Tanzschmuck, mitunter auch Ahnenfiguren Aufstellung.

Die Pflanzungen liegen oft weit von den Dörfern entfernt und werden mit grofser Sorgfalt gepflegt. Die hauptsächlichsten Produkte sind: Taros, Yams, Bananen und Zuckerrohr; auch der Wald liefert einige Früchte. In den Dörfern selbst werden Kokospalmen kultiviert, sowie eine Anzahl buntblättriger Ziergewächse, *Croton*, *Cordyline* und *Coleus*, deren Blätter bei den Tänzen als Schmuck Verwendung finden. Im ganzen Vegetarianer, verschaffen sich die Küstenbewohner die nötige Zukost durch Fischfang, den sie mit Netzen und auch des Nachts mit Fackel und Fischspeer auf ihren Kanus betreiben; Hunde und Schweine finden meist nur bei einem Festschmaus Verwendung.

Der europäische Plantagenbetrieb hat sich jetzt im wesentlichen um Stephansort, dicht bei Bogadjim, konzentriert. In der zuerst an der Astrobale-Bai begründeten Station Konstantin-Hafen werden nur die vorhandenen Kokospalmenbestände gepflegt, aber nicht erweitert. Erima, welches durch Feldbahn mit Stephansort verbunden ist, dient besonders als Landungsplatz mit Speichern und Lagerräumen; neuerdings ist daselbst auch eine Reparaturwerkstatt und eine Dampfmaschine zum Betrieb der Baumwollgins aufgestellt worden. Die abgeernteten Tabaksfelder von Erima werden jetzt gleich denen von Stephansort mit Kokospalmen, Baumwolle und Kaffee bepflanzt. Im ganzen waren in Stephansort etwa 1000 ha urbar gemacht, die aber von Jahr zu Jahr vermehrt werden. Das frische Land trägt ein auch zwei Mal Tabak, um dann mit anderen Kulturen besetzt zu werden. Gute Wege, zweckmäfsige Gebäude, ein bis ins kleinste hinein geordneter Betrieb machen einen äufserst günstigen Eindruck. Stephansort ist jetzt der Sitz der Hauptverwaltung, wozu es sich auch seiner centralen Lage und seines relativ gesunden und angenehmen Klimas wegen vorzüglich eignet.

Das Tajomanna-Gebirge und der Gori-Flufs.

Im Westen begrenzt die Astrolabe-Ebene ein im wesentlichen von Norden nach Süden streichender Gebirgszug, dessen höchste Erhebung eine äufserst charakteristische, dreizackige Form, einem liegenden Kopf mit stark hervortretender Nase nicht unähnlich, besitzt. Auf den Karten ist diese Bergkette mit dem Namen „Oertzen-Gebirge“ bezeichnet,

während sie von den Bogadjim-Leuten „*Tajomanna*", von den Erima-Leuten „*Mudju*" genannt wird. Ich möchte den Bogadjim-Namen, als den verbreitetsten, wählen.

Das Tajomanna-Gebirge ist als ein nördlicher Ausläufer des Finisterre-Gebirges aufzufassen, mit dem es durch eine Reihe von Ketten zusammenhängt. Dieser Zusammenhang wird durchbrochen von dem Minjim und dem Kabenau, mit denen wir uns später noch zu beschäftigen haben werden. Der Hauptstock des Gebirges erhebt sich in einem centralen Mittelgrat bis zu 1100 m Höhe, um sich nach Norden zum Gogol hin abzuflachen. Hier wird er von dem Nuru (Elisabeth)-Flufs nochmals geteilt, während er nach Süden, zunächst niedriger werdend, weiterhin in die gewaltigen Bergmassen des Finisterre-Gebirges übergeht. Dem Mittelgrat sind sowohl östlich wie westlich eine Anzahl Parallelketten angelagert, die durch die Thätigkeit des Wassers in ein Gewirr von steilen Rücken und Bergen zerschnitten sind.

Der von uns besuchte mittlere und östliche Teil des Gebirges zeichnet sich durch seine starke Zerklüftung und grofse Steilheit — die Hänge besitzen meist Neigungen von 50 bis 70° — aus, und der Anstieg ist oft nur mit Hülfe der alles bedeckenden, üppigen Vegetation möglich.

Im mittleren Teil des Gebirges treten Sedimentgesteine, Thonschiefer, Tuffe und Konglomerate zu Tage, die ein Gemenge von vulkanischen Gesteinen[1]): Diorit, Gabbro, Hornblende-Andesit mit Rollstücken von Thonschiefern, die teilweise durch Hitze verändert sind, und Kalken, die ebenfalls verschiedene Metamorphosen von der organischen Struktur bis zum Kalkspat aufweisen, zeigen. Diese Sedimente wechseln in unregelmäfsigen Schichten, von NO nach SW streichend, nach NW unter 50—80° fallend, mit einander ab. Die Konglomerate, welche durch eine äufserst feste, schwarzgrün gefärbte Bindemasse mit einander verkittet sind, bilden als der festeste Bestandteil in riesigen Blöcken die Bedeckung der Grate. Die dichte Bekleidung mit Vegetation erschwert die geologische Forschung ungemein und vereitelt jeden gröfseren Überblick.

Die Bestandteile dieser Sedimente, vom feinen Thonschlamm bis zu Blöcken von einem Meter Durchmesser wechselnd, bilden das Geröll der Bäche und Flüsse und das Material für den Boden der Astrobale-Ebene.

Bei dem Dorf Wai in den Vorbergen des Tajomanna-Gebirges

---

1) Die Bestimmungen der Gesteine wurden im Mineralogischen Institut der Universität Berlin ausgeführt, wofür ich auch hier Herrn Geheimrat Prof. Dr. Klein meinen besonderen Dank auszusprechen mir erlaube.

findet sich ein gelbbraunes, wenig festes Sedimentgestein mit spärlichen, undeutlichen Versteinerungen, scheinbar eine limnische Bildung. Weiter nach der Küste zu zeigen sich am Nobulja-Flufs steil aufgerichtete Schichten von Lehm mit Geröll abwechselnd. Beide werden von blauem Thon unterlagert, der sich bis zum Gogol verfolgen läfst.

Das Tajomanna-Gebirge dürfte nach dem oben Gesagten aus einem Kern alter vulkanischer Gesteine bestehen, die jedenfalls nach Süden zu an Mächtigkeit zunehmen. Diesen älteren Gesteinen haben sich die Andesite angeschlossen, während eine gewaltige Denudation durch die Wirkung des Wassers stattfand. Wahrscheinlich im jüngeren Tertiär erfolgte dann die Hebung der heutigen Gebirgskette, der sich die bis in die jüngste Epoche sich erstreckende Hebung der Astrolabe-Ebene anschlofs.

Frei dem Nordwest-Monsun ausgesetzt, erhält das Gebirge in dieser Zeit grofse Niederschlagsmengen; doch auch während der übrigen Jahreszeit sieht man die Gipfel und den höheren Teil des Gebirges von etwa 11 Uhr vormittags ab in dichte Wolken gehüllt, welche sich in den Nachmittagsstunden in einen Nebelregen auflösen. Von etwa 500 m Höhe ab ist Baum und Strauch, Blätter und Felsen mit einem dichten Mantel von Moosen und Farnen, hauptsächlich den moosähnlichen Hymenophyllen, bekleidet.

Die Bäche und Rinnsale fliefsen daher das ganze Jahr, und dieser Umstand ist für die Astrolabe-Ebene von hoher Wichtigkeit. Die Hauptentwässerung findet nach Osten zu statt, und die bedeutendste Wasserader ist der nördlich von Bogadjim mündende Gori-Flufs, auch Ji-würr, Giwurr, Jur, Jorria, Jori genannt. Im Unterlaufe bei normalem Wasserstand etwa 30 m breit und 0,50 bis 0,75 m tief, dehnt sich das Flufsbett bis zu 100 m Breite aus und nimmt dabei in der Regenzeit kaum die Wassermassen auf, die dann in reifsender Strömung und über metertief sich dem Meer zuwälzen.

Aufser einigen kleineren Bächen und Wasserrinnen nimmt der Gori den Guángja von der rechten, den Nobúlja von der linken Seite auf. Der letztere, vor seiner Einmündung 10 m breit, 0,50 m tief, nimmt weiter aufwärts bald den Charakter eines Wildbaches an, der, umrahmt von üppiger Vegetation, schlanken Farnbäumen und breitblättrigen Heliconien, über mächtige Felsblöcke brausend hinabschiefst. Zuletzt gabelt er sich in mehrere kleine Bäche, die, Wasserfälle bildend, am Mittelstock in der Nähe der höchsten Spitzen entspringen.

Die Vegetation zeigt bei der geringen Durchschnittshöhe nur wenig Eigentümliches; auf der höchsten Spitze findet sich der sonderbare Farn *Polypodium Dipteris*.

Dörfer scheinen in dem höheren Teil des Gebirges zu fehlen. In der Nähe des bereits vorher erwähnten Dorfes Wai von 40 Seelen findet sich ein gleichnamiges, ebenso grofses Dorf; nach der Küste zu ein Dorf Zenaidje mit etwa 50 Seelen. Auf der weiter nördlich gelegenen abgeflachten Bergkuppe Uja liegt ein Dorf gleichen Namens, welches mit Erima in Beziehungen steht. Die Eingeborenen dieser Dörfer gehören demselben Stamm wie die Ebenenbewohner an, doch sind sie in der Sprache verschieden. Der Nuru-Flufs und das Tajomanna-Gebirge bilden eine Grenzlinie, welche die Eingeborenen nicht zu überschreiten wagen.

Der Tajomanna-Gipfel scheint von den Einwohnern von Bogadjim und Wai ziemlich häufig besucht zu werden. Da die Leute daselbst nichts für sie Brauchbares holen, dürfte diese Besteigung wohl mit religiösen Anschauungen zusammenhängen.

Seiner ungemeinen Steilheit wegen ist der mittlere Teil des Gebirges für Kulturen gänzlich ungeeignet, doch dürften sich in den Vorbergen, namentlich im südlichen Teil, hier und da passende Flächen von beschränktem Umfang finden.

Der Minjim-Flufs.

Wenn man von der See aus die Astrolabe-Ebene überblickt, bleibt das Auge zunächst an der soeben geschilderten Gebirgskette haften, sucht aber dann, einem inneren Drange folgend, eine Lücke in dieser langen Mauer zu erspähen, die einen Einblick in das weite Innere der Rieseninsel gewähren könnte. Am Nordende hinter Marraga zeigt sich eine weite Öffnung, die sich tief in das Land hineinzuerstrecken scheint, ohne dafs Berge im Hintergrund sichtbar werden. Es ist dies das Thal des Gogol, den wir im nächsten Abschnitt betrachten wollen. Doch auch im Süden zeigt sich eine Lücke. Die „Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land" enthalten im ersten Jahrgang S. 12 darüber folgende interessante Notiz des Herrn Weisser aus dem Jahr 1885:

„Wenn man die Küstenstrecke hinab bis Port Konstantin fährt, hat man einen weiten Blick in das Innere des Landes. Die bis 11 000 Fufs hohe Finisterre-Bergkette fällt hier plötzlich und steil nach Westen ab und läfst zwischen sich und dem einzeln aufragenden Bismarck-Gebirge einen anscheinend offenen Pafs in das Innere des Landes. Bei schönem klaren Wetter konnte man mit dem Fernrohr auch am Ende des Passes keine Gebirge entdecken. Es ist daher zu vermuten, dafs dies der natürliche Eingang zu einem grofsen inneren Hochthal oder Hochplateau sei." Dieser Pafs ist das Thal des Minjim (Minjenka), eines südöstlich des Gori mündenden Flusses, der dem Gori an

Wassermenge nachsteht, ihn aber an Länge des Laufes bedeutend übertrifft.

Etwa 10 Jahre später wurde dieses Thal von den Herren Cotton und Webster, welche im Auftrag des Herrn Baron von Rothschild Vogelbälge sammelten, genauer erforscht. Durch ein Gespräch mit Herrn von Hagen erhielt ich nach meiner Rückkehr aus dem Innern Kunde von diesem Vorstofs[1]) und durch die Liebenswürdigkeit desselben Herrn Einblick in die Berichte und eine kleine Kartenskizze. Nach diesen entspringt der Minjim in etwa 1500 m Höhe und besitzt in seinem oberen Laufe bedeutendes Gefälle; seine Laufrichtung ist im wesentlichen eine nordöstliche. Die Lauflänge soll etwa 100 km betragen, doch dürften die Entfernungen bei dem äufserst beschwerlichen Anstieg und Klettern stark überschätzt sein.

Im Gebiet des Unterlaufes liegen einige Dörfer, während im Oberlaufe dieselben in der Nähe des Flusses gänzlich zu fehlen scheinen.

Am Endpunkt wurde ein höherer Berg bestiegen, von welchem aus nach Süden erst in gröfserer Entfernung hohe Bergspitzen sichtbar wurden, die eigentliche Kette des Bismarck-Gebirges. Wären die Herren nur eine kurze Strecke weiter vorgedrungen, so hätten sie die Wasserscheide überschritten und die Flufsebene des Ramu entdeckt, die hier eine Seehöhe von etwa 150 m haben dürfte.

Das Flufsbett des Minjim dürfte mithin den kürzesten Weg von der Astrolabe-Bai zum Ramu-Flufs und hiermit zum Bismarck-Gebirge bilden, welcher jedoch durch seine viel bedeutendere Neigung und gröfsere Pafshöhe bedeutendere Schwierigkeiten bieten wird als der von mir gefundene den Nuru-Flufs aufwärts.

Das Flufssystem des Gogol.

Der bedeutendste der in die Astrolabe-Bai mündenden Flüsse ist der Gogol, auch Gogol-yi, Gorima-Flufs, Wén? genannt. In Bezug auf Einzelheiten verweise ich auf meinen Bericht in den „Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land" 1891, Seite 31 ff.; hier sollen nur die wichtigsten Punkte hervorgehoben werden.

Der Gogol nimmt in seinem Laufe, soweit mir derselbe bekannt geworden ist, eine ausgesprochen südöstliche Richtung, erst kurz vor seiner Einmündung biegt er nach Nordosten um. Er besitzt bis etwa 75 km von der Mündung aufwärts und wahrscheinlich noch weiter hinauf den Charakter eines Ebenen-Flusses, eine durchschnittliche Breite von 40 bis 50 m bei 1 bis 2 m Tiefe und eine Stromgeschwindigkeit von 1 bis 2 m in der Sekunde. Das Flufsbett ist zumeist 3 bis 4 m tief einge-

[1]) Es ist bisher nichts darüber veröffentlicht worden.

schnitten, doch finden sich stellenweise ziemlich ausgedehnte, mit wildem Zuckerrohr bewachsene, sumpfige Stellen. Der Untergrund ist sandig bis schlammig, nur die aus den Bergen kommenden Nebenflüsse, auf der linken Seite der Gui, auf der rechten Seite der Nuru- oder Elisabeth-Flufs, führen bedeutende Massen von Geröll zu.

Der Flufs ist für flachgehende Fahrzeuge bis zur Einmündung des Nuru-Flusses schiffbar. Der Nuru bringt jedoch so bedeutende Geröllmassen mit sich, dafs nach seiner Einmündung das Flufsbett sich verflacht und Stromschnellen gebildet werden, die für etwa 10 km den Flufs unfahrbar machen. 2½ km vor seiner Mündung vertieft sich das Strombett wieder bis auf 2 m, während seine Breite 100 bis 150 m beträgt. Der Mündung ist eine Barre vorgelagert, die jedoch eine Fahrrinne von durchschnittlich 1 m Tiefe freiläfst. Der bedeutenden Brandung wegen sind für das Einfahren in den Flufs die frühen Morgenstunden die geeignetsten.

Aufser den beiden bereits erwähnten Nebenflüssen, von denen der Nuru noch weiterhin besprochen werden wird, nimmt der Gogol hauptsächlich auf der rechten Seite noch eine gröfsere Anzahl kleiner Bäche und Rinnsale auf, die, in den lehmigen Boden senkrecht tief eingeschnitten, den Charakter von Gräben zeigen. Die Wassermenge, welche der Flufs dem Meer zuführt, ist eine bedeutende; weit über Bili-Bili hinaus zeigt sich sein gelbgrünes Wasser.

Der Gogol dürfte seinen Ursprung in der bis etwa 2000 m ansteigenden Gebirgskette nehmen, die sich am Nordende der Astrolabe-Bai beginnend, der Küste parallel laufend, bis zur Tamberro-Kette hinzieht. Dieses aus einer grofsen Zahl von Parallelketten bestehende Gebirge tritt im Süden bis an den Gogol heran, setzt sich auch südlich desselben noch in vereinzelten, niederen Hügeln fort, nach dem Innern und nach Nordwesten steigt es schnell an. Die der Küste zunächst gelegene Kette, vom Gogol an der Einmündung des Nuru durchbrochen, besteht aus jungen Korallenkalken mit deutlichen Versteinerungen. Die weiter nach dem Innern zu gelegenen Ketten konnte ich leider aus Mangel an Zeit und der Unpassierbarkeit des Flusses wegen nicht auf ihre geologische Zusammensetzung prüfen, doch weisen die Gerölle auf den am Tajomanna-Gebirge beschriebenen ähnliche Verhältnisse hin. Einem aus alten krystallinischen Gesteinen bestehendem Kern sind junge krystallinische Gesteine aufgelagert, welche das Material zu mächtigen Sedimentschichten, meist grobkörnige Konglomerate geliefert haben, die steil aufgerichtet einen Teil der Berggrate bilden. Der bei der Astrolabe-Ebene erwähnte blaue Thon findet sich auch im Unterlaufe des Gogol in einer Tiefe von 2 bis 3 m wieder. Er dient den Bili-Bili-Leuten zur Anfertigung von Töpfen.

Die Vegetation zeigt an der Mündung den Charakter des Sumpfwaldes mit Sagopalmen-Beständen, Dickichten von Pandanus und Rotang, um nach dem Innern zu in Hochwald überzugehen. Am rechten Ufer des Flusses finden sich ungemein zahlreiche Brotfruchtbäume, *Artocarpus incisa*, welche den Eingeborenen einen wesentlichen Beitrag zu ihrer Nahrung liefern. Im Uferwald streben schlanke, glattstämmige, fiederblättrige Palmen, *Kentia costata*, bis 30 m Höhe empor, in ihren Stämmen ein geschätztes Bauholz bietend, während im Hochwald niedrige Fächerpalmen, der Gattung *Licuala* angehörend, einen wesentlichen Bestandteil des Unterholzes bilden.

Von der Vogelwelt sind besonders die grofsen Krontauben, *Goura beccarii* häufig, die sich überhaupt mit Vorliebe in der Nähe von fliefsendem Wasser und altem Hochwald aufhalten. Weifse Reiher, Regenpfeifer und Enten beleben des Ufer und die Sandbänke.

Leistenkrokodile, *Crocodilus biporcatus*, sind in gewaltigen Exemplaren im unteren Teil des Flusses sehr häufig, doch scheinen dieselben dem Menschen nicht gefährlich zu werden. Die Eingeborenen, welche sonst vor schädlichen Tieren eine schier lächerliche Furcht an den Tag legen, gehen ohne Scheu in das von Krokodilen bewohnte Wasser.

Die Eingeborenen des Flufsgebietes sind, soweit ich mit denselben in Berührung kam, eingewanderte Küstenstämme, welche in Körperbildung, Tracht und Häuserbau mit den Bewohnern der Astrolabe-Ebene übereinstimmen, natürlich aber in der Sprache abweichen. Etwa 25 km Luftlinie von der Küste bis zu den Dörfern Jeri und Ajuru reicht die Handelsthätigkeit der intelligenten Bili-Bili-Leute: bis hierher fand ich bereits die Kenntnis von Eisen vorgedrungen. Auch der erst von Miclucho Maclay eingeführte Papaya-Baum fand sich in den Plantagen verbreitet. Das weiter landeinwärts gelegene Dorf Isagge befand sich dagegen noch in reinem Steinzeitalter. In einem Fall beobachtete ich einige auffallend kleine Leute, die zu den anderen im Sklavenverhältnis zu stehen schienen, wohl kriegsgefangene Bewohner der Berge. Zum Übersetzen über den Flufs dienen kleine, aus Baumstämmen zusammengebundene, vorn spitze Flöfse.

Das ganze Flufsgebiet mufs als für Neu-Guinea-Verhältnisse reich bevölkert bezeichnet werden. Viele Kilometer weit marschirt man oft durch alte und neue Plantagen. An den Abhängen der Berge sind allenthalben Rodungen sichtbar. Nach dem Innern zu scheint die Bevölkerung abzunehmen.

Für Kultur kann die Gogol-Ebene als sehr geeignet bezeichnet werden; der Boden ist ein fetter, humoser, tiefgründiger Lehmboden, durchweg mit Wald bestanden. Der Flufs dürfte eine beachtenswerte

Wasserstrafse nach dem Innern bilden. Auch in dem nördlich vom Gogol gelegenen Gebirgsstock werden sich bei genauer Durchforschung für Kaffee- und Thee-Kultur günstige Plätze finden lassen. Bei dem durchaus gutmütigen Charakter der Eingeborenen ist in späterer Zeit vielleicht eine Erziehung derselben zu Arbeitern möglich.

Der Nuru-Flufs.

Wenden wir uns jetzt dem bereits oben erwähnten Nebenflufs des Gogol, dem Nuru-Flufs zu. In seinem Laufe führt derselbe noch die Namen: Naru, Narua, Narum, von den Erima-Leuten wird er Gogol-yi genannt und als ein Bruder des anderen Gogol-yi[1]) bezeichnet. Von dem Plantagenleiter Kindt, der den Flufs 1890 etwa 14 Tage vor meiner Gogol-Tour entdeckte, wurde er Elisabeth-Flufs genannt.

Im Jahr 1890 verfolgte ich den Flufs von seiner Einmündung in den Gogol an eine Strecke aufwärts. Derselbe fiel mir durch sein breites Bett, etwa 100 m, und grofse Geröllmassen bei verhältnismäfsig geringem Wasserreichtum auf. Damals ahnte ich nicht, dafs dieser Flufs eine bis tief in das Innere sich erstreckende Strafse bildet. Der Wasserstand des Flusses wechselt ungemein und verändert sich oft binnen wenigen Stunden. Im November betrug er an der Mündung 1,50 m, um binnen einem Tag auf 0,80 m zu fallen. Im Unterlaufe und Mittellaufe fanden wir während der trockenen Zeit, Juni bis September, einen durchschnittlichen Wasserstand von 0,40 bis 1,00 m bei einer Wasserbreite von 10 bis 20 m. Das Flufsbett ist, wenn nicht durch herantretende Hügel oder Felsen eingeengt, meist 50 bis 100 m breit und besteht aus mit wildem Zuckerrohr, Schilf und Alang-Gras bewachsenen Sand- und Geröllbänken, welche in der trockenen Zeit ein schnelles Vorwärtskommen ermöglichen, das nur durch das während eines Marschtages unzählige Mal notwendig werdende Durchwaten des reifsenden Wassers unangenehm beeinflufst wird; während der Regenzeit dürften jedoch längere Strecken des Flufsbettes unpassierbar werden.

Der Nuru entspringt in 600 m Höhe am Abhang des Ssigauu-Janu, eines südwestlich vom Tajomanna-Gebirge gelegenen Gebirgsstockes. Seine Lauflänge beträgt etwa 60 km, von welcher ein Drittel auf den Wildbach ähnlichen Oberlauf entfällt; die Laufrichtung ist eine nordöstliche. Der Oberlauf reicht bis zu einer aus den vorher beschriebenen Konglomeraten gebildeten Felsenschlucht, der Nuru-Klamm, in deren Felswände der Flufs teilweise tiefe Höhlen gewaschen hat, welche von einer kleinen Schwalbenart, *Petrochelidon nigricans*, zum Nisten benutzt werden. Diese Felsenschlucht bildet zugleich eine Stammes- oder

[1]) Siehe S. 152.

Gemeindegrenze, die von den Eingeborenen nicht betreten wird, da sie die Höhlen für den Sitz böser Geister halten. Kurz oberhalb der Felsenschlucht nimmt der Nuru auf der rechten Seite einen ziemlich gleichstarken Bach auf, welcher von Süden kommt. Dieser Zufluſs verengt und vertieft sich weiter oberhalb so bedeutend, daſs seine Erforschung nicht weiter ausgeführt wurde. Der von uns verfolgte Quellfluſs durchbricht in seinem Quellgebiet eine Ablagerung von blauen Thonen und erhält, namentlich nach Regengüssen, durch dieselben eine milchige Trübung des Wassers. Diese Trübung verliert sich erst nach einer langen Strecke durch Vermischung mit dem Wasser anderer Zuflüsse. Die durchschnittliche Breite des Fluſsbettes im Oberlaufe wechselt von 2 bis 15 m bei 2 bis 6 m Wasserbreite und 0,20 bis 1 m Tiefe; nur in der Felsenschlucht steigt die Tiefe bis 2 m.

Eine groſse Anzahl kleiner Bäche und Bächlein von 1 bis 3 m Breite strömen dem Nuru zu, und zwar zeigen die Zuflüsse der rechten Seite mehr Wildbach-Charakter, während an der linken Seite meist Gräben mit schlammigem Grund zu verzeichnen sind, was darauf deutet, daſs sich im Norden kein ausgedehntes Bergland findet.

Der Nuru ist in seinem Laufe zu beiden Seiten von Hügeln und Bergen eingeengt, welche nur selten weiter zurücktretend, ebenes Land von begrenztem Umfang freilassen. Der Fluſs folgt im wesentlichen dem nördlichen Abfall einer Reihe von Höhenzügen, die, dem Tajomanna-Gebirge parallel verlaufend, sich nach Süden hin bis zu einer durchschnittlichen Höhe von 500 bis 800 m erheben und mit dem Ssigauu-Bergstock zusammenzuhängen scheinen, der in dem nächsten Abschnitt behandelt werden soll. Nach Norden zu, am linken Ufer des Flusses, verflachen sich diese Höhenzüge oder lösen sich in einzelne Hügel und isolierte Felsen auf. Nach dieser Seite hin dürfte sich für Kulturen geeignetes Land finden.

An der Durchbruchsstelle des Nuru durch den nördlichen Ausläufer des Tajomanna-Gebirges findet sich eine nur von spärlicher Vegetation stellenweise bekleidete Felswand, eine für Kaiser Wilhelms-Land seltene Erscheinung. Diese Stelle wurde als Nuru-Thor bezeichnet. Westlich von dem Nuru-Thor erhebt sich am linken Ufer des Flusses eine etwa 200 m hohe, pittoreske, von einem Felsenturm flankierte Felspartie, welche in ihrer Bildung an die Sächsische Schweiz erinnert. Von vielen Punkten sichtbar, bildet dieser Turm ein ausgezeichnetes Peilobjekt. Im Oberlaufe ist das Fluſsbett häufig 10 bis 30 m tief senkrecht in anstehenden Fels eingeschnitten.

Die anstehenden Gesteine sind in der Mehrzahl der Fälle äuſserst feste Konglomerate der im Anfang beschriebenen Zusammensetzung, nächstdem Tuffe, Sandsteine und Thonschiefer, welche häufig durch

Hitze verändert sind. In dem Geröll wiegen Diorit und Gabbro vor, auch findet sich ein äufserst fester, dichter Kalkstein. Während wir am Tajomanna-Gebirge die Schichten steil aufgerichtet fanden, liegen hier die Sedimente beinahe wagerecht oder zeigen 5—10° Fall nach Norden; doch wurde an der Felsenklamm auch ein Fallen von 45° nach NW beobachtet.

Die Vegetation zeigt einige bemerkenswerte Eigentümlichkeiten. An steilen, trockenen Felsen findet sich, meist die Schichten weicheren Gesteins markierend, ein kleines Gras mit gelblichen Ährchen *Pogonatherum saccharoideum*; der Gipfel und die Teile, an welchen sich etwas Humus angesammelt hat, sind besiedelt mit *Cycas circinalis* und *Casuarina nodosa* in allerdings kümmerlichen Exemplaren und überzogen mit dem als Futter wertvollen Gras *Apluda mutica*, zwischen welchem hier und da ein Busch von *Ocimum sanctum* duftet. Während alle diese Gewächse sich gegen die durch die intensive Sonnenstrahlung verursachte Vertrocknung mit verschiedenen Mitteln, Zusammenrollung der Blätter, Verdickung der Epidermis, Verkleinerung der Oberfläche und dichte Behaarung schützen, zeigt die Vegetation der feuchten Felsschluchten, an deren Wänden das Wasser herabrieselt und tropft, ein gänzlich anderes Bild. Mächtige wilde Bananen vereinen ihre Riesenblätter mit Heliconien, schlanke Baumfarne wiegen dazwischen ihre eleganten Kronen, Begonien und Balsaminen schmücken den Boden, der von einem dichten Polster von Moosen, Selaginellen und Hymenophyllen überzogen ist.

An den Abhängen der Berge ist der niedere Wald häufig von einem Kletterbambus durchflochten, dessen elastische, zolldicke Halme dem Buschmesser hartnäckigen Widerstand leisten. Bei Erweiterungen des Flufsthals erscheinen am Waldrand wieder schlanke Palmen, *Kentia costata*. Auch aus der Heimat bekannten Formen begegnen wir von etwa 300 m Seehöhe ab: ein meterhoher Schachtelhalm, *Equisetum debile*, umsäumt in Gesellschaft mit Schilfrohr, *Phragmites Roxbourghi*, sumpfige Buchten; von niedrigen Bäumen und Gesträuch hängen die Ranken einer Himbeere mit roten Früchten, des weitverbreiteten *Rubus moluccanus*, herab. Die Sand- und Geröllbänke tragen auch hier durchweg wildes Zuckerrohr, *Saccharum spontaneum*, mit eingestreuten *Albizzia procera*.

Die Tierwelt zeigt wenig Besonderheiten. Im Flufs stieg im Juni die Brut eines welsähnlichen Fisches in grofsen Schwärmen aufwärts. Die Eingeborenen trieben dieselben in abgedämmte Teile des Flufsbettes und fingen sie dann mit Hilfe eines Betäubungsmittels aus dem Pflanzenreich.

Die Eingeborenen unseres Gebietes zerfallen in drei Stämme, von denen der am weitesten landeinwärts wohnende, eigentliche Bergbewohner,

im nächsten Abschnitt über das Ssigauu-Bergland betrachtet werden soll. Von der Mündung des Flusses bis etwa 20 km Luftlinie von der See aus wohnen Küstenstämme; ebensoweit reicht der Handel von Bili-Bili. Bis hierher ist auch die Kunde von Europäern und ganz vereinzelte europäische Erzeugnisse, meist Glasperlen, gedrungen. Mit den Gemeinden der Astrolabe-Ebene stehen diese Stämme nicht in direkten Beziehungen. Die Dörfer liegen auf den Hügeln und Kuppen in einiger Entfernung von dem Flufs, stets so versteckt, dafs man sie vom Flufs nicht bemerken kann. Am Nuru-Thor liegt auf der linken Seite das aus zwei Teilen bestehende Dorf Didjaina, auf der rechten Seite ein mit diesem befreundetes Dorf. Die Anzahl der mir in diesem Gebiet zu Gesicht gekommenen waffenfähigen Männer mag etwa 100 bis 200 betragen.

Weiter landeinwärts schliefst sich an diesen Stamm ein zweiter an, der die Verbindung herstellt zwischen den eigentlichen Bergstämmen und den Küstenstämmen, sich in Körperbau und Tracht jedoch mehr den Bergstämmen nähert, vielleicht diesen bereits zuzurechnen ist. Es ist unendlich zu bedauern, dafs aus Mangel an jedem Verständigungsmittel der Verkehr mit diesen Eingeborenen für die geographische Wissenschaft äufserst unfruchtbar bleibt. Ist es doch in den meisten Fällen unmöglich, selbst den Namen der Flüsse mit Sicherheit zu erfahren. Sucht man aber gar nach einem Dorf oder nähert sich zufällig einem solchen, so werden selbst die vorher zutraulichsten Leute sofort feindlich oder entfernen sich eiligst. Aus diesem Grund, und da die Dörfer weiter vom Flufs ab auf steilen, schwer zugänglichen Felsen liegen, uns aber keine Zeit blieb, von dem gewählten Weg abzuschweifen, besuchten wir in dieser Zone kein Dorf. Ich glaube annehmen zu dürfen, dafs die Bauart der Häuser hier dieselbe wie am Ssigauu sein wird. In dem Schmuck treten Seemuscheln bereits sehr zurück und werden hoch geschätzt, dafür erscheint hier ein bei den Bergstämmen noch zu erwähnender, an der Küste unbekannter Kopfschmuck. Die Leute dieser Zone verhielten sich meist freundlich, halfen uns streckenweise tragen, brachten uns Lebensmittel und warnten uns in gewohnter Weise vor ihren Nachbarn, als äufserst bösen Menschen.

In kultureller Beziehung dürfte vorerst nur der Nuru-Unterlauf, hauptsächlich das Land am linken Flufsufer in Betracht kommen, dagegen bietet der Gesamtlauf bei seinen mäfsigen Steigungsverhältnissen sowie der verhältnismäfsig geringen Höhe der Wasserscheide, etwa 600 m, eine günstige Gelegenheit zur Anlage eines Verbindungsweges der Astrolabe-Bai mit der Ramu-Ebene, bzw. dem Bismarck-Gebirge. Hier dürfte nur die Umgehung der Felsenschluchten gröfsere Schwierigkeiten verursachen.

Das Ssigauu-Bergland.

Der von uns verfolgte Quellflufs des Nuru nimmt seinen Ursprung in einem westlich der Astrolabe-Bai gelegenen Bergstock, welcher an der Quelle des Nuru von den Eingeborenen Ssigauu, beziehentlich Ssigauu-Janu genannt wird. Dieses Gebirge findet sich etwa an demselben Platz, auf welchem auf den Karten[1]) ein „Suor Mana" genannter Berg verzeichnet ist. Es ist mir jedoch nicht gelungen, von der Küste oder von der See aus dieses Gebirge zu identifizieren.

Das Ssigauu-Bergland bildet die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Ramu und denen der Astrolabe-Bai. In eine grofse Anzahl Ketten und Höhenzüge zerfallend, erstreckt es sich im wesentlichen in südöstlicher Richtung vom Nuru bis etwa zum Kabenau, dort an die Finisterre-Kette sich angliedernd. Seine Höhe beträgt im Durchschnitt 800 bis 1000 m. Während nach der Küste zu eine grofse Anzahl teilweise parallel verlaufender Ketten den Anschlufs an das Tajomanna-Gebirge herstellen, fällt es nach Südwesten in die Ramu-Ebene ab; hier findet sich nur ein ziemlich isolierter, 800 m hoher Berg. Die Schilderung aller dieser Verhältnisse ist natürlich weit davon entfernt, Anspruch auf erschöpfende Genauigkeit zu machen, sie bietet nur eine Aufzählung des von uns in dem an Unübersichtlichkeit seinesgleichen suchenden Gelände Wahrgenommenen. Nach Nordwesten, am linken Ufer des Nuru, setzt sich der Ssigauu in ein Hügel- und Bergland von geringer Höhe fort, aus dem eine Anzahl felsengekrönter Bergkuppen zu annähernd gleicher Höhe, 1200 m, emporstreben, als deren Namen ich von den Eingeborenen des am Abhang des Ssigauu gelegenen Dorfes Ssigauu-Wodsa folgende von Westen nach Osten in Erfahrung bringen konnte: Horegóru, Karía, Sommáuu, Uji. Nach Westen und und Norden verflacht sich dieses Bergland allmählich, um, teilweise in einzelne Berge und Hügelketten aufgelöst, zum Ramu und nach dem Gogol hin abzufallen.

Der geologische Aufbau dieses Gebirges weicht, soweit ich denselben kennen zu lernen Gelegenheit hatte, von den bisher geschilderten Formationen insofern ab, als wir es hier fast ausschliefslich mit Sedimentgesteinen zu thun haben. Dunkel gefärbte Thonschiefer, teilweise mit Kalkspatadern durchsetzt, wiegen vor, aufserdem finden sich nach Westen zu Schieferthone, Thone, Tuffe und Sandsteine. Die Schichten verlaufen bei Ssigauu-Janu und Ssigauu-Wodsa beinahe horizontal, und die Felsenbekrönungen der vorhin erwähnten Bergkuppen Horegóru u. s. w. scheinen Überreste eines ehemaligen Plateaus zu

[1]) Langhans, Deutscher Kolonial-Atlas Nr. 24.

sein. Diese Schichten bilden kurz unterhalb des Gipfels Ssigauu-Janu (900 m) einen 10 bis 50 m hohen, senkrechten Sockel.

Nach Westen zu, im Thal des Flusses A, eines Nebenflusses des Ramu, sind dagegen die Schichten eines weichen, blättrigen, graugrün gefärbten Schieferthones steil aufgerichtet und teilweise wild durcheinander geworfen. Hier finden sich häufig kleine Kohlenflötzchen sowie Linsen mit verkohlten Holzstücken, deren Struktur jungen Ursprung verrät. Zu erwähnen ist ferner eine starke Salzquelle bei Ssigauu-Wodsa, ihrem Geruch nach mit Jodgehalt, die von den Eingeborenen gefafst ist und zum Kochen von Taros benutzt werden soll.

Das Bergland ist durchweg mit Wald von mittlerer Stärke bedeckt, der nur an fast gänzlich von Krume entblöfsten, steinigen Halden der Grasflur, aus *Apluda mutica* und *Andropogon australis* bestehend, weicht. Dagegen finden sich an den nordwestlichen Abhängen im Nuru-Quellgebiet auf nassem, quelligem Thonboden ausgedehnte Bestände des wilden Zuckerrohrs, die bis 700 m Höhe reichen. Unter den Waldbäumen ist eine Konifere, *Podocarpus Rumphii,* ein mächtiger Baum mit hochaufstrebender, kegelförmiger Krone in die Augen fallend; im Unterholz leuchten die rotgelben Blütenzapfen von *Tapeinochilus.* Von etwa 600 m Höhe ab gesellen sich zu den gewöhnlichen Pflanzen des Unterholzes prachtvolle, bis 8 m hohe, schlanke Baumfarne. Starkhalmiger Bambus findet sich auch hier, wie sonst in Kaiser Wilhelms-Land, nur in Dörfern angepflanzt und zwar in einer grofs- und einer fein-blättrigen Art. Die Halme werden als Wassergefäfse benutzt, sowie zur Anfertigung von Pfeil- und Speer-Spitzen, finden aber zum Hausbau wegen ihrer Seltenheit keine Verwendung. Findet man im Busch eine solche Bambusstaude, so kann man bei genauerer Untersuchung stets in ihrer Nähe bunte Codiaeum-(Croton-) Sträucher und *Cordyline terminalis* entdecken, als Zeichen, dafs an dem Platz früher ein Dorf oder eine Plantage gestanden hat.

Wohl das Interessanteste des Gebietes sind die Eingeborenen. Im grofsen und ganzen ähneln die hier sefshaften Leute den Küstenstämmen, doch ist die Gesichtsbildung eine stumpfere, die Nasen sind breiter, der ganze Gesichtsausdruck stupider, ohne dafs aber ein ausgeprägter Typus entstände, der sich ja überhaupt in der Natur nicht findet. Die Extremitäten sind meist in der den Bergbewohner kennzeichnenden Weise verkürzt, ohne dafs dieses Merkmal besonders hervorträte. Im allgemeinen von mittlerer Gröfse, finden sich vereinzelte Individuen, die durch ihre Kleinheit auffallen. Auch die Farbe zeigt Verschiedenheiten. Während schwarzbraun vorherrscht, sieht man mitunter hell gefärbte Leute. Ringwurm ist infolge des Wohnens auf den Berggipfeln, auf welchen ein Bad nicht zu beschaffen ist, sehr verbreitet.

Die Kleidung ist die der Küstenstämme. Charakteristisch ist ein Kopfschmuck aus einem flachen, aus Rotang geflochtenen Kranz bestehend, durch den die Haare gesteckt und mit einer Kapuze aus Rindenstoff bedeckt werden, dessen beide steife und bemalte Enden lang herabhängen. Nächstdem ist ein breiter Stirnschmuck aus Kasuarfedern beliebt. Häufig flechten sie Stricke mit Quastenenden in das Haar, die dann auf den Rücken herabfallen. Zur Herstellung von Hals- und Stirnbändern dienen Coix-Samen und die Kiele der Kasuarfedern, Hundezähne und als vornehmster Schmuck Eberzähne.

Die Waffen gleichen denen der Küstenstämme, jedoch sind neben den auch dort gebräuchlichen, grofsen und schweren runden Schilden kleine von meist dreieckiger Form üblich, welche an einer Schnur über die Schulter gehängt getragen werden. Den Übergang zwischen beiden Schildformen bilden die seiner Zeit von mir vom Gogol beschriebenen, etwas gröfseren, runden Schilde, welche in einem Avelum (Tasche aus Maschengewebe) in gleicher Weise getragen werden. Weiterhin am Ramu werden diese kleinen Schilde so zierlich, dafs sie mehr als Schmuck denn als Schutz gelten können.

Die Hütten zeigen zwei verschiedene Gröfsen, von denen die kleineren als Schlafhütten, die gröfseren zu Versammlungen und als Aufenthalt während des Tages dienen. Die Schlafhütten sind etwa 5 m lang, 2 m breit und hoch aus Knüppeln erbaut mit zum Boden reichendem Dach aus geflochtenen Palmenblättern. Das diesen Hütten Eigentümliche besteht in einer fufsdicken Schicht von Baumblättern, welche lagenweise kunstvoll an dem Gerüst befestigt sind und zum Schutz gegen die Kühle der Nacht und den auf den Höhen zeitweise recht unangenehmen Wind dienen. Die Thüröffnung findet sich ½ m über dem Boden und ist auf das geringste Mafs beschränkt; als Thür dienen Palmenblattscheiden. Der Hausrat besteht aus flachen Holzscheiten als Unterlage beim Schlafen, thönernen Töpfen mit dicker Wandung von langgezogener, unten in eine Spitze auslaufender Form, hölzernen Schalen von länglich ovaler Form, Tabakspfeifen aus Bambusrohr, Kürbisflaschen für Betelkalk, Avelums und sehr schlecht gearbeiteten Steinäxten. Allgemein fällt an diesen Gegenständen die rohe Form und der fast völlige Mangel an Verzierung in die Augen, ein Zeichen, dafs dieser Stamm gänzlich durch die Sorgen für Nahrung und Sicherheit in Anspruch genommen ist.

Obgleich Trommeln der allgemein üblichen Form vorhanden sind, hört man in diesen Bergen nur selten Trommelsignale. Die Verständigung und Weitergabe von Nachrichten findet vielmehr durch lautes, langgezogenes Rufen statt, das man eher als Heulen be-

zeichnen könnte. Die Eingeborenen benutzen hierzu die akustisch am geeignetsten gelegenen Plätze.

Die gröfsten Hütten, die kleineren an Gröfse etwa viermal übertreffend, sind leichter als jene und ohne die Blätterdecke gebaut. Sie sind in einem gröfseren Dorf meist nur in der Zweizahl vorhanden. Die eine, etwas abseits auf einem durch zwei roh geschnitzte Holzpfosten kenntlich gemachten Platz gelegen, dient zur Mumifizierung der Verstorbenen, welche durch Rindenstoffbinden in hockende Stellung gebracht, dem Rauch eines unter ihnen unterhaltenen Feuers ausgesetzt werden. Nach erfolgter Trocknung werden dann die Schädel mit roter Farbe bemalt und die Mumien in den Schlafhütten aufbewahrt.

In jedem Dorf findet sich eine dem Schutzgeist geweihte, aus Knüppeln errichtete, kleine Plattform, durch mannigfach geflochtene Palmblätter, buntblättrige Zweige u. s. w. für „Tabu" erklärt. Hier wird eine der Mumien, vielleicht einst ein berühmter Häuptling, aufgestellt, auch werden in Gefäfsen zeitweise erneuerte Nahrungsmittel hingesetzt und mancherlei: Eierschalen, Muscheln, seltene Früchte u. s. f. aufgehangen.

Die Hütten der Dörfer stehen nicht in einem Komplex zusammen, sondern gruppenweise zu 2 bis 3 vereinigt, wahrscheinlich Familienverbände darstellend. Mit ihren zwischen den Hütten peinlich sauber gehaltenen Plätzen, die durch kleine Gruppen von in den intensivsten Farben prangenden Ziergewächsen, *Croton, Coleus, Amaranthus* u. s. w., geziert werden, bilden diese Hütten, an Punkten mit prachtvoller Fernsicht gelegen, in ihrer Abgeschlossenheit wahrhaft idyllische Plätze.

Die Kulturen der Eingeborenen, meist an den Abhängen der Berge angelegt, enthalten Taro, Yams und Zuckerrohr. Einen wesentlichen Beitrag zur Nahrung liefern ferner die wilden Brotfruchtbäume, *Artocarpus incisa* und Kanariennüsse, *Canarium spec.* Die Kokospalme findet sich in wenigen Exemplaren bei den meisten Dörfern und trägt selbst in 600 m Seehöhe anscheinend noch gut. Betelpalmen, *Areca macrocalyx*, sind stets vorhanden. Tabak wird ebenso überall gebaut und, über dem Feuer gedörrt, in Cigarettenform geraucht.

Das Gebiet dürfte bei genauerer Untersuchung viele für Plantagen-Betrieb geeignete Plätze aufweisen, besonders im westlichen und nordwestlichen Teil. Das Klima ist in einer Höhe von 500 m ein äufserst angenehmes und jedenfalls viel gesünderes als in der heifsen, den Winden weniger zugänglichen Ebene.

Das Flufssystem des Ramu.

Die Entwässerung des südwestlich vom Finisterre-Gebirge gelegenen, höchsten und gewaltigsten Gebirgssystems von Kaiser Wilhelms-Land,

des Bismarck-Gebirges mit seinen Fortsetzungen und Ausläufern, bildet der Ramu-Fluſs, auch Ramuta (Jánnekat?) und im Oberlauf Jagei genannt. Sein Lauf dürfte sich etwa vom 7° bis 4° s. Br. erstrecken, seine Länge 500 km wahrscheinlich übertreffen: er ist somit als der zweitgröſste Strom von Kaiser Wilhelms-Land und als der drittgröſste von ganz Neu-Guinea zu betrachten.

Wenden wir uns zunächst dem Oberlaufe zu. Nach meinen Beobachtungen, die ich bei klarem Wetter von einem 1000 m hoch gelegenen Standpunkt am Nordostabhang des Bismarck-Gebirges machen konnte, muſs ich als Quellgebiet des Ramu den südöstlichen Teil des Bismarck-Gebirges mit dem Krätke-Gebirge sowie den Südabhang des Finisterre-Gebirges bezeichnen. Betrachtet man diese Gegend auf der Karte, so findet man daselbst den vermuteten Lauf des in den Huon-Golf mündenden Markham-Flusses eingetragen. Es wird daher von Interesse sein, einige Bemerkungen über diesen Fluſs, soweit derselbe bisher bekannt geworden ist, einzufügen.

Der Markham mündet in einer Anzahl von Armen, die sich zum Teil kreekartig erweitern. Nach den von Hauptmann Dreger im December 1886 ausgeführten Untersuchungen[1]), in welcher Zeit der Fluſs durch starke Regengüsse gewaltig angeschwollen war, betrug die Breite in den von der Mündung aufwärts befahrenen 33 km 200 bis 600 m, die Tiefe nur 1 bis 3 m, die Strömung etwa 3 m in der Sekunde. Das Fluſsbett bestand aus groben Kieseln. Hauptmann Dreger faſst das Ergebnis seiner Untersuchung in folgenden Satz zusammen: „Wenn auch nach Vorstehendem der erforschten Strecke viele der gewöhnlichen Kennzeichen für den unteren Lauf eines groſsen Flusses fehlen, dem Fluſs daher eine eigentliche Gliederung zu mangeln scheint, so lassen doch die bedeutenden Wassermassen, die er führt, darauf schlieſsen, daſs er . . . . . in seinem mittleren Laufe thatsächlich die auſserordentliche Bedeutung haben wird, die ihm infolge seiner Lage als der Grenzscheide und dem Ableiter zweier mächtiger Gebirgszüge gebührt.“

Auf diese Vermutung hatte ich seiner Zeit meinen Plan gebaut, indem ich von der Astrolabe-Bai südwestlich vordringend an den Oberlauf oder das Quellgebiet des Markham zu kommen hoffte. Meine Überraschung war daher groſs, als ich an Stelle eines nach Südosten einen nach Nordwesten strömenden Fluſs antraf.

Nach unseren Untersuchungen wird man das Gebiet des Markham nach Süden verschieben müssen. Wie die reiſsende Strömung, die verhältnismäſsig geringe Tiefe und das steinige Fluſsbett andeuten,

---

[1]) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land III, S. 164 ff.

scheint der Markham ein Flufs der Berge zu sein, der seine Wassermassen zum Teil den Rawlinson-Bergen und den südlichen Ausläufern des Bismarck-Gebirges entnehmen dürfte, in seinem Laufe aber dann nach Süden umbiegt, um das westlich vom Huon-Golf im Innern gelegene Bergland zu entwässern. Hierauf dürfte auch die Erzählung der Träger der unglücklichen Ehlers'schen Expedition zu deuten sein[1]), welche von „verschiedenen nach Osten (?) fliefsenden grofsen Flüssen, die schwimmend überschritten werden mufsten", berichten. Diese Flüsse wurden nach Überschreitung der Küstenketten angetroffen. Soweit bis jetzt bekannt ist, mündet an dieser Küste nur der wenig bedeutende Franziska-Flufs, sodafs man diese Flüsse wohl auf den Markham beziehen kann.

Den Oberlauf des Ramu zu erkunden, verbot leider der Mangel an Mitteln; doch scheint derselbe nach dem erhaltenen Überblick nur einen geringen Teil des Gesamtlaufes zu betragen.

Der Mittellauf erstreckt sich vom 5.° bis etwa zum 6.° s. Br. im wesentlichen in nordwestlicher Richtung. Die Breite wechselt zwischen 80 und 200 m, jedoch ist das Flufsbett stellenweise kilometerweit; die Tiefe beträgt in der Stromrinne 3 bis 5 m und dürfte kaum Stellen unter 2 m aufweisen. An den der Strömung abgewandten Seiten finden sich ausgedehnte Sandbänke, welche häufig ihre Lage verändern. Die Stromgeschwindigkeit beträgt 2 bis 3 m in der Sekunde, dürfte aber im oberen Teil sich bedeutend steigern. Eine Gefahr für die Schiffahrt bilden die besonders an den Biegungen oft massenhaft verankerten Treibholzstämme. Meist ist das Flufsbett 2 bis 3 m tief eingeschnitten und besteht aus Sand und Geröll von verschiedener Stärke. Hochwassermarken wurden in diesem Teil des Flusses nicht bemerkt. Die Wassertemperatur betrug im Mittel etwa 25°, wurde jedoch von Regengüssen und den Nebenflüssen oft stark heruntergedrückt.

Der Flufs folgt in diesem Teil seines Laufes dem Nordostabhang des Bismarck-Gebirges, welches an einzelnen Stellen mit niedrigen Hügeln und Ausläufern bis dicht an den Strom herantritt, in der unteren Hälfte aber zurücktretend ein breites Vorland freiläfst. Am rechten Flufsufer dehnt sich, von einigen niederen Höhenzügen unterbrochen, weithin ebenes Land aus.

Vom Bismarck-Gebirge empfängt der Strom eine Anzahl wasserreicher Nebenflüsse, deren gröfster unterhalb unseres vierten Lagers einmündet. Etwa 100 m breit und 1 m tief hat dieser Nebenflufs ein tiefes und weites Thal im Bismarck-Gebirge geschaffen, welches sich weit nach Südwesten zu erstrecken und das Bismarck-Gebirge vom Hagen-

[1]) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land 1896, S. 52.

Gebirge zu trennen scheint. Dieser Nebenfluſs wird vielleicht einen guten Zugang zu dem Innern des Gebirges bieten. Auf der rechten Seite sendet nur der Ssigauu einige gröſsere Nebenflüsse dem Ramu zu, weiter unterhalb wurden nur kleine, schlammige, grabenähnliche Wasseradern angetroffen. Einer dieser vom Ssigauu kommenden Nebenflüsse, Fluſs A, entspringt nahe der Quelle des Nuru und wies uns den Weg in die ausgedehnte Ebene des Innern.

In geologischer Beziehung ist nur weniges zu erwähnen. Der Fluſs ist in steter Arbeit, sein Bett zu verlegen. An den Biegungen reiſst er fortwährend Stücke auf der konkaven Seite los, um auf der konvexen Seite Sand und Geröll anzuspülen. Hat die Schlinge beinahe die Form eines Kreises erhalten, so durchbricht das Wasser die Landenge, um das Spiel von neuem zu beginnen. An den Steilufern hat man Gelegenheit, die Produkte dieser Arbeit kennen zu lernen. Gerölllagen wechseln mit Schichten von Sand und Thonen, dasselbe Bild, wie wir es zu Stein erhärtet am Tajomanna-Gebirge kennen gelernt haben. Die Gerölle bestehen aus Diorit, Diabas, Diabas-Porphyrit, Gabbro und Serpentin. Im südlichen Teil findet sich besonders viel Quarzgeröll, das aus Gneis zu stammen scheint. An den Abhängen der an den Fluſs herantretenden Hügel bemerkte ich an einigen Stellen kleinere Flächen des in Kaiser Wilhelms-Land anscheinend seltenen Laterits. Schon von weitem sind diese Laterit-Inseln durch Fehlen des Hochwaldes kenntlich. Zwischen meterhohem Alang-Gras finden sich auf ihnen kümmerliche Casuarinen, Cycas und merkwürdiger Weise auch einzelne Baumfarne.

Die meteorologischen Verhältnisse gestalten sich in der Nähe des gewaltigen Gebirgsstockes, also etwa von Lager IV (B IV der Tafel 4) an südlich, abweichend von den an der Astrolabe-Ebene herrschenden. Bereits auf dem Ssigauu-Gebirge macht sich in unseren Sommer-Monaten ein gegen 10 Uhr vormittags beginnender, allmählich auffrischender und gegen Abend wieder nachlassender Südostwind bemerkbar. Des Nachts weht ein schwacher Wind von den höchsten Gipfeln des Gebirges her, der gegen Morgen häufig die Temperatur unter 20° abkühlt. Die Berggipfel sind meist bei Sonnenaufgang klar, hüllen sich aber kurz nach Sonnenaufgang in einen Wolkenschleier, der sich mit dem Fortschreiten des Tages immer mehr verdichtet und bis auf 1000 m Seehöhe herabsenkt. Nachmittags gegen 2 Uhr lösen sich die elektrischen Spannungen in Gewitter auf, die von wolkenbruchartigen Regen begleitet, schnell bis in die Ramu-Ebene herabsteigen, sich aber nur bis an den Ssigauu und die nordwestlich an denselben stoſsenden Berge erstrecken. Wir haben hier jedenfalls die Wirkung des Südost-Passats vor uns, der, durch die Lücke zwischen Finisterre- und Krätke-

Gebirge wehend, sich seiner Feuchtigkeit am Bismarck-Gebirge entledigt. Der südliche Teil der Ramu-Ebene ist daher äufserst niederschlagsreich, da auch der Nordwest-Monsun auf seinem Weg zum Bismarck-Gebirge nur niedere Ketten antrifft. Wenigstens ist das Bismarck-Gebirge in der Zeit des Monsuns stets in Wolken gehüllt und von der Küste kaum sichtbar.

Für diese von der Küste abweichenden Verhältnisse spricht noch folgender Umstand: Auf unserem Marsch in das Innere fanden wir den Taro bis Ssigauu-Wodsa beinahe reif und in der Aberntung. Am Ramu hatten dagegen die Eingeborenen gerade Taro-Pflänzlinge gesteckt, ein Zeichen, dafs reichliche Niederschläge, ohne welche Taro nicht gedeiht, zu erwarten waren. Der nördliche Teil der Ebene befindet sich dagegen im Regenschatten des Bismarck-Gebirges; hier dürfte der Monsun die hauptsächlichsten Regenmengen bringen.

Die Vegetation ist äufserst einförmig in Bezug auf die allgemeine Physiognomie, wenn auch die Zusammensetzung des Bestandes eine sehr mannigfaltige ist. Die Flufsscenerie ist mit wenig Worten beschrieben. Wald auf dem Steilufer der konkaven Seite, wildes Zuckerrohr auf den nach dem Wasser sich abflachenden Sandbänken der konvexen Seite. So wechselt das Bild von Biegung zu Biegung mit ermüdender Eintönigkeit. Von den landfest gewordenen Sandbänken ergreift der Wald wiederum Besitz, zunächst fast reine Bestände von *Trema aspera*, ein beliebter Schlafplatz für fliegende Hunde, die ihrerseits Riesenschlangen in ihrem Gefolge haben. Der Wald erreicht eine Höhe von 40 bis 50 m, doch streben einzelne Baumriesen, meist *Ficus*, mit ihren runden Kronen über das Gros empor. Die rundliche Kronenform ist vorherrschend, nur vereinzelt finden sich Etagenbäume mit wagerecht stehenden Ästen, eine Combretacee, oder hebt sich ein Baum in ausgesprochener Pinienform, eine Sapindacee, von den übrigen ab. Palmen sind verhältnismäfsig selten, am Waldrand stehen vereinzelte *Caryota* und *Kentia costata*, im Unterholz *Licuala*. Nur Rotang durchflicht an feuchten Stellen massenhaft die Baumkronen.

Eine Eigentümlichkeit besteht in dem häufigen Auftreten laubabwerfender Bäume aus den Familien der Combretaceen, Bignoniaceen und Bombacaceen Wie bei uns geht dem Laubfall eine Verfärbung voraus, und zwar sind gelbe, rötliche und dunkle schwarzbraune Töne die vorwiegenden. Die einzelnen Arten werfen ihr Laub nicht zu derselben Zeit, doch scheint das neue Laub sich ziemlich gleichzeitig Anfang September zu entwickeln. Der Laubentwickelung geht bei einigen die Blüte voraus, bei anderen erfolgt sie gleichzeitig. Von einem Berg gesehen, heben sich dann diese freudig hellgrünen Baumkronen, welche stellenweise den zehnten Teil des ganzen Bestandes ausmachen,

lebhaft von dem dunklen Ton der immergrünen Bäume ab. Wichtig für die Bewohner ist das häufige Auftreten der Sago-Palme, welche an sumpfigen Plätzen ausgedehnte Bestände bildet und den Eingeborenen am Unterlaufe des Flusses das Hauptnahrungsmittel liefert.

Das Tierleben wird in der Hauptsache durch die Vogelwelt vertreten. Der Wald von Kaiser Wilhelms-Land ist bis zu etwa 1000 m Seehöhe durchaus nicht still, sondern hallt wieder von den mannigfaltigsten Vogelstimmen. Ein Blatt meines Tagebuches mag dies beleuchten. Als erster früh meldet sich mit aufdringlichem Pfeifen und elsterartigem Geschrei der Lederkopf, *Philemon jobiensis*. Sausenden Flügelschlages, rabenartig krächzend, ziehen paarweise hoch in der Luft Nashornvögel, *Rhytidoceros plicatus*, dahin. Der schwarze Kakadu, *Microglossus aterrimus*, ebenfalls meist paarweise lebend, läfst zwitschernde Pfiffe ertönen. Der weifse Kakadu, *Cacatua triton*, zu Schwärmen vereinigt, fällt durch sein widerlich krächzendes Geschrei lästig, bietet aber bei seiner Häufigkeit und Neugier, der er meist zum Opfer fällt, im Laube der Baumkronen einen prächtigen Anblick. Im dichten Sumpfwald balzt trommelnd, dröhnend und weithin schallend der Kasuar. Allenthalben hört man den krähenartigen Schrei des gelben Paradiesvogels, *Paradisea minor*. Kleine Vögel zwitschern und singen in den niedrigen Bäumen. Mitunter ertönt der tiefe Brummton einer Taube, *Carpophaga*, oder die menschenähnliche, rauhe und tiefe Stimme eines Beos, *Melanophyrrhus orientalis*. In Scharen eilen schrill schreiend kleine, grüne Papageien durch die Baumkronen, weiterhin lärmt ein Schwarm von Glanzstaren, *Calornis cantoroides*. Gegen Abend ertönt der an die Nachtigall erinnernde Gesang eines grauen Vogels von Drosselgröfse, *Colluricincla brunnea*, während in der Nacht Eulen und Käuze ihre teils klagenden, teils lachenden, unheimlichen Laute erschallen lassen.

Wasservögel, wie Enten, Reiher, Strandläufer sind nicht so häufig, als man bei der grofsen Wasseransammlung und Ungestörtheit des Gebiets vermuten sollte.

Grofse Krokodile sind im Flufs häufig, scheinen jedoch, wie bereits erwähnt wurde, wenig gefährlich zu sein. Der Strom ist äufserst fischreich und daher ein Hauptnahrungsspender für die Eingeborenen. Zum Fischfang bedienen dieselben sich grofser — 3 bis 4 m lang bei 1 bis 1½ m Durchmesser — kunstvoll aus gespaltenem Bambusrohr und Rotang geflochtener Reusen, dagegen scheinen sie die Angel nicht zu kennen. Ebenfalls massenhaft vorhandene garneelenartige Krebse werden in im Strom verankerten Körben gefangen.

Die am Mittellaufe des Flusses lebenden Eingeborenen gehören zwei Stämmen an, deren südlicher mit den am Ssigauu-Gebirge be-

schriebenen im wesentlichen übereinstimmt. Bei der grofsen Scheu gerade dieser Leute haben wir nur selten einige zu Gesicht bekommen, sodafs ich nur weniges zu berichten habe. Am Flufs selbst und seinen von uns begangenen Nebenflüssen fanden wir meist nur vereinzelte, leicht und lüderlich erbaute, häufig schuppenähnlich auf einer Seite offene Hütten, in Plantagen gelegen. In den Hütten fanden sich aufser Knollenvorräten nur spärliches Hausgerät, darunter ein am Ramu stets wiederkehrender, runder, hängender Räucherrost. Ich habe den Eindruck empfangen, dafs die eigentlichen Dörfer abseits vom Flufs auf den Bergen liegen mögen, während die eben erwähnten Baulichkeiten nur zu zeitweiser Unterkunft während des Fischfanges oder der Feldarbeit dienen. Wahrscheinlich ist dieser Stamm, ein zurückweichender Bergstamm, starken Anfeindungen seitens der weiter flufsabwärts wohnenden Stämme ausgesetzt und, durch Niederlagen eingeschüchtert, stets bereit, sich auf seine Bergvesten zurückzuziehen.

Die Kanus der Eingeborenen will ich beim Unterlaufe des Flusses besprechen, um zugleich auf die wechselnde Form derselben einzugehen. Unter den Kulturpflanzen werden besonders Bananen in grofser Zahl gezogen und scheinen das hauptsächlichste Nahrungsmittel zu bilden. Neu hinzu tritt die Batate, *Ipomœa batatas*, welche bisher in den Kulturen der Eingeborenen von Kaiser Wilhelms-Land nicht beobachtet wurde, dagegen in Britisch-Neu-Guinea verbreitet ist. Es mufs vor der Hand dahingestellt bleiben, woher die Eingeborenen diese Kulturpflanze bezogen haben. Tabak ist überall vorhanden. Kokosnüsse finden sich im Süden dieser Zone nur spärlich und beginnen erst weiter stromabwärts häufiger zu werden.

Ein zweiter Eingeborenenstamm bewohnt die Flufsufer etwa zwischen dem V. und VII. Lager. Nach den wenigen uns zu Gesicht gekommenen Individuen zu urteilen, ist derselbe etwas stärker und kräftiger gebaut sowie gröfser als die Bergstämme. Einige der Männer gingen völlig nackt, andere trugen den gewöhnlichen Lendenschurz aus Rindenstoff. Die gröfste Abweichung zeigte sich jedoch im Häuserbau. Die Hütten stehen auf dem Erdboden, haben rechteckigen Grundrifs und sind mit einem hochgewölbten, bis auf die Erde reichenden Giebeldach aus Palmenblättern gedeckt; die Giebelseiten sind bis auf eine kleine, $\frac{1}{2}$ m über dem Erdboden gelegene Thür mit Palmenblattscheiden geschlossen. Sauber und sorgsam ausgeführt, ähneln diese Hütten sehr den in der Astrolabe-Ebene gebräuchlichen. Die Dörfer waren klein und nur in geringer Zahl vom Flufs aus sichtbar, doch mufs, nach dem selbstbewufsten und feindlichen Auftreten der Eingeborenen dieser Zone zu urteilen, die Bevölkerung eine ziem-

lich bedeutende sein. Bewohnte Strecken wechseln mit unbewohnten ab, Grenzgebiete der einzelnen Gemeinden darstellend.

Für tropische Kulturen ist der fruchtbare Alluvialboden dieses Gebiets in hervorragender Weise geeignet und durch seine Lage an dem schiffbaren Strom sehr begünstigt.

Der Unterlauf des Ramu.

Wenden wir uns jetzt dem Unterlaufe des Flusses zu, so ist natürlich die erste Frage: wo mündet der Fluſs? Faſst man den von uns erreichten nördlichsten Punkt des Flusses unter 4°42′ s. Br. ins Auge, so ergiebt eine genaue Prüfung der an der Küste gefundenen Fluſsmündungen, daſs in erster Linie der von Freiherrn von Schleinitz 1886 entdeckte und acht Seemeilen von der Mündung aufwärts befahrene „Ottilien-Fluſs“[1]) in Frage kommen muſs. Freiherr von Schleinitz spricht sich auch in einem Artikel in der „Deutschen Kolonialzeitung“[2]) dahin aus, indem er aufserdem noch der Möglichkeit Raum giebt, daſs der Fluſs scharf nach Südosten umbiegend in der Nähe von Kap Croisilles münde; doch hält er diese Lösung nach seiner Kenntnis der Lagerung der Küstengebirge für wenig wahrscheinlich. Andererseits ist anzunehmen, daſs der Ramu in einem verzweigten Delta ausmünde, von welchem der Ottilien-Fluſs wahrscheinlich nur einen Arm bildet. Nächst diesen Erwägungen bestimmen mich zwei Umstände zu der Annahme, daſs der Ottilien-Fluſs mit der Mündung des Ramu identisch sei. Finsch bildet ein Kanu von Venushuk ab[3]), welches in seiner Bauart und Form des Vorderteils vollständig den am Ramu-Unterlaufe gebräuchlichen gleicht, ferner weiterhin[4]) ein Tabu-Haus in Rabun, Gauſs-Bucht, das den weiterhin noch zu schildernden Junggesellenhäusern vom Ramu äuſserst ähnlich ist. Da weiter nach Süden sich gänzlich abweichende Formen finden, ist wohl ein Abbiegen des Stromes in dieser Richtung nicht anzunehmen. Ein Einmünden in den Augusta-Fluſs ist ziemlich ausgeschlossen, da bei den wiederholten Befahrungen dieses Stromes ein Fluſs mit so gewaltigen Wassermassen kaum hätte übersehen werden können. Augenblicklich ist mein Begleiter, Herr Tappenbeck, damit beschäftigt, dieses Rätsel mit geeigneten Hülfsmitteln zu lösen.

Der von uns erreichte Endpunkt liegt nur noch etwa 20 m über dem Meer, sodaſs man der Hoffnung Raum geben darf, daſs sich zwischen diesem Punkt und der Mündung keine bedeutenden Schiff-

[1]) Nachrichten über Kaiser Wilhelms-Land III, S. 53.

[2]) 1898. Nr. 8.

[3]) Finsch, Samoafahrten, S. 292.

[4]) Ebenda S. 310.

fahrtshindernisse finden werden[1]). Die Richtung des von uns befahrenen Teiles des Unterlaufes ist eine im wesentlichen nördliche. Die Breite des Stromes wechselt zwischen 200 und 300 m, die Tiefe von 1 zu 5 m, doch dürfte allenthalben eine Fahrrinne von 3 bis 4 m Tiefe vorhanden sein. Die Stromgeschwindigkeit beträgt 1 bis 2 m in der Sekunde, nur an einigen Engen mehr. Die Ufer fallen meist 2 bis 4 m senkrecht ab; Hochwasssermarken sind in 2 bis 3 m Höhe sichtbar. Der Flufs verläfst in diesem Teil seines Laufes das Gebirge; auf beiden Ufern dehnt sich eine weite Ebene aus, nur in bedeutender Entfernung taucht zur Rechten ein Bergzug auf.

Der Uferabfall zeigt eine mächtige Krume, darunter einen weichen N—S streichenden, 10° zu W fallenden Thonschiefer, stellenweise auch groben, weichen Sandstein, also dieselben Bildungen, die ich bei den Geröllbänken des Mittellaufes schilderte, nur der geringeren Stromgeschwindigkeit entsprechend von feinerem Korn.

Die Vegetation der Flufsufer erhält durch die Kokospalmen-Bestände, die sich mit kurzen Unterbrechungen an den Seiten hinziehen, ein besonderes Gepräge. Primärer Hochwald tritt in diesem Teil des Flusses stark zurück gegen sekundäre, durch Eingriffe der Menschen erzeugte Formationen. Hauptsächlich sind es Nutzbäume, *Artocarpus*, *Gnetum*, *Gnemon*, *Canarium*, *Inocarpus*, welche von den Eingeborenen geschont und vor dem Überwuchertwerden geschützt werden. Sago-Palmen waren vom Flufs aus nur vereinzelt sichtbar, müssen aber in grofsen Beständen vorhanden sein.

Infolge der starken Bevölkerung tritt die Tierwelt sehr zurück, selbst Wasservögel sind selten. Dagegen scheint der Fischreichtum bedeutend zu sein. Fische bilden nebst Sago, Bananen und Kokosnüssen die Hauptnahrung der Bevölkerung.

Dieser Teil des Flufslaufes dürfte zu den am dichtesten bevölkerten Teilen von Kaiser Wilhelms-Land gehören. Dörfer mit vielen hundert Seelen sind zahlreich, und ich schätze die Seelenzahl des einen sich freundlich verhaltenden Stammes auf mehrere Tausend.

Die Bewohner sind echte Küstenstämme, schlanke, hochgewachsene Leute mit intelligentem Gesichtsausdruck und teilweise semitischer Gesichtsbildung. Sie tragen Haupt- und Barthaar in langen Troddeln herabhängend. Die Bekleidung besteht bei den Männern aufser dem üblichen, zwischen den Beinen durchgezogenen Stück Rindenstoff aus einem zweiteiligen Lendenschurz, dessen vorderer Teil ebenfalls aus

[1]) Soeben eingetroffene Nachrichten haben meine Vermutungen bestätigt. Der Ramu- (Ottilien-) Flufs ist von einem Seedampfer 110 Meilen stromaufwärts ohne Hindernis befahren und der Anschlufs an meine Route erreicht worden.

Rindenstoff, während der hintere aus einem Faserschurz gebildet wird. Knaben und Frauen sind nur mit dem zweiteiligen Grasschurz bekleidet, dagegen tragen die Männer einen korsettähnlichen, fufsbreiten Gürtel um den Leib, der, aus einzelnen Schnüren bestehend, den Leib stark einpreſst. Über diesem Schnürgürtel werden dann noch zierlich geflochtene Bastgürtel getragen. Tätowierung wird nicht geübt. Die Schmucksachen weichen wenig von den allgemein verbreiteten ab. Sie sind meist mit Hundezähnen, Coix-Samen und Eberzähnen verziert; doch finden sich auch Seemuscheln vor, welche besonders hoch geschätzt werden.

Die Hütten haben längliche Form und wechselnde Gröfse und stehen stets auf Pfählen. Vorder- und Hinterende ist zu einer kleinen Plattform ausgezogen, welche von dem eigentlichen Haus-Innern durch Wände aus Palmblattscheiden mit einer Thüröffnung abgeschlossen sind. In einer Ecke der Plattform findet sich die Feuerstelle mit darüber hängendem, rundem Räucherrost. Das wichtigste Stück der inneren Einrichtung sind grofse, spitz zulaufende, aus Bastfasern geflochtene Säcke, welche als Schlafsäcke dienen, eine Einrichtung, die jedenfalls durch die Unmengen von Moskitos hervorgerufen worden ist. Schlafsäcke gleicher Art werden übrigens auch von MacGregor von Mekeo in Britisch-Neu-Guinea erwähnt[1]). Von sonstigen Geräten sind zu nennen: Thontöpfe von spitzer Form, grofse Trommeln und gewaltige Signaltrommeln der gewöhnlichen Art. Aufser den kleineren, einer Familie zur Wohnung dienenden Hütten findet sich in jedem Dorf noch ein Bau derselben Form, aber von gewaltigen Abmessungen; ich mafs solche von 30 m Länge, 6 m Breite und 8 m Höhe, wovon 2 bis 4 m auf den Unterbau aus starken Pfählen entfallen. Diese Häuser dienen den Männern zum Aufenthalt. In ihrem Innern, das gegen profane Blicke vollständig abgeschlossen ist, werden Waffen in grofser Zahl sowie an lange Bambusstangen befestigte Masken aufbewahrt. Jedenfalls werden diese Häuser bei Überfällen auch als Festungen benützt. Den Zugang bildet ein mit Kerben versehener Baumstamm. Unter den Häusern fanden sich mitunter kellerartige, mit Laden bedeckte Gruben, wohl zur Aufbewahrung von Knollenfrüchten. Die Waffen bestehen aus Speeren mit Bambusspitze, Pfeil und Bogen und mannshohen Schilden, deren untere Hälfte mit rotem und gelbem Rotang in geschmackvollen Mustern überflochten ist, während die obere Hälfte Verzierungen in Flachrelief trägt. Nächst diesen grofsen werden die kleinen Umhängeschilde allgemein getragen.

---

[1]) British New Guinea, S. 50.

Von grofser Wichtigkeit für alle Anwohner des Flusses sind die Kanus. Im Ober- und Mittellaufe dienen dieselben wohl nur zum Übersetzen sowie beim Aufstellen und Heben der Netze und Reusen, im Unterlaufe aber dürften sie auch bei kriegerischen Unternehmungen, vielleicht auch zu Reisen bis zur See benutzt werden. Interessant ist die flufsabwärts allmählich fortschreitende Vervollkommnung. Die Kanus sind durchweg Einbäume von meistens mäfsigen Gröfsenverhältnissen, 5 bis 10 m lang, 0,30 bis 0,50 m breit und hoch. Am Oberlaufe ist Vorder- und Hinterteil flach und beinahe senkrecht abgestutzt. Die Eingeborenen bedienen sich schwacher Stangen zum Fortbewegen, sie sind aber wenig gewandt im Lenken ihrer Fahrzeuge. Je weiter flufsabwärts, desto mehr vervollkommnet sich die rundliche, nach oben geschwungene Ausbildung der Enden, welche ein leichteres Durchschneiden des Wassers ermöglicht. Hierzu treten im Mittellaufe kurze Ruder mit lanzettförmigem Blatt. Die höchste Vervollkommnung erreichen diese Kanus jedoch im Unterlaufe. Sie sind flach, nur etwa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ des Stamm-Längsschnittes, die Enden ganz allmählich nach oben ansteigend und auf das genaueste gerundet und geglättet. Während die vorher erwähnten Kanus aus weichem Holz ohne besondere Kunstfertigkeit hergestellt sind, bestehen diese aus hartem, dunklem Holz, welches in der sorgsamsten Weise geglättet ist. Die Formen zeigen vollkommene Ebenmäfsigkeit und hohe Eleganz. Die langausgezogenen Enden sind mit Schnitzereien verziert, welche meist Menschenköpfe in Halbrelief zeigen. Bei jedem Dorf ist ein grofses Kriegs(?)-Kanu vorhanden von 18 bis 20 m Länge und in der Mitte 0,75 m Breite, eine wundervolle Arbeitsleistung für mit Steinwerkzeugen arbeitende Menschen. Diese Kanus werden mit Rudern fortbewegt, welche an dem lanzettförmigen Blatt einen Schaft von 2 bis 3 m Länge besitzen und so stehend von den Eingeborenen je nach Bedarf zum Rudern oder Stofsen verwendet werden.

Im Verkehr zeigte sich einer dieser Stämme äufserst entgegenkommend, dabei ruhig und gesittet in seinem Betragen. Die Schiffbarkeit bis zur Mündung vorausgesetzt, dürfte dieses Gebiet einigen Ertrag an Kopra versprechen, vor allem aber bei seiner starken Bevölkerung für Arbeiterwerbung in Betracht kommen. Für Plantagenbau ist es bei geeigneter Auswahl jedenfalls in gleicher Weise wie der Mittellauf geeignet.

Das Bismarck-Gebirge.

Die grofse Alluvial-Ebene des Ramu wird nach Süden begrenzt von einer gewaltigen Gebirgskette, die sich von etwa 6°30′ s. Br. in nordwestlicher Richtung bis zu den südlich am Kaiserin Augusta-Flufs

hinstreichenden Bergketten hinzieht und vermutlich in dieselben übergeht. Der von der Küste der Astrolabe-Bai aus sichtbare mittlere Teil dieser Gebirgskette führt den Namen „Bismarck-Gebirge". Auf demselben lassen sich von der Küste aus drei Gipfel unterscheiden, welche sich aber nicht mit dem von Zöller gegebenen Profil[1]) ohne Zwang zusammenbringen lassen. Ebensowenig war es uns vom Innern aus möglich, diese Gipfel wiederzuerkennen, noch auch ihre Lage, die ja der Entfernung nach von Zöller nur geschätzt wurde, mit den von uns zumeist durch Kreuzpeilungen erhaltenen Punkten zu identifizieren. Die zwei südlichsten Gipfel — H und G der Tafel 3 stimmen jedoch, wenn man eine Reduktion der Zöller'schen Route in Anwendung bringt, einigermafsen mit den Gipfeln des Krätke-Gebirges überein und wurden daher als solche bezeichnet.

Das Bismarck-Gebirge stellt ein mächtiges Bergmassiv dar, welches, aufser seiner soeben erwähnten Ausdehnung in die Länge, sich vermutlich noch weit nach Süden erstreckt und wohl mit den auf englischem Gebiet gelegenen Gebirgen, der Albert Victor- und Sir Arthur Gordon-Kette, zusammenhängt. Es besteht in den von uns gesehenen Teilen aus einer Anzahl Parallelketten, die im wesentlichen von NW nach SO streichen und aus der Ramu-Ebene von 100 m Seehöhe schnell bis zu über 4000 m in den höchsten Kämmen emporsteigen. Nach einer von mir angestellten trigonometrischen Messung mit allerdings nur kleiner Basis beträgt die Erhebung der höchsten Spitze E 4300 m; dieselbe zeigte sich zeitweise in Schnee gehüllt. Nach den Angaben Zöller's dürfte der südlicher gelegene Otto-Berg noch höher sein. Ebenfalls bis zu etwa 4000 m erhebt sich die mit F bezeichnete Berggruppe. Von hier flachen sich die Gebirgsketten nach Norden zu bis auf etwa 2000 m ab, indem nach dem Flufs zu eine wechselnde Anzahl niedrigerer Ketten vorgelagert sind.

In weiterer Entfernung zeigte sich nach Westen noch ein 3 bis 4000 m hohes Gebirge, welches von dem Bismarck-Gebirge scheinbar durch ein weites Thal, vielleicht das Thal des bei B IV einmündenden Nebenflusses, geschieden wird. Ich bringe in Vorschlag, dasselbe nach dem verstorbenen Landeshauptmann Herrn von Hagen, der sich um die Expedition grofse Verdienste erworben hat, „Hagen-Gebirge" zu nennen.

Die höchsten Teile dieser Gebirge zeigen ungemein steile, wild zerklüftete Formen, in bizarre Zacken und Spitzen auslaufend. Dieselben scheinen aus nacktem Fels zu bestehen. Etwas unterhalb zeigt ein leichter grüner Schimmer das Vorhandensein spärlicher Vegetation

[1]) H. Zöller, Deutsch-Neu-Guinea.

an. Erst bei ungefähr 3000 m beginnt der zusammenhängende Wald, der sich dann bis zu dem Ebenen-Wald fortsetzt. Leider war es aus Mangel an Lebensmitteln nicht möglich, den centralen Teil zu ersteigen. — Von den runden Baumformen des Waldes hoben sich auf einigen Kämmen mächtige Baumriesen vom Araucarien-Habitus ab, im übrigen zeigte die Vegetation bei der erreichten Höhe von 1000 m nur wenig von der der Ebene Abweichendes. Am Nordostabhang des Gebirges finden sich ausgedehnte Alang-Flächen, aus *Imperata, Andropogon, Apluda* mit eingesprengten *Desmodium, Crotalaria* und *Cycas* bestehend, welche ihr Dasein hauptsächlich der äufserst geringen Erdkrume zu verdanken scheinen; nur in den Schluchten, an den Wasseradern, steht lichter Galleriewald. Plantagen der Eingeborenen waren bis etwa 1500 m Höhe sichtbar. Höher hinauf dürften die diesen Leuten zu Gebote stehenden Kulturpflanzen nicht mehr geeignete Lebensbedingungen finden, und daher werden die höheren Teile des Gebirges wohl nur von besonderer Zwecke halber herumstreifenden Eingeborenen besucht. Einige Mitteilungen über diese Eingeborenen wurden bereits beim Mittellaufe des Ramu gemacht.

Auf dem von uns bestiegenen Berg P fand sich Gabbro und Peridotit anstehend, während die Gerölle der Wildbäche aufserdem Diorit, Gneis und grofse Quarzblöcke, die vermutlich dem Gneis entstammten, mit sich führten. Da das Bismarck-Gebirge demselben Gebirgssystem und denselben Formationen angehört, wie die goldführenden Gebirge von Britisch-Neu-Guinea, auch am Südabhang, am Purari-Flufs, nahe der deutschen Grenze bereits Goldfunde gemacht sein sollen, so ist wohl anzunehmen, dafs sich auch im deutschen Gebiet Gold finden wird.

In kultureller Beziehung dürften die mittleren Höhen des Gebirges, welche abgerundete Formen zeigen, in Betracht kommen. Grofse Hochebenen sind der ganzen Gestaltung des Gebirges nach kaum zu erwarten, doch soll der Charakter nach Südwesten zu sich ändern. Dagegen dürften die steil aus der Ebene aufsteigenden Vorberge, sofern sich geeignete Verbindungen herstellen lassen, zur Anlage gesunder Wohnsitze passend sein. —

Fassen wir die Ergebnisse der Expedition nochmals kurz zusammen, so ergiebt sich für Kaiser Wilhelms-Land folgendes Bild. Ein mächtiges, reich gegliedertes Kettengebirge durchzieht Neu-Guinea von Nordwesten nach Südosten, im wesentlichen aus alten, krystallinischen Gesteinen bestehend und bis zu Höhen von 4000 m ansteigend. Am Nordabhang dieses Gebirges sind in Kaiser Wilhelms-Land Ebenen von bedeutender Ausdehnung vorhanden, vom Kaiserin Augusta- und Ramu-

Flufs durchströmt und teilweise aufgebaut, welche bei etwa 4° s. Br. an das Meer stofsen. Nördlich und südlich dieser Flufsmündungen streichen der Küste parallel Küstengebirge von geringerer Erhebung, teilweise recente Korallenkalke. Südlich der Astrolabe-Bai erhebt sich das gewaltige Finisterre-Gebirge bis 3500 m, ebenfalls der Küste folgend. Zwischen Finisterre- und Bismarck-Gebirge schiebt sich das Thal des Ramu ein. Die Flufsthäler des Innern sowie die Gebirge mittlerer Erhebung sind dünn bevölkert, dagegen wohnt am Unterlaufe der Flüsse, besonders des Ramu, eine äufserst zahlreiche Bevölkerung. Überall wird Ackerbau betrieben. Keine bedeutenden Hindernisse im untersten Teil des Flufslaufes vorausgesetzt, bildet der Ramu eine gute Wasserstrafse für ausgedehnte Flächen des besten Ebenen-Kulturlandes und einen bequemen Zugang zu dem Fufs der centralen Gebirgsketten.

Unter den eingangs geschilderten Verhältnissen war es äufserst schwierig, Wortsammlungen anzulegen; auch dürfte sich von dem Gesammelten ein grofser Teil als ungenau oder falsch herausstellen. Für nachstehende Tabelle wurde daher nur eine Auswahl der am sichersten erkundeten Worte getroffen und zum Vergleich die einiger Nachbargebiete und zwar: Bili-Bili, Mannikam und Augusta-Flufs nach „Zöller, Deutsch-Neu-Guinea" beigefügt. Für den Ramu-Unterlauf benutzte ich zum Teil die mir in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellten Aufzeichnungen des Herrn Dr. Kersting.

Einige Worte aus den Sprachen der geschilderten

	Bili-Bili	Gogol-Unterlauf	Gogol-Mittellauf
1. Wasser	*jou*	—	—
2. Regen	*sáo*	*ójat*	—
3. Sonne	*ahn*	—	—
4. gut; ja	*ujáη*	—	—
5. gehen, geh!	*wabing*	—	*mărik, tássilau, tallau*
6. schlafen	—	—	—
7. Haus	*amb*	—	—
8. Kanu	*uähn*	—	—
9. Ruder	*häo*	—	—
10. Trommel	*uongu*	—	—
11. Pfeil	*taräng*	—	—
12. kleiner Schild	*dim, ndimu?*	—	—
13. Betelkalkflasche	*opu, opo*	*gumu*	—
14. Perlen	—	*killiloi*	*killiloi*
15. Farbe, rot	*lente*	—	—
16. Schwein	*bor*	—	—
17. Hund	*gaun*	—	—
18. Kasuar	—	—	—
19. Fisch	*bali*	—	—
20. Kokosnufs-Palme	*nihu*	*niu, adjuru*	*sang, song*
21. Banane	*hundi*	*udu*	*udi*
22. Yams	*dabel*	*oba, aninga*	—
23. Taro	*mamo*	—	*mánăde*
24. Sago	—	—	—
25. Betelnufs	*jem*	—	—
26. Tabak	—	—	—
27. Haar	*gate*	—	—
28. Nase	*uin, niddud*	—	—
29. Ohr	*tinglahn*	—	—
30. Mund	*aúan*	—	—
31. Auge	*malanpatun*	—	—
32. Hand	*liman*	—	—
33. Fufs	*nien*	—	—

Gebiete und der Nachbar-Gebiete.

Mannikam	Ssigauu	Ramu-Unterlauf	Augusta-Flufs
jak	*ĕnnĕnĕ*	*jannekat, kúmmene*	*jo, gu, ob*
sàua	—	*ra (ta)*	*mabessi*
kieng	*assāú*	*grā*	*jaban, njie, niö, njir, uang*
boleng	—	*ólē, ore*	—
marína	*hággia*	*mwā?*	—
gúlumtsi, unnéken	—	*getschekŭwi, kitschikumbi*	*bassanei*
tal [Kadda: kabike]	—	*kibĭka*	*ui, ja*
kobung	—	*pra (ta)*	*wal, siaù*
koluman	—	*gro*	*jei, ungor*
barum	*íli*	—	*rambu*
pena-gíe	*íde*	—	*nübbi*
—	*kubíjja*	*nigáke*	—
—	*ssŭssu*	*grisimăkka, méreka*	—
kololöi	*kussum*	—	*wakap, ambo, geiteck*
tschuck	*ssíar*	*llgū*	*bab, nüggi-nüggi, dschui*
buol	*bŭor*	*úru*	*mbal, hu*
tschang	—	*tisse*	*uarra, asche*
dschuge, tschukai	—	*kurani*	—
gomam	—	*jabo*	*jara, bao, kami*
mangí	—	*nnwo*	*töbma, toppan*
mogol, mungól	*ŭrlo*	*nnsúō*	*lab, labu*
tschambi	—	*mu*	*ue, babeigi*
kanin	—	—	*nück, maei, nomsei*
bum	—	*umbra*	*naa, naau, szaga*
kao	—	*re*	*mena*
kas	*kássu*	*tschukāí (ta)*	*gagi kiger*
kademoj	—	*wúgre*	*tauen abon, kau*
manduru	—	*rati*	*ussun*
dabe	—	*rómu*	*uen, uan, uabo*
mob	—	*domo*	*jei, undi, samoa*
namgi	—	*puli*	*nou, minni, melle, jinna*
bar	—	*migri*	*annier*
kubák	—	*modji*	*zoejahoa, agebei*

Die Ergebnisse der barometrischen Höhenmessungen und meteorologischen Beobachtungen der Kaiser Wilhelms-Land-Expedition von 1896.

Von Dr. von Danckelman.

Der Expedition standen zwei geprüfte Fuess'sche Siedethermometer sowie zwei Aneroide Bohne Nr. 1173 und Calzone Nr. 95 zur Verfügung. Letzteres hatte bereits während der Afrika-Durchquerung des Grafen von Götzen gute Dienste geleistet. Die Korrektionen der beiden Thermometer betrugen nach dem Prüfungs-Certifikat vom 14. November 1895:

für	Nr. 356	Nr. 359
bei 650 mm	— 0,5 mm	— 0,1 mm
„ 700	— 0,6	— 0,5
„ 760	— 0,4	— 0,4

Beide Aneroide haben sich während der Reise ausgezeichnet gehalten. Vor der Reise, im April 1896, ergaben zehn Vergleiche mit dem Quecksilber-Barometer Ludolph Nr. 166 an Bord des Postdampfers „Stettin", dessen Korrektion zwar nicht bekannt ist, für das Aneroid Nr. 1173 eine mittlere Standkorrektion von — 2,4 mm, Calzone Nr. 95 — 0,3 mm. Nach der Reise ergaben zehn weitere Vergleichungen im Oktober 1896 für das Aneroid Nr. 1173 eine Korrektion von — 2.0 mm, beide Serien von Vergleichen wurden bei der Fahrt in den Küstengewässern von Neu-Guinea vorgenommen.

Während der Expedition in das Innere ergab das Mittel von 19 Siedepunkt-Bestimmungen für Nr. 95 eine Korrektion von — 1,6 mm, für Nr. 1173 eine solche von — 2,6 mm. Es wurde dementsprechend für die Angaben des Aneroides Nr. 95 bis auf 700 mm herunter eine mittlere Korrektion von — 1,6 mm, für Nr. 1173 eine solche von — 2,5 mm angenommen. Bei den wenigen Ablesungen unter 700 mm wurde für Nr. 95 eine Standkorrektion von — 1,0 mm angebracht.

Schwieriger war die Frage, welcher Luftdruck im Meeresniveau der Höhenberechnung zu Grunde zu legen sei. In der Zeit von 1886—1888 sind in Finsch-Hafen, Konstantin-Hafen und Hatzfeldt-Hafen meteorologische Beobachtungen angestellt worden. Leider sind dieselben anscheinend nicht immer mit der notwendigen Sorgfalt und Regelmäfsigkeit gehandhabt worden. Auch kann der Luftdruck thatsächlich in den gleichen Monaten verschiedener Jahre sehr wohl um 1 mm und mehr verschieden gewesen sein.

Der mittlere monatliche, vom Einfluſs der Schwere-Korrektion befreite Barometerstand stellt sich hiernach, wie folgt:

	Finsch-Hafen 1886 mm	Finsch-Hafen 1888 mm	Hatzfeldt-Hafen 1887 mm	Dampfer „Stettin“ 1896 mm	Luft-Temperatur Finsch-Hafen 1886 °	Luft-Temperatur Hatzfeldt-Hafen 1886 °
April	—	756,9	—	756,1	—	—
Mai	—	57,4	756,1	—	—	25,8
Juni	757,3	58,7	56,1	—	25,7	25,2
Juli	57,0	58,5	56,6	—	25,1	25,3
August	57,6	58,7	56,0	—	25,1	26,4
September	57,7	58,6	56,7	—	25,7	25,9
Oktober	57,4	58,8	56,9	57,5	25,7	26,0

Da die Beobachtungen an Bord des Dampfers „Stettin“ am besten mit den Beobachtungen in Finsch-Hafen 1886 stimmen, wurde den Berechnungen ein mittlerer Luftdruck von

im	Mai	von 756,1 mm
„	Juni	„ 756,1
„	Juli	„ 756,5
„	August	„ 757,0
„	September	„ 757,5

sowie eine mittlere Lufttemperatur von 25°,5 im Meeresniveau zu Grunde gelegt. Die berechneten Höhenwerte finden sich auf den Tafeln 3 und 4 eingetragen.

Herr Dr. Kersting hat während der Expedition auch häufig Temperatur-Beobachtungen mittelst Schleuderthermometer angestellt, allerdings nicht zu regelmäſsigen Stunden, meistens zwischen 7 und 10a., zuweilen gegen 3p. und dann häufig zwischen 8 und 10p.

Vom II. Lager am Fluſs (Seehöhe 200 m) liegen 26 solche Temperatur-Aufzeichnungen vor, welche eine mittlere Temperatur von 23°,7 ergeben. Die mittlere Maximum-Temperatur (mit Index-Thermometer gemessen) an 10 Tagen zwischen dem 20. Juni und 5. Juli betrug 28°,3, die mittlere Minimum-Temperatur an 11 Tagen betrug 22°,6. Das Maximum schwankte zwischen 29°,2 und 27°,6, das Minimum zwischen 23°,3 und 21°,6. Die Mittel-Temperatur aus ½ (Max. + Min.) betrug 25°,5.

Im I. Ramu-Lager (Seehöhe 100 m) wurden zwischen dem 10. Juli und 3. August 46 Schleuderthermometer-Beobachtungen zu den verschiedensten Tagesstunden angestellt. Das Mittel ergab 23°,9. 20 Tage ergaben ein mittleres Maximum von 31°,3 mit den Extremen

33°,2 und 27°,5; 22 Tage lieferten ein mittleres Minimum von 22°,0 mit den Extremen 22°,3 und 18°,3. Die Mittel-Temperatur aus ½ (Max. + Min.) betrug 26°,6.

Während an den Küstengebieten der Astrolabe-Ebene in den Monaten Juli bis in den Oktober hinein eine ausgesprochene Trockenzeit, ja in Stephansort sogar fast Dürre herrschte, — es wurde notiert:

	Juni		Juli		August		September	
	mm	Regentage	mm	Regentage	mm	Regentage	mm	Regentage
in Friedrich Wilhelms-Hafen	75	13	188	13	151	11	87	7
in Stephansort	58	9	16	4	65	4	119	9

— hatte die Expedition im Innern ziemlich viel Regen, der fast ausschliefslich in den Nachmittags- und Nachtstunden fiel und dadurch mehrfach die astronomischen Ortsbestimmungen verhinderte.

Im Juni wurde an 15 Tagen
„ Juli „ „ 22 „
„ August „ „ 12 „

Regenfall notiert, der öfter, namentlich nachts, sehr heftig und nicht selten von Gewittern begleitet war. Im I. Ramu-Lager wurden vom 10. Juli bis zum 3. August unter 25 Tagen 17 Regentage gezählt.

In der Ramu-Ebene machte sich der Südost-Passat in kräftiger und ausgesprochener Weise geltend, namentlich in den Vormittags- und Mittagsstunden. Auf den letzten erreichten Flufsstrecken wurde nachmittags und abends einige Male Nordwind beobachtet, der als Seebrise angesprochen werden könnte.

Der Zug der cirrusartigen Wolken ist meist als aus Südost kommend notiert, ebenso kamen die Gewitter meist aus Ost und Südost.

Während der Fahrt auf dem Ramu wurde die Temperatur des Flufswassers 1 Fufs unter der Oberfläche häufig zu den verschiedensten Tageszeiten notiert. Jedenfalls in Folge der starken Zuflüsse kühlen, von dem Gebirge kommenden Wassers betrug die Flufstemperatur zwischen dem I. und III. Flufslager nur 23—24° und stieg mit der fortschreitenden Thalfahrt allmählich bis zu 29°,3. Auf der Rückfahrt wurden Wassertemperaturen bis zu 32°,4 gemessen. Der Wasserspiegel des Stromes war auf der Thalfahrt etwa 1 m höher als auf der Bergfahrt.

Zweimal, am 21. Juli um 8½ p. im I. Ramu-Lager wurde ein schwaches und am 25. September um 5 a. in Erima ein starkes Erdbeben notiert.

Auf dem Gipfel der von der Expedition bestiegenen Kuppe P des Bismarck-Gebirges betrug das Minimum der Nachttemperatur am 6. September 17°,0.

Astronomische Ortsbestimmungen der Kaiser Wilhelms-Land-Expedition.

Berechnet von Dr. Fritz Cohn.

Die von den Herren Dr. Lauterbach und Dr. Kersting im Jahr 1896 in Neu-Guinea angestellten Beobachtungen, zu welchen eins der bekannten Universal-Instrumente von Hildebrand in Freiberg verwendet wurde, betreffen im wesentlichen geographische Breitenbestimmungen; daneben sind Versuche von Längenbestimmungen und eine gröfsere Triangulation ausgeführt worden.

Das Instrument hat sich sehr gut gehalten, wie eine Diskussion der einzelnen für seinen Zenithpunkt erhaltenen Werte deutlich zeigte; es konnten sonach auch Beobachtungen, die nur in einer Kreislage angestellt waren, mit Sicherheit verwertet werden. Die Gänge der mitgenommenen drei Glashütter Taschenuhren von Lange, von denen zwei nach mittlerer Zeit, eine nach Sternzeit gingen, konnten nicht sehr sicher bestimmt werden, da längere Beobachtungsreihen an einem Ort nur von dem I. Lager Flufs B (10. Juli bis 2. August) vorliegen. Für diese Zeit nun scheint es, als wenn wenigstens nicht alle drei Uhren ganz so gut gegangen sind, wie man sonst gewöhnt ist, und wie ich es selbst früher bei Bearbeitung einiger anderer Beobachtungsreihen zu konstatieren in der Lage war. Indessen ist dadurch natürlich die Bestimmung der Breiten nicht beeinflufst worden, da fast stets eine genügend sichere Zeitbestimmung für die Breitenbeobachtung vorlag. Der störende Einflufs, der für geographische Längenbestimmungen hätte entstehen können, war nicht sehr grofs, da es überhaupt nur für wenige Orte möglich war, Längendifferenzen abzuleiten.

Was nun zunächst die erlangten Breiten anbetrifft, so ist die Unsicherheit der einzelnen Abendwerte für dieselben bei normal verlaufener Beobachtung auf höchstens 15″ zu schätzen, wie die folgenden Werte für die am häufigsten gemessene Breite vom „I. Lager Flufs B“ zeigen:

14. 7. 96.	$\varphi = -5^\circ 35' 42''$	
15. 7. 96.	$-5\ 35\ 30$	
18. 7. 96.	$-5\ 35\ 33$	(Sonne)
18. 7. 96.	$-5\ 35\ 27$	(Sterne)
29. 7. 96.	$-5\ 36\ 3$	(ganz unsicher daher
30. 7. 96.	$-5\ 35\ 18$	ausgeschlossen)

Die letzte Beobachtung ist nicht genau an der Stelle der übrigen, sondern auf der nach Angabe des Beobachters 300 m südöstlich gelegenen Kanu-Werft angestellt worden; sie ist jedoch durch Hinzufügung einer Reduktion von + 7″ auf den Ort des I. Lagers bezogen. — Nur die durch Bewölkung unterbrochenen oder wenigstens in ihrer Anordnung beeinflufsten Beobachtungen, die allerdings verhältnismäfsig zahlreich sind, können noch etwas ungenauer sein, wenngleich vermutlich keine der folgenden Breiten um ½′ fehlerhaft ist.

Die erlangten Breiten seien hier zusammengestellt:

Erima-Haus		$\varphi = -5°26'34''$	2	Bestimmungen
Dorf Erima II.	30./31. 5. 96.	— 5 24 42	1	„
III. Lager Nuru-Flufs	3./4. 6. 96.	— 5 22 58	3	„
VI. „ „	8. 6. 96.	— 5 29 1	1	„
Ssigauu-Wodsa	14. 6. 96.	— 5 29 24	1	„
I. Lager Flufs B	14./29. 7. 96.	— 5 35 30	5	„
III. „	6./7. 8. 96.	— 5 31 11	2	„
IV. „	8. 8. 96.	— 5 23 28	1	„
VI. „	10/11. 8. 96.	— 5 10 23	2	„
VIII. „	13. 8. 96.	— 4 53 18	1	„
VI. Lager d. Rückfahrt	20. 8. 96.	— 4 59 29	1	„

Die wenigen Längendifferenzen, deren Ableitung möglich war, sind:

IV. Lager Flufs B	6′,4	westlich von III. Lager Flufs B,
VI. „	23′,6	
VIII. „	29′,9	

von denen die ersten beiden auf 1′, die letzte auf 2′ genau sein mögen. Zwei Versuche, absolute Längen durch Beobachtung von Mondhöhen zu bestimmen, ergaben zwar durchaus befriedigende Resultate, indessen dürfte doch die Länge dieser Gegend schon anderweitig so weit bekannt sein, dafs diese Versuche keine Verbesserung derselben ergeben möchten.

Der Zusammenhang des Winterklimas in Mittel- und Nordwest-Europa mit dem Golfstrom.

Von Dr. Wilhelm Meinardus.

(Hierzu Tafel 5—7.)

Der verflossene, aufserordentlich milde und schneearme Winter hat, wie es derartige ungewöhnliche Ereignisse der Witterungsgeschichte immer zu thun pflegen, die Aufmerksamkeit der weitesten Kreise auf sich gezogen und vielfach die Frage laut werden lassen, welche Ursachen eine solche abnorme Gestaltung der Witterungserscheinungen bedingen und welchen Einfluſs sie wohl auf den Charakter der folgenden Jahreszeiten haben könnten. In vielen Vorträgen und Abhandlungen sind Versuche gemacht, teils von statistischem, teils von naturwissenschaftlichem Standpunkt aus diese Fragen zu beleuchten und zu beantworten[1]); aber es liegt in der Natur der Sache, daſs eine zureichende Erklärung eines solchen Phänomens erst mit einiger Befriedigung wird gegeben werden können, wenn die dazu erforderlichen Beobachtungsdaten gesammelt und einer eingehenden Bearbeitung unterzogen worden sind. Dazu bedarf es aber einer nach Monaten oder selbst nach Jahren bemessenen Zeit; denn die Ursachen, welche einer Jahreszeit bei uns ihren besonderen Charakter geben, liegen der Zeit nach weit zurück und sind über weit entfernten, ausgedehnten Länder- und Meeresflächen wirksam. Es kommen bei diesem Gegenstand meteorologischer Forschung in hervorragendem Maſs geographische Gesichtspunkte in Betracht, und dieser Umstand läſst es gerechtfertigt erscheinen, an dieser Stelle einmal das Thema zu behandeln, von welchen Faktoren unser winterliches Klima im allgemeinen und der Charakter der einzelnen Winter im besondern abhängig sind. Gerade in den letzten Jahren sind durch Forschungen von schwedischer und britischer Seite auf diesem Gebiet Ergebnisse gewonnen worden, welche ein allgemeineres Interesse beanspruchen.

[1]) G. Hellmann, Untersuchungen über milde Winter. „Das Wetter" XV, 25—37. 1898. O. Pettersson, Research in the North Atlantic. Geogr. Journ. XI, 609—617. 1898. Ymer, Tidskr. Svenska Sällsk. Antropol. och Geogr. 1898, 165—185.

Es sind vor allem die Untersuchungen des Schweden O. Pettersson[1]) und des Briten H. N. Dickson[2]) über die Beziehungen zwischen den Strömungs- und Temperatur-Verhältnissen des Golfstroms und seiner Ausläufer zu unserm Klima, welche die gröfste Beachtung verdienen. Sie haben vielfach anregend gewirkt, und ich selbst konnte, auf ihren Arbeiten fufsend, einige Beziehungen auffinden, welche den Zusammenhang gleichzeitiger und auf einander folgender Witterungserscheinungen auf einem gröfserem Gebiet klar zum Ausdruck bringen. —

Es sei mir zunächst gestattet, die geographischen Bedingungen in Erinnerung zu bringen, welche Mittel- und Nordwest-Europa eines so bevorzugten Winterklimas teilhaftig werden lassen. Es ist eine lange bekannte Thatsache, dafs der normale Winter in unseren Gegenden milder ist, als irgendwo sonst unter gleicher Breite auf der nördlichen oder südlichen Hemisphäre. Nirgend haben in diesen Abstand vom Äquator die Winter-Isothermen so hohe Werte, nirgend ist die positive Wärme-Anomalie so grofs wie bei uns und über dem Meer im Nordwesten unseres Erdteils.[3])

Welche Wärmequelle, so fragen wir, bewahrt uns im Winter vor den eisigen, lebensfeindlichen Kältegraden, welche unter gleicher Breite Sibirien und Kanada heimsuchen und die Küsten Labradors und des Ochotskischen Meeres, die Mündung des St. Lorenz- und Amur-Stroms fast den gröfseren Teil des Jahres in einen undurchdringlichen Eispanzer hüllen? Welche Wärmequelle verschafft der Nordküste Norwegens unter 70° Br. einen Winter, der so milde ist, wie der des mittleren Mississippi-Thals bei St. Louis unter 38° Br. und der des unteren Hwangho in 35° Br.? Wie kommt es, dafs im Januar die Isotherme von — 20° fern vom Atlantischen Ocean jenseits des Ural nordsüdlich verläuft, ohne Europa zu berühren, während dieselbe Isotherme jenseits des Atlantischen Oceans in der Breite Hamburgs von Westen nach Osten verlaufend, den ganzen Norden des amerikanischen Festlands dem Gebiet strengster Kälte zuweist?

Es ist der Golfstrom, so hört man auf diese seit den Tagen Franklin's und Humboldt's oft erörterten Fragen antworten, — es ist der Golfstrom, der, die Küsten West-Europas bespülend, im Winter uns die Wärme spendet, die er in niederen Breiten unter steilerer Sonne empfangen. Aber wie ist es möglich, dafs sich der Einflufs

---

[1]) O. Pettersson, Über die Beziehungen zwischen hydrographischen und meteorologischen Phänomenen. Meteorol. Ztschr. XIII, 285—321. 1896.

[2]) H. N. Dickson, The movements of the surface waters of the North Sea. Geogr. Journ. VII, 255—267. 1896.

[3]) Man vgl. die Isanomalenkarte für Januar in Berghaus' Physikalischem Atlas Nr. 28. Meyer's „Gfgf. Handatl." 1916 Kart. 3:

dieser mächtigen warmen Meeresströmung im Westen auf die Temperatur-Verhältnisse fast eines ganzen Kontinents erstreckt? Die Nähe der Meeresströmung allein kann nicht dafür maſsgebend sein. Denn der Golfstrom berührt ja fast auch die amerikanische Ostküste, seine Temperatur ist dort in einer südlicheren Breite sogar noch bedeutend höher als im Nordmeer, und doch herrscht bis dicht an die Küste eine strenge kontinentale Winterkälte. Eine notwendige Bedingung für eine weitreichende Wärmewirkung von Meeresströmungen sind von ihnen ausgehende Luftströmungen; wo diese fehlen, beschränkt sich der Wirkungsbereich jener auf ihre unmittelbare Umgebung. Die Richtung der Luftströmungen wird aber durch die Luftdruckverteilung und diese in höheren Breiten vorwiegend durch die Anordnung von Wasser und Land bestimmt. Über den Kontinenten lagern im Winter Luftdruck-Maxima, über den relativ warmen Meeren Luftdruck-Minima. Mittel-Europa liegt auf der Südostseite eines oceanischen Minimums, wir haben Winde aus dem südwestlichen Quadranten, sie tragen uns die Golfstrom-Wärme zu. Die amerikanische Ostküste liegt auf der Südwestseite desselben oceanischen Minimums, dort wehen die Winde aus Nordwesten, aus den eisigen Gegenden der amerikanischen Arktis, in wenigen hundert Kilometern von dem wärmsten Meeresstrom der Erde lassen sie im Winter ein Land wie Labrador in Schnee und Eis veröden.

Wir haben also den warmen Golfstrom im Westen und die südwestlichen Winde als die gemeinschaftliche Hauptbedingung unseres gemäſsigten Winterklimas anzusehen. Eine eingehendere Betrachtung der Verhältnisse lehrt nun aber, daſs der Golfstrom gerade im Winter eine relativ hohe Wärme hat, und daſs mittelbar der Verlauf der Küstenlinien und die vertikale Gliederung unseres Kontinents im Westen und Norden im Winter eine Ausbreitung der Golfstrom-Wärme durch die Luftströmungen nach Osten in hohem Maſs begünstigen.

Betrachten wir zunächst den Golfstrom näher!

Die primäre treibende Kraft dieser gewaltigen Meeresströmung liegt in der Tropenzone des Atlantik. Durch die Nordost- und Südost-Passate wird daselbst eine kräftige und breite Westdrift erzeugt, welche zum Teil in das Karaibische Meer eindringt, zum Teil aber auſserhalb des mittelamerikanischen Inselbogens bleibt und allmählich nach Norden abgelenkt wird. Die Wassermassen, welche in das Karaibische Meer gedrängt werden, strömen durch die Yukatan-Straſse in den Golf von Mexico und entweichen aus diesem in reiſsender Strömung als Florida-Strom durch die Florida-Straſse nach dem offenen Ocean. Hier treffen sie mit der erwähnten nördlichen Abzweigung der äquatorialen Westdrift, dem sogenannten Antillen-Strom, zusammen, und

beide Strömungen setzen nun als eine einzige, grofse, hochtemperierte Wassermasse unter dem Namen „Golfstrom" längs der nordamerikanischen Küste nord- und nordostwärts bis zum 40° n. Br. In dieser Breite gelangen sie in das Gebiet der vorwiegend westlichen Winde; sie erhalten dadurch einen neuen Antrieb und bewegen sich nun, fächerförmig auseinandergehend, nordostwärts und ostwärts gegen die ganze Breite der europäisch-atlantischen Küsten. Der nordöstlich gerichtete Arm greift weit in die nordwest-europäischen Meere und das nördliche Eismeer ein, der östliche Arm biegt vor der Küste Spaniens südwärts zum Äquator zurück, um für die von der Westdrift fortgeführten Wassermengen Ersatz zu leisten.

Die beiden Quellströme dieser warmen nordatlantischen Wasserbewegung, der Florida- und Antillen-Strom, haben nun die bemerkenswerte Eigentümlichkeit, dafs sie, auch nach ihrer Vereinigung nördlich der Bahama-Inseln, das Maximum ihrer Geschwindigkeit und Temperatur auf der linken Seite haben[1]). Für den Florida-Strom folgt dieses Verhalten aus den Reliefformen des Meeresbodens, für den Antillen-Strom aus der Thatsache, dafs seine linke Flanke, so lange sie noch einen Teil der äquatorialen Westdrift bildete, unter der Wirkung kräftigerer Passate stand und dafs sie aus südlicheren, wärmeren Gegenden stammt als der innere Bogen der Strömung, der dem windstillen und bewegungslosen Sargasso-Meer näher liegt.

Dafs die thermische und dynamische Achse des Golfstroms nach links verschoben ist, mufs mittelbar für das europäische Klima von grofsem Vorteil sein. Denn, sobald der Golfstrom südlich von Neu-

[1]) Nach den neuesten und eingehendsten Forschungen von J. E. Pillsbury, The Gulf Stream. — A Description of the Methods employed in the Investigation and the Results of the Research. Report U. S. Coast and Geodetic Survey. 1889—90. Washington 1892. Append. 10. S. 461—620. Auszugsweise für den Gebrauch des Seemanns in den „Annalen der Hydrogr." 1894, S. 336 ff. Eine Reihe Temperatur-Messungen von Kap Hatteras aus quer gegen die Strömungen zeigt zuerst einen deutlichen Anstieg der Temperatur über der 100 Fadenlinie, gleich darauf durchquert man den schnellsten und wärmsten Teil des Florida-Stroms, 40 Seemeilen vom Lande fällt die Temperatur plötzlich, weiterhin steigt sie zu einem Hauptmaximum in 75 Seemeilen Abstand an, welches die Wärmeachse der Antillen-Strömung bezeichnet. Von da ab sinkt die Temperatur allmählich wieder. Der Florida-Strom ist entgegen den bisherigen Annahmen etwas weniger warm als der Antillen-Strom. Pillsbury vermutet, dafs die Ebbe- und Flutbewegung in der Nähe der Küste und die gröfsere Geschwindigkeit der ersten Strömung eine stärkere Vermischung der Oberflächen- und Tiefenwasser hervorrufen, welche die Oberflächen-Temperatur erniedrigen mufs. Dafs die von der Antillen-Strömung mitgeführte Wasser- und Wärmemenge viel bedeutender ist als die durch die Florida-Strafse kommende, ist eine schon länger bekannte Thatsache.

Fundland nach Osten umbiegt, wird die an Wärmeführung und Geschwindigkeit bevorzugte linke Seite naturgemäfs zum nördlichen Teil der Strömung. Gerade dieser aber ist es, der dann unter dem Zwang der südwestlichen Winde nordostwärts gegen die nordwest-europäischen Küsten fortgeführt wird. Aus dieser Thatsache, deren Bedeutung meines Wissens noch nicht hervorgehoben wurde, folgere ich, dafs die Bedingungen für eine relativ grofse und schnelle Wärmezufuhr aus südlichen in unsere Breiten durch den Golfstrom aufserordentlich günstig sind.

Man darf wohl annehmen, dafs die soeben erwähnte seitliche Lage der Golfstrom-Achse an der amerikanischen Küste und inmitten des Oceans während des ganzen Jahres erhalten bleibt, weil sich die Verhältnisse nicht ändern, welche jene Lage bedingen. Indessen giebt es verschiedene Gründe, welche dafür geltend gemacht werden können, dafs gerade im Winter eine bedeutende Vermehrung der Geschwindigkeit und also auch eine relative Vergröfserung des Wärmetransports durch den Golfstrom in unsere Breiten stattfindet. Über dem Nord-Atlantik, zwischen der Küste Nord-Amerikas und Europas und über dem Nordmeer unterliegt nämlich die Windstärke einer jährlichen Periode von beträchtlichem Ausmafs, und zwar tritt das Maximum der Luftbewegung gegen Ende des Jahres ein, während das Minimum auf den Monat Mai und die Sommermonate fällt. Die Richtung der vorherrschenden Winde ist in diesen Breiten des Oceans gleichzeitig einer geringen Schwankung unterworfen, im Winter ist sie südwestlich, im Sommer westlich. Diese Windverhältnisse können nicht ohne Einfluſs auf die Stärke und Richtung der Meeresströmungen bleiben. Im Winter wird unter dem vermehrten Druck der südwestlichen Winde der Golfstrom eine Beschleunigung erfahren, welche die Wärmezufuhr relativ vergröfsert. Im Sommer dagegen wird bei der verringerten Windgeschwindigkeit nicht nur die Kraft der Strömung nachlassen, sondern es wird auch wegen der mehr westlichen Richtung der vorherrschenden Winde die Wasserbewegung eine östlichere Richtung annehmen: der Wärmetransport nach Nordosten wird also relativ kleiner sein. In der That sieht man auf den Isothermen-Karten der Meeres-Oberfläche für Januar und Juli, dafs in jenem Monat die Isothermen viel stärker nach Nordosten ausgebaucht sind, was auf eine sehr energische Wasserbewegung hindeutet, während im Juli die thermische Bedeutung des Golfstroms kaum noch an einer geringen Verschiebung der Isothermen nach Norden bemerkbar ist. Um so erfolgreicher können die kalten Polar-Strömungen östlich und westlich von Island Vorstösse nach Süden machen.

Aufser der gröfseren Windstärke und günstigeren Windrichtung im Winter kommt ferner ein anderer, bisher wohl kaum beachteter

Umstand in Betracht, welcher die Wärmeführung des Golfstroms im Winter relativ erhöhen, im Sommer relativ vermindern mufs. Das Wasser, welches im Winter unsere Küsten erreicht, war im Herbst und Sommer in einer südlicheren Breite; es trägt also nicht nur die Wärme der niedrigeren Breite, sondern auch die einer wärmeren Jahreszeit mit sich. Dagegen befand sich das Wasser, welches im Sommer in unsere Breiten gelangt, im Frühling und Winter südlicher: es trägt demnach die Wärme einer südlicheren Breite, aber einer kälteren Jahreszeit mit sich. Im ersten Fall haben wir einen relativen Wärme-Überschufs, im zweiten einen Wärmeausfall. Die Winterwärme des Golfstroms wird relativ vermehrt, die Sommerwärme verringert.

Beiläufig bemerkt wird dieser Einflufs der Jahreszeiten-Verschleppung in äquatorwärts gerichteten Strömungen gerade in derselben Weise wirksam. Denn im Sommer kommt zu dem abkühlenden Einflufs der höheren Breite, aus der die Strömung stammt, die Wirkung der kühleren voraufgehenden Jahreszeit hinzu, im Winter wird derselbe Einflufs der höheren Breite zum Teil durch die höhere Wärme der voraufgehenden Jahreszeit aufgehoben.

Wir haben gesehen, wie die linksseitige Lage der Wärmeachse des Golfstroms, die jährliche Periode der Windrichtung und Stärke, die Wärmeverschleppung von einer Jahreszeit zur andern günstige Bedingungen für eine möglichst grofse Wärmezufuhr durch den Golfstrom im Winter schaffen. Um so gröfser wird nun aber dadurch in unseren höheren Breiten der Gegensatz der Meeres-Temperatur zu der Temperatur des gleichzeitig stark erkalteten europäisch-asiatischen Festlands. Solche Gegensätze pflegen über der gemäfsigten Zone, wie schon erwähnt, in der Luftdruckverteilung derartig zum Ausdruck zu kommen, dafs sich über den wärmeren Teilen der Erdoberfläche eine Luftauflockerung und Luftdruck-Erniedrigung, über den kälteren eine Luftverdichtung und Luftdruck-Erhöhung zeigt. Im Winter verläuft dementsprechend eine östlich von Neu-Fundland beginnende Luftdruckfurche nordostwärts parallel der Achse der warmen Golfströmung bis in das Nördliche Eismeer, wo sie sich dicht an die europäische Küste legt. Über den breiten Flächen des grofsen Kontinents im Osten lagert dagegen eine Anticyclone, deren Kern im östlichen Sibirien fast mit dem Kältepol zusammenfällt. Von dort erstreckt sich ein allmählich schmäler werdender Luftdruckrücken nach WSW durch das südliche Sibirien und Rufsland nach den Alpen, gegen welche andrerseits das Azoren-Maximum von den Rossbreiten des Atlantischen Oceans her einen schmalen Ausläufer vorschiebt. Diese in grofsen Zügen gezeichnete Luftdruck-Verteilung beherrscht die Richtung der Luftströmungen über dem nordalpinen Europa und nördlichen Asien während der ganzen

kälteren Jahreshälfte. Nördlich von der „grofsen Achse des Kontinents", welche die Kammlinie des erwähnten Luftdruckrückens bezeichnet, sind die Luftdruck-Gradienten überall gegen Teile des europäischen Nordmeers und Nördlichen Eismeers gerichtet. Infolgedessen überflutet ein breiter südwestlicher Luftstrom vom Ocean her das nördliche und mittlere Europa und spendet uns die Wärme und Feuchtigkeit, die er über dem warmen und feuchten Meere aufgenommen hat.[1])

Es leuchtet ohne weiteres ein, dafs die Stärke der vom Meer kommenden Winde von Bedeutung für die Gröfse ihrer Wärmewirkung ist. Stärkere Winde erleiden einen geringeren Wärmeverlust auf ihrem Wege als schwächere. Aufserdem wird durch jene in derselben Zeiteinheit eine gröfsere Wärmemenge an einem Ort vorübergeführt als durch diese. Der kontinentalen Abkühlung wird also im Bereich oceanischer warmer Winde um so mehr entgegengewirkt, je stärker dieselben sind.

Der Luftdruck-Unterschied zwischen dem festländischen Maximum und oceanischen Minimum wächst vom Herbst ab mit der Jahreszeit und wird am gröfsten, wenn die Temperatur-Gegensätze zwischen Land und Meer am bedeutendsten sind, d. h. im Januar. Die Windstärke verhält sich wie die Luftdruck-Differenz und erreicht demnach auch ihr Maximum um Mitte des Winters. Wir haben hier ein neues Moment, welches auf die Temperaturverhältnisse des Golfstroms und unser Klima im Winter günstig einwirkt. Die südwestlichen Winde beschleunigen den Golfstrom und vergröfsern seine Wärmeführung gerade dann am meisten, wenn die kalte Jahreszeit ihre Rechte am stärksten zur Geltung zu bringen sucht. Ferner ist die Wärmezufuhr durch die Luftströmungen landeinwärts gerade am gröfsten im kältesten Monat, sodafs auch dadurch die Strenge unseres Winters vermindert wird.[2])

Es mufs besonders hervorgehoben werden, dafs wir die Breite des oceanischen südwestlichen Luftstroms über unserm Kontinent mit-

---

[1]) Tafel 6 giebt die Luftdruck-Verteilung im Winter 1881/82 wieder. Sie entspricht im Verlaufe der Isobaren der normalen, nur ist das Maximum über Südwest-Europa auf Kosten des Azoren-Maximums und der westsibirischen Anticyclone stärker ausgeprägt. Die Luftdruck-Unterschiede zwischen Land und Meer sind bedeutend gröfser als im normalen Winter (vgl. unten).

[2]) Nach Hellmann's Untersuchungen über die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit (Meteor. Ztschr. XIV, 321—340, 1897) fällt das Maximum der letzteren bei uns allerdings erst auf März; indes in einer geringen Höhe über der Erdoberfläche tritt es im Januar ein, und diese Thatsache ist für die obige Betrachtung mafsgebend. Übrigens ist der Unterschied zwischen Januar und März auch an der Erdoberfläche nur gering.

telbar dem Küstenverlaufe Nordwest- und Nord-Europas verdanken, und damit kommen wir auf diejenigen geographischen Bedingungen unseres Winterklimas zu sprechen, welche in der horizontalen und vertikalen Gliederung unseres Erdteils begründet sind. Die nach Nordosten zurückweichende Küste Norwegens und ihre Umbiegung nach Osten am Nordkap gestattet dem Golfstrom seine warmen Wasser bis in das Nördliche Eismeer zu tragen. Eine Folge davon ist, dafs die erwähnte nordatlantische Luftdruckfurche einen zungenförmigen Ausläufer um das Nordkap ostwärts vorstreckt. Diese Luftdruck-Verteilung bewirkt nun aber eine Verbreiterung des südwestlichen Luftstroms nach Osten, sodafs auch Mittel-Europa und die Ostsee-Provinzen in das oceanische Regime einbezogen werden[1]).

Es ist lehrreich, sich einmal vorzustellen, die Küste Norwegens verliefe vom Nordkap aus nicht nach Osten, sondern nach Norden oder Nordwesten. Dann würden Mittel-Europa und die Ostsee-Küsten vollkommen dem wärmenden Einflufs des Golfstroms entrückt sein; denn statt südwestlicher würden vielmehr südöstliche und kontinentale Winde wehen, welche uns die Kälte der russischen Steppen zutrügen. Es kommt gelegentlich in der Witterungsgeschichte unseres Erdteils vor, dafs das Minimum im nördlichen Eismeer aus irgend welchen Gründen einige Zeit verschwindet und die Furche niedrigen Luftdrucks, welche den Golfstrom begleitet, sich auf das Nordmeer beschränkt. In solchen Fällen haben wir stets starke Abkühlung bei Winden kontinentalen Ursprungs, und einige der strengsten Wintermonate gehören zu diesem Typus der Luftdruck-Verteilung[2]).

Dafs der Küstenverlauf Europas ferner auch insofern eine günstige Wirkung auf unser Winterklima hat, als er dem Meer gestattet, tief in den Kontinent einzugreifen und in seiner Umgebung die Wärme-Extreme zu mildern, bedarf nur einer beiläufigen Erwähnung.

Ferner braucht auch nur kurz darauf hingewiesen zu werden, dafs die vertikale Gliederung Europas im Westen eine derartige ist, dafs sie dem Eindringen der feuchten, warmen oceanischen Luft kein Hindernis bietet. Ohne ihres Feuchtigkeitsgehalts an einem etwa meridional verlaufenden Gebirgszug beraubt zu werden, kann die Luft bis weit nach Osten eine dichte Wolkendecke ausbreiten, welche wie ein Pelz

[1]) Auf diese Erscheinung hat zuerst Kapt. N. Hoffmeyer hingewiesen: „Die Verteilung des Luftdrucks über dem nordatlantischen Ocean während des Winters nd deren Einflufs auf das Klima von Europa". (Österr. Meteor. Ztschr. XIII, 337—347, 1878 und XIV, 73—82, 1879.)

[2]) Hoffmeyer (a. a. O.) bespricht in dieser Hinsicht den warmen Januar 1874 mit einem stark und den kalten Januar 1875 mit einem sehr schwach ausgebildeten Minimum im nördlichen Eismeer.

die winterliche Ausstrahlung verhindert. Ein hohes Randgebirge im Westen hätte dagegen die Wirkung, dafs Mittel- und Nord-Europa mit Ausnahme der Küste einem excessiven trockenen und kalten Winterklima preisgegeben würde.

Diese Behauptungen über den Einflufs der horizontalen und vertikalen Gliederung Europas entbehren weniger einiger thatsächlichen Begründung, als man annehmen sollte, sie beruhen auf Erfahrungsthatsachen, welche die vergleichende Klimatologie an die Hand giebt.

Das Winterklima von West-Canada und Alaska legt ein beredtes Zeugnis dafür ab, wie sehr der Wirkungsbereich einer warmen Meeresströmung mittelbar von dem Küstenverlaufe und den Erhebungsverhältnissen des benachbarten Festlands abhängig ist. Das Analogon unseres Golfstroms im nordpacifischen Ocean, der warme Kuro Shio, der die Nordwestküste Nord-Amerikas bespült, ist mit Ausnahme einer schmalen Küstenzone für das Winterklima des benachbarten Landes ganz belanglos. Denn das Land dehnt sich nordwest- und westwärts gegen die Bering-Strafse hin aus und weicht nicht wie in Europa nach Osten zurück, sodafs dort keine Erweiterung des nordpacifischen Minimums nach Osten bis in den Norden des Kontinents stattfindet und keine südwestlichen Winde wehen, welche die Wärme des Meeres landeinwärts tragen könnten. Ferner schlägt das Küstengebirge die Feuchtigkeit der Luft nieder, das Land hinter dem Kaskaden-Gebirge bleibt trocken und kalt, unfruchtbar und menschenarm in einer Breite, wo in Europa die höchste Kultur blüht. Nur die Goldfunde der jüngsten Zeit vermögen vorübergehend Menschen in jene Einöde zu locken.

Wir haben bis jetzt die Bedingungen geprüft, welche unser normales Winterklima zu dem mildesten machen, welches wir unter derselben geographischen Breite irgendwo auf der Erdoberfläche antreffen.

Es wird nun unsere Aufgabe sein, die unperiodischen Schwankungen ins Auge zu fassen, welchen die Faktoren unterliegen, die unser Winterklima bestimmen. Die Werte der meteorologischen oder hydrographischen Elemente, welchen wir für einen bestimmten Zeitpunkt oder Zeitraum, etwa für diesen Monat oder dieses Vierteljahr ermitteln, weichen jedesmal mehr oder weniger von den Werten ab, welche aus langjährigen Reihen von Einzelwerten berechnet sind. Wir erleben milde und strenge, trockene und feuchte Winter und meinen damit, dafs milde Winter wärmer sind als der normale, berechnete, strenge aber kälter u. s. w. Es erhebt sich die Frage, wie die Veränderungen der Faktoren, die unsere Witterung gestalten, den Temperatur-Charakter der einzelnen Winter bei uns beeinflussen.

Es liegt nahe, wieder vom Golfstrom auszugehen und zu untersuchen, 1) ob seine Wärmeführung im Winter von Jahr zu Jahr Schwankungen erleidet, 2) wie weit sich gleichartige Schwankungen gleichzeitig auf seine Umgebung erstrecken und in welchen ursächlichen Zusammenhang sie mit denselben stehen, und 3) ob gleichsinnige Abweichungen sich über längere Zeiträume ausdehnen.

Dafs Schwankungen der Golfstrom-Temperatur von Jahr zu Jahr vorkommen, war bei dem Wechsel der Einflüsse, welchen sie ausgesetzt ist, von vornherein anzunehmen. Der exakte Nachweis gelang aber erst seit verhältnismäfsig kurzer Zeit, als man regelmäfsige Temperatur-Messungen des Meereswassers an einer und derselben Stelle mehrere Jahre hindurch angestellt hatte. Die bedeutsamsten Schlufsfolgerungen aus solchen Beobachtungen zog zuerst Pettersson[1]). Er bearbeitete vor einigen Jahren die seit 1874 an drei Stationen der norwegischen Küste gemessenen Wasser-Temperaturen, deren Monatsmittel im Norwegischen Meteorologischen Jahrbuch regelmäfsig veröffentlicht werden. Allerdings sind diese Messungen nicht inmitten des Golfstroms vorgenommen; aber man darf annehmen, dafs die Temperaturverhältnisse auf offenem Meer und an der Küste zwar verschieden starken, aber gleichartigen Einflüssen und Schwankungen ausgesetzt sind, sodafs man die unperiodischen Schwankungen an der Küste denen im Golfstrom entsprechend ansehen kann. Aus den Untersuchungen Petterson's geht nun zunächst deutlich hervor, dafs Schwankungen der Monats-Temperaturen des Golfstroms (genauer des Wassers an der norwegischen Küste) stattfinden, die sich indes in sehr engen Grenzen bewegen und auf offener See höchstens 1° C. positiver oder negativer Abweichung vom Mittel betragen werden.

Ferner fand der genannte schwedische Gelehrte, dafs auf Grund zwanzigjähriger Beobachtungen diesen unperiodischen Temperatur-Schwankungen in der Regel gleichsinnige, aber weit beträchtlichere Schwankungen der Lufttemperatur im südlichen Schweden und wahrscheinlich in Skandinavien überhaupt, entsprechen. Besonders in den ersten Monaten des Jahres und im Frühjahr ist der Parallelismus in den von Pettersson gezeichneten Kurven beider Elemente grofs, während er in den übrigen Monaten weniger deutlich ausgeprägt ist.

Im Anschlufs an dieses interessante Ergebnis stellte ich mir die Frage, ob auch die Temperatur über Mittel-Europa im Winter in gleichem Sinne von der Normalen abweicht wie die des Golfstroms. Um meiner Untersuchung einen etwas längeren Zeitraum zu Grunde zu legen, damit die Resultate sicherer würden, verglich ich nicht die

---

[1]) A. a. O. Meteor. Zeitschr. XIII, S. 302 ff.

nur zwanzigjährigen Wassertemperatur-Beobachtungen an der norwegischen Küste, sondern die seit 1861 veröffentlichten Lufttemperatur-Beobachtungen von Christiansund in West-Norwegen mit denen an einigen mitteleuropäischen Orten, und zwar für den Vorwinter (November-Januar)[1]). Es zeigte sich, dafs das, was Pettersson für Schweden als giltig nachgewiesen hatte, nicht in gleichem Mafse für Mittel-Europa gilt. Die Vorwinter-Temperatur Berlins verhielt sich nur in etwa zwei Dritteln der Fälle gleichartig wie die Temperatur in Christiansund oder, wenn wir eine erlaubte Verallgemeinerung machen, wie die Golfstrom-Temperatur. Was für Berlin gefunden wurde, gilt auch für einen weitern Bezirk, und ich durfte den Schlufs daraus ziehen, dafs das Gebiet gleichsinniger Temperatur-Abweichungen sich nicht immer gleich weit vom Ocean in den Kontinent hinein erstreckt. Es kommt, wie bereits erörtert, auch wesentlich auf die Richtung und Stärke der Luftströmungen an, welche die Funktion der Wärmeübertragung übernehmen.

Von vornherein lag die Vermutung nahe, dafs die Luftdruck-Differenz zwischen dem Festland und dem Meer, welche doch durch die Temperatur-Gegensätze zwischen beiden im Winter hervorgerufen und aufrecht erhalten wird, in solchen Wintern, wo die Golfstrom-Temperatur verhältnismäfsig hoch war, vergröfsert, wo sie niedrig war, vermindert sein würde. Diese Vermutung wurde bestätigt, als ich die Schwankungen der Luftdruck-Differenz zwischen Kopenhagen und Stykkisholm auf Island (September-Januar) mit denen der Lufttemperatur in Christiansund (November-Januar) verglich. Es zeigt sich in den auf Tafel 7 wiedergegebenen Kurven eine ausgezeichnete Übereinstimmung, welche zunächst als ein neuer Beweis des engen Zusammenhanges zwischen Temperatur- und Luftdruck-Verteilung gelten kann.

Man darf daraus ferner schliefsen, dafs in solchen Vorwintern, wo der Golfstrom wärmer ist als gewöhnlich, mit der Vergröfserung der Luftdruck-Gradienten die südwestliche Komponente der Luftströmung über dem Nordmeer verstärkt, in den kälteren Vorwintern dagegen geschwächt ist. Es ist keine Frage, dafs die Wärme des Golfstroms, die Stärke der Luftdruck-Unterschiede oder Gradienten und die südwestlichen Winde über ihm in ursächlichen Zusammenhang mit einander stehen; nur ist es aufserordentlich schwer, zu entscheiden, was hier als Ursache und was als Wirkung aufzufassen ist. Lassen wir

[1]) Vgl. meine Abhandlung: Über eine neue Methode der Vorausbestimmung des allgemeinen Witterungscharakters längerer Zeiträume. (Naturw. Rundsch. XII, 105—107. 1897) und: Über einige meteorologische Beziehungen zwischen dem Nordatlantischen Ocean und Europa im Winterhalbjahr. (Meteor. Ztschr. XV., 85—105. 1898 und Naturw. Rundsch. XII., 209—213, 1898.)

einen Wärmeüberschufs des Golfstroms das Primäre sein, so folgt daraus notwendigerweise eine Verschärfung der Luftdruck-Gegensätze zwischen Meer und Land, also auch eine Beschleunigung der Luftströmungen über dem Golfstrom. Gehen wir dagegen von einer Verschärfung der Luftdruck-Differenzen aus, welche z. B. durch eine frühzeitige oder stärkere Erkaltung des Landes verursacht sein könnte, so folgt daraus eine Verstärkung der südwestlichen Winde über dem Golfstrom, eine Beschleunigung des letzteren und also auch eine vermehrte Wärmezufuhr aus südlichen Breiten. Man wird in den einzelnen Fällen entscheiden müssen, von welchem Element die Störung ausgegangen ist. Eine solche Untersuchung wird jedenfalls sehr schwierig und langwierig sein und vielleicht an dem Mangel an ausreichenden Beobachtungsdaten scheitern. Denn es liegt auf der Hand, dafs z. B. die Temperatur-Verhältnisse des Golfstroms in unseren Breiten von Verhältnissen abhängen, die nicht nur im Raum, sondern auch in der Zeit weit zurück liegen. Das Wasser, welches heute die norwegische Küste bespült und auf die Temperatur-Verteilung unseres Erdteils einen Einflufs gewinnt, hat einen Weg durch verschiedene Klimazonen und durch verschiedene Jahreszeiten gemacht. Vielleicht befand sich dieses Wasser vor einem halben Jahr südlich von Neu-Fundland und stand dort unter dem Einflufs eines zu warmen oder zu kalten Wetter-Regimes; vor einem Vierteljahr war dasselbe Wasser mitten im Nord-Atlantik und unterlag dort einem andern Einflufs u. s. f. So stellt sich die Temperatur des Golfstroms, wie wir sie an unserer Küste messen, als die Resultante unzähliger Wärmewirkungen in entlegenen Gegenden und Jahreszeiten dar, und es wird uns die mühevolle Aufgabe, aus einer möglichst grofsen Zahl von Beobachtungen durch eine richtige Analyse die verschiedenartigen Einflüsse festzustellen, die auf diese Wassermasse wirksam gewesen sind. Man darf wohl hoffen, dafs die von Dickson aus dem Nord-Atlantik und der Nordsee während der Jahre 1896 und 1897 gesammelten Temperatur- und Salzgehalt-Beobachtungen, wenn sie bearbeitet werden, einige Aufschlüsse über die Fragen geben, wie sich die unperiodischen Wärmeschwankungen in dem Golfstrom fortpflanzen und welchen Wirkungskreis sie auf dem Festland haben. Seine Bearbeitung einiger Monate 1893 und 1894, welche durch Pettersson eine Fortsetzung erfuhr, hat schon einige sehr interessante Ergebnisse zu Tage gefördert[1]). Auch die synoptischen Wetterkarten des nordatlantischen Oceans und der umliegenden Festländer, welche seit vielen Jahren von der Deutschen Seewarte und dem Dänischen Meteorologischen Institut herausgegeben werden, eignen sich zu einer

[1]) Geogr. Journ. VII, 255 ff. 1876.

sicherlich erfolgreichen Diskussion dieses Gegenstandes geographisch-meteorologischer Forschung.

Es führt uns diese Betrachtung zu der Untersuchung der Frage hinüber, ob und wie lange sich eine bestimmte Temperatur-Abweichung des Golfstroms von der normalen zu erhalten pflegt. Pettersson hat bei der Bearbeitung der Wassertemperatur-Beobachtungen an der norwegischen Küste die wichtige Entdeckung gemacht, dafs im Winter und Sommer die Temperatur-Abweichung in der Regel mehrere Monate hintereinander dasselbe Vorzeichen hat: dafs auf einen zu warmen December auch ein zu warmer Januar, Februar, März und April, auf einen zu warmen Juli ein ebensolcher August und September zu folgen pflegen. Es kommen allerdings in den zwanzig Jahren, welche zur Untersuchung standen, auch Fälle vor, wo diese Konstanz des Vorzeichens der Temperatur-Abweichung nicht durch die ganze Reihe der Winter- oder Sommermonate anhielt, aber man kann sie doch als eine meist zutreffende Erscheinung bezeichnen. In noch höherem Grad fand ich die Erhaltungs-Tendenz der Wärme-Abweichung bei den Meeres-Temperaturen ausgeprägt, welche seit 1873 in Thorshavn auf den Faröer gemessen worden und zu Monatsmitteln zusammengesetzt sind. Die Faröer liegen mitten im Golfstrom, und man darf annehmen, dafs die Wasser-Temperaturen an der Küste dieser Inselgruppe die Wärmeverhältnisse jener Strömung ausgezeichnet wiedergeben, besser als die Wasser-Temperaturen, die an der norwegischen Küste bestimmt und dort durch sekundäre Einflüsse in gewisser Weise modifiziert werden. Ich bemerkte nun, dafs bei Thorshavn sehr häufig dasselbe Vorzeichen der Temperatur-Abweichung durch zwölf Monate erhalten bleibt und zwar in der Regel von November des einen bis Oktober des nächsten Jahres. Ja, es findet sich ein Fall, wo neunzehn Monate lang, nämlich von November 1888 bis Mai 1890, die Golfstrom-Temperatur in jedem Monat höher war als im gleichen Monat das Jahr zuvor.

Es zeigt sich also eine grofse Festigkeit in den Temperaturverhältnissen des Golfstroms, und es mufs irgend welche Kräfte geben, welche dahin wirken, die einmal eingeleitete erhöhte oder verringerte Wärmezufuhr durch lange Zeit in demselben Sinn aufrecht zu erhalten.

Vielleicht kann folgende Überlegung zu einer Erklärung dieses eigentümlichen Verhaltens führen. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die Geschwindigkeit des Golfstroms, seine Wärmeführung und Oberflächen-Temperatur, die relative Tiefe der barometrischen Minima, die Stärke und Richtung der vorherrschenden Luftströmungen über ihm wenigstens in der kalten Jahreszeit auf das engste mit einander verknüpft sind, und zwar in der Weise, dafs diese Elemente eine in sich geschlossene Kette von Ursachen und Wirkungen darstellen. Denn

ein jedes dieser Elemente wird von dem vor ihm genannten beeinflufst, und das erste ist von dem letzten abhängig. Wird nämlich aus irgend einem Grunde die Geschwindigkeit des Golfstroms z. B. über das normale Mafs vergröfsert, so wird die Wärmezufuhr aus südlichen Breiten vermehrt, es wächst die Temperatur, d. h. es entsteht eine positive Temperatur-Abweichung von der normalen. Eine positive Temperatur-Abweichung hat, wie wir gesehen haben und wie aus den Kurven hervorgeht, eine Vertiefung des isländischen Luftdruck-Minimums und wahrscheinlich auch eine Vertiefung der ganzen Luftdruckfurche, welche sich über das Nordmeer erstreckt, zur Folge. Einer abnormen Tiefe des Luftdrucks über dem Meer entspricht eine höhere Windgeschwindigkeit über dem Golfstrom. Eine Folge der stärkeren Luftbewegung ist eine Beschleunigung der Meeresströmung, zumal wenn die Richtung des Windes, wie es thatsächlich hier der Fall ist, mit der Richtung des Golfstroms zusammenfällt. Eine Beschleunigung der Wasserbewegung aus Süden und Südwesten entspricht aber wieder einer vermehrten Wärmezufuhr und so fort. Eine einmal eingeleitete Störung des Gleichgewichtszustandes wird sich also selbst zu erhalten streben, und es ist möglich, wenn auch sehr schwer zahlenmäfsig zu beweisen, dafs wir diesem System sich selbst inducierender Kräfte die Konstanz des Sinnes der Temperatur-Abweichung des Golfstroms mehrere Monate hindurch zuzuschreiben haben. Natürlich findet dieser Vorgang ein Ende, wenn von aufsen her Einwirkungen sich geltend machen, welche jenen Kräften mit Erfolg entgegenarbeiten. Das kann z. B. dadurch geschehen, dafs die Geschwindigkeit der kalten Polar-Strömungen zunimmt, welche östlich von Neu-Fundland als Labrador-Strom und östlich von Island als Abzweigung der ostgrönländischen Strömung dem Golfstrom in die Flanke fallen und seine Temperatur-Verhältnisse beeinflussen. Eine abnorme Zunahme der Geschwindigkeit des Labrador-Stroms ist aber grade in solchen Wintern wahrscheinlich, wenn auch der Golfstrom und die Winde über ihm eine gröfsere Geschwindigkeit haben. Denn da die nordwestlichen Winde, welche an der Küste Labradors wehen, durch eine Vertiefung des isländischen und westgrönländischen Minimums ebenso verstärkt werden, wie die südwestlichen Winde vor den Küsten Europas, so wird mit ihnen auch die Labrador-Strömung beschleunigt. Es scheint mir nicht ausgeschlossen zu sein, dafs der Labrador-Strom in solchen Fällen dem Golfstrom, welchen er östlich Neu-Fundlands trifft, eine negative Temperatur-Abweichung giebt, welche aber erst nach Verlauf eines halben Jahres in den nordwesteuropäischen Meeren zur Geltung kommen würde. Die Folge davon würde dann das Auslösen eines entgegengesetzt wirkenden Kreislaufes von Kräften sein, wie er oben geschildert wurde.

Die beiden diesem Aufsatz beigegebenen Isobaren-Karten für die Winter 1880/81 und 1881/82 (Tafel 5 und 6) gestatten einen Einblick in diese Verhältnisse.

Sie sollen veranschaulichen, wie verschieden die Luftdruck-Verteilung in einem kalten und warmen Winter ausgeprägt sein kann, und wie eng die hydrographischen mit den meteorologischen Elementen zusammenhängen[1]). Auf der Karte für den Zeitraum December 1881 bis 1882 ist der Typus der normalen winterlichen Luftdruck-Verteilung in excessiver Weise ausgeprägt. Die Isobaren sind dichter gedrängt, die breite südwestliche Luftströmung über dem Ocean und über West-, Nord- und Mittel-Europa ist kräftiger als unter gewöhnlichen Verhältnissen. Der Golfstrom ist infolgedessen wärmer als normal, ebenso die Lufttemperatur über den nördlichen Teilen Europas und Asiens. Dagegen herrscht infolge der verstärkten nordwestlichen Luftströmung über Labrador, der Davis-Strafse und Grönland eine intensive Kälte. Ein abgeschwächtes und vielfach modifiziertes Bild der normalen winterlichen Luftdruck-Verteilung zeigt die andere Karte. Die Luftdruck-Gradienten sind überall abgeschwächt, die Luftbewegung schwächer. Der Golfstrom ist kälter als gewöhnlich. Die Lufttemperatur liegt über West- und Nord-Europa unter der normalen. Dagegen ist nun Labrador und West-Grönland thermisch bevorzugt, weil dort die kräftige Luftströmung fehlt, welche die Kälte aus der amerikanischen Arktis herbeiträgt. Bemerkenswert ist das Luftdruck-Maximum über Ost-Grönland, welches in Wechselwirkung mit dem Minimum an der norwegischen Küste eine starke nordöstliche Luftströmung hervorrufen mufs. Dadurch wird, wie wir annehmen dürfen, nicht nur der kalte ostgrönländische Strom beschleunigt, sondern auch der Golfstrom und die Wärmezufuhr aus südlichen Breiten gehemmt.

Diese Verhältnisse werden auch durch folgende Tabelle erläutert. Nach den von der Deutschen Seewarte herausgegebenen „Monatsübersichten der Witterung" betrugen im Winter 1880/81 und 1881/82 die Abweichungen der Temperatur von der normalen in C°:

		1880/81	1881/82	Differenz
Schweden	nördliches	— 4,0	+ 5,3	+ 9,3
	mittleres	— 3,8	+ 4,0	+ 7,8
	südliches	— 2,6	+ 3,2	+ 5,8
Dänemark		— 2,0	+ 2,6	+ 4,6

[1]) Die Karten sind nach den Monatskarten entworfen, welche den synoptischen Wetterkarten des nordatlantischen Oceans und der umliegenden Festländer beigegeben sind (s. o.). Jede der beiden Karten ist aus drei Monatskarten kombiniert.

Norddeutsches Tiefland	östliches	— 1,1	+ 2,9	+ 4,0
	mittleres	— 1,6	+ 1,7	+ 3,3
	westliches	— 1,0	+ 1,2	+ 2,2
Mitteldeutsches Hügelland	östliches	— 0,4	+ 1,7	+ 2,1
	mittleres	— 0,8	+ 1,3	+ 2,1
	westliches	+ 0,3	+ 0,6	+ 0,3
Bayern		+ 0,5	+ 0,8	+ 0,3
West-Grönland	Godthaab	+ 3,5	— 1,6	— 5,1
	Jacobshavn	+ 2,7	— 5,5	— 8,2
Thorshavn (Faröer) (Wassertemperatur)		— 1,3	+ 0,6	+ 1,9
Moskau		+ 0,1	+ 4,5	+ 4,4

Die Luftdruck-Differenzen zwischen Kopenhagen und Stykkisholm betrugen im kalten Winter — 2,6, im warmen 20 mm (normal 11,3), zwischen der Küste Labradors (60° w. L. 55° n. Br.) und Iviktut (Südspitze Grönlands) 1 bzw. 7 mm (normal 5,7).

Wir kehren nun zu den Betrachtungen zurück, die sich mit den Wärmeverhältnissen auf einander folgender Jahreszeiten beschäftigten.

Die Erhaltungs-Tendenz des Vorzeichens der Temperatur-Abweichung im Golfstrom ermöglicht naturgemäfs eine Vorausbestimmung der Temperatur-Verhältnisse um mehrere Monate im voraus, zunächst für den Golfstrom selbst, dann aber auch für Nordwest- und Mittel-Europa, soweit es in den Bereich der Golfstrom-Wirkung fällt.

In der That habe ich einen sehr engen Zusammenhang zwischen der Golfstrom-Temperatur im Vorwinter mit der Lufttemperatur Mittel-Europas im Frühjahr auffinden können. Je höher die Golfstrom-Temperatur oder, genauer ausgedrückt, die Lufttemperatur in Christiansund im Vierteljahr November-Januar ist, um so wärmer wird bei uns der Zeitraum Februar, März und April, und dasselbe gilt für das entgegengesetzte Vorzeichen der Temperatur-Abweichung. Statt der Lufttemperatur in Christiansund habe ich auch die Luftdruck-Differenz zwischen Kopenhagen und Stykkisholm einsetzen und eine ähnliche Beziehung dieser mit dem Temperatur-Charakter unseres Spätwinters und Vorfrühlings konstatieren können. Die Beobachtungen des Luftdruckes erstrecken sich nunmehr über einen fast fünfzigjährigen Zeitraum sowohl in Kopenhagen wie auf Island. Während dieser ganzen Zeit habe ich nur in vier oder fünf Fällen ein entgegengesetztes Verhalten der unperiodischen Schwankungen gefunden. Man kann also mit sehr grofser Sicherheit aus dem thermischen Zustand des Golfstroms oder aus der Gröfse des über ihm gemessenen Luftdruck-Unterschiedes die um drei bis vier Monate später eintretende Temperatur-

Abweichung in Mittel-Europa dem Sinne nach vorausbestimmen. Die dritte Kurve auf Tafel 7 zeigt die Schwankungen der Lufttemperatur des März-April in Kopenhagen von Jahr zu Jahr. Ich hätte auch andere Orte Mittel-Europas zum Vergleich mit den beiden oberen Kurven wählen können. Es zeigt sich, dafs die Übereinstimmung im Gang dieser Elemente am gröfsten ausfällt für Stationen des südlichen und westlichen Ostsee-Gebiets.

An der Hand von Isobaren-Karten, welche ich für fünf warme und fünf kalte Frühjahre und für die ihnen voraufgehenden Vorwinter entwarf[1]), konnte ich eine Erklärung jenes eigentümlichen, übereinstimmenden Verhaltens räumlich und zeitlich getrennter Erscheinungen versuchen. Die Gruppe der Vorwinter mit einem zu warmen Golfstrom zeigte die Luftdruck-Verteilung des winterlichen Typus in ausgeprägtester Form. Die Luftdruck-Unterschiede zwischen Meer und Land waren aufserordentlich grofs, der Verlauf der Isobaren, also auch die Richtung der Luftströmungen, wie im normalen Winter. Im darauffolgenden Doppelmonat März-April war derselbe Typus der Luftdruckverteilung noch vorhanden; Nord- und Mittel-Europa stand noch unter dem oceanischen Regime, und in Mittel-Europa lag die Temperatur überall über dem Mittel. Dagegen war in der Gruppe der Vorwinter mit einem zu kalten Golfstrom der Luftdruck-Unterschied zwischen Land und Meer kleiner als gewöhnlich. Die Winde hatten über Mittel- und Nord-Europa eine Richtung, die auf einen kontinentalen Ursprung deutete. Im darauf folgenden März-April zeigte sich über Mittel-Europa ein Gebiet höheren Luftdruckes, eine Luftdruckfurche zog von dem Adriatischen Meer nach der Ostsee. Diese Luftdruckverteilung bezeichnet eine frühzeitige und intensive Ausbildung des normalen Frühjahrs-Typus, welcher für uns Winde aus nordwestlichen und nördlichen Richtungen hervorruft. Infolgedessen war die Temperatur über Mittel-Europa niedriger als normal. Es fragt sich indes, ob diese Aufeinanderfolge von Luftdruck-Typen in warmen und kalten Jahren sich auch an einer gröfseren Zahl von Fällen bewahrheiten wird. Dazu bedarf es noch weiterer Untersuchungen.

Um zu zeigen, wie eng auch die pflanzenphänologischen Erscheinungen im Frühjahr mit den gleichzeitigen und voraufgehenden Temperatur-Verhältnissen zusammenhängen, habe ich in einer vierten Kurve die Schwankungen des Termins der ersten Blütenentfaltung des Vogelkirsche und des ersten Sichtbarwerdens der Blattoberfläche an der Rofskastanie in Eberswalde dargestellt. Man erkennt den Gleichsinn der Bewegungen in dieser Kurve mit den darüber gezeichneten und sieht sich

---

[1]) Meteor. Zeitschr. XV. 1898. Tafel III.

in stand gesetzt, aus dem Sinn der Temperatur-Abweichung in Christiansund und der Luftdruck-Differenz zwischen Dänemark und Island zu Ende des Jahres mit grofser Sicherheit vorauszubestimmen, ob die Entwickelung der Pflanzenwelt im Frühjahr bei uns früh oder spät erfolgen wird. Vielleicht gelingt es bei einer weiteren Ausbildung dieser Methode, einige Regeln abzuleiten, welche der Landwirtschaft von unschätzbarem Vorteil sein können.

Die Beziehungen, welche unser Klima und die einzelnen Ereignisse unserer Witterungsgeschichte mit den Vorgängen im fernen Nordwesten verbinden, sind uns jedenfalls zum gröfsten Teil noch verborgen. Wir stehen noch in den ersten Stadien der Forschungen in dieser Richtung. Man kann den Gesichtskreis nicht grofs genug wählen, um die verwickelten Verhältnisse, welche das Klima und die Witterung eines einzelnen Ortes bestimmen, aus ihren ursächlichen Bedingungen abzuleiten. Es bedarf einer langen, mühevollen Arbeit, um aus dem unsteten Wechsel der Erscheinungen das herauszufinden, was diesen Wechsel beherrscht, d. h. Gesetze zu entdecken, welche die vergangenen, gegenwärtigen und zukünftigen Zustände einheitlich umfassen und aus einander entwickeln. Vielleicht gelingt es nur, sich einem solchen Ziel zu nähern, ohne es zu erreichen; denn die Wechselbeziehungen zwischen der festen, flüssigen und gasförmigen Hülle unseres Erdballes zu ergründen, ist eine der verwickeltsten Aufgaben, aber auch eine der reizvollsten, welche der menschliche Geist sich stellen kann.