

## Werk

**Titel:** [Vorträge und Abhandlungen]

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1911

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657\\_1911](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1911) | LOG\_0011

## Kontakt/Contact

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

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

## **Die Zeppelin-Studienfahrt nach Spitzbergen und ins nördliche Eismeer im Sommer 1910\*.**

Von Professor Dr. Erich v. Drygalski in München.

Im letzten Sommer ist mir die erfreuliche Gelegenheit zuteil geworden, die deutsche Zeppelin-Studienfahrt nach Spitzbergen und ins nördliche Eismeer begleiten zu dürfen.

Schon früher haben Projekte bestanden, das Nord-Polargebiet mit einem Luftschiff zu erforschen, so die von *Andree* und *Wellmann*. Beider Schicksale sind bekannt. *Andree* hat im Jahre 1896 angesetzt, und im Jahre darauf, am 11. Juli 1897, ist er mit einem nicht lenkbaren Ballon von Spitzbergen aufgestiegen und dann im nördlichen Eismeer verschollen. Sein Unternehmen ist so gut vorbereitet gewesen, als es damals sein konnte. Weniger ernst waren dagegen wohl die Pläne *Wellmanns*, die in unserem Jahrzehnt zur Entwicklung kamen. Auch er hat im ersten Sommer nicht aufsteigen können. Im zweiten hat er es von derselben Stelle wie *Andree* getan, doch nur zu einem kurzen Flug von wenigen Kilometern. Er ist dann auf einem Gletscher Spitzbergens gelandet und in die Heimat zurückgekehrt. Sein Polar-Unternehmen gleicht nach Anlage und Durchführung dem, welches er vor wenigen Wochen zur Durchquerung des Atlantischen Ozeans geplant und vollführt hat.

Seit diesen Fahrten ins nördliche Eismeer sind nun die denkwürdigen Fortschritte erzielt worden, welche das Luftschiff zu einem lenkbaren gemacht haben, so daß ein neuer Plan, den Ballon zur Polarforschung zu benutzen, jetzt auf gesicherterer Grundlage steht. Trotzdem hat es überrascht, als Graf *Zeppelin* 1909 mit einem solchen hervortrat. Die nähere Betrachtung zeigt jedoch, daß er reiflicher Erwägung entsprang, vor allem dem Streben, das lenkbare Luftschiff weiter zu entwickeln. Hierfür dürften drei Punkte wesentlich erschienen sein, nämlich erstens und vor allem die technische Weiterbildung des Ballons; zweitens, nicht

---

\*) Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung vom 7. Januar 1911.  
Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin, 1911, Nr. 1.

weniger wichtig, die Erprobung desselben durch möglichst verschiedenartige Fahrten, und nicht mehr allein über dem Lande, wie bisher, sondern auch über den Meeren, wo andere Fahrtbedingungen herrschen, und drittens die Verwendung des Ballons auch für andere Zwecke als für den Verkehr oder für militärische Interessen, z. B. im Dienst der Wissenschaft.<sup>1</sup>

Von den ersten beiden Punkten habe ich hier nicht zu sprechen, da sie selbstverständlich sind, sondern nur von dem dritten. Er führt zu der Frage, welche wissenschaftlichen Aufgaben denn dem Ballon gestellt werden könnten. Gewifs ließe sich zunächst manche denken, die näher liegt, als die Erforschung des Nord-Polargebiets. Doch was uns in der Heimat von solchen Fragen umgibt, läßt sich einfacher und besser noch mit anderen Mitteln bearbeiten. Dem Lenkballon müssen Aufgaben gestellt werden, die er allein fördern kann. Er muß daher über die Heimat hinausgehen und Aufgaben oder Gebiete aufsuchen, die heute noch anders nicht zugänglich sind. Fragt man, wo das der Fall ist, so könnte man Wüstengebiete nennen, die den Verkehr nicht durchlassen, z. B. das für die Orientforschung hochwichtige Arabien, desgleichen Urwaldgebiete in Süd-Amerika, oder, was uns näher liegt, in unseren Südsee-Kolonien, zum Beispiel in Neu-Guinea; man kann schließlich an die Polargebiete denken, die mit unseren heutigen Verkehrsmitteln wohl bis zu einem gewissen Grade, aber lange nicht so weit zugänglich sind, daß man sie überall erforschen kann.

Von solchen sonst unzugänglichen Gebieten eignen sich manche aber auch nicht für die Erforschung durch den Ballon, vor allem die nicht, welche große Höhendifferenzen haben, da ein Auf- und Absteigen mit dem Ballon dessen Kraft der Natur der Sache nach bald erschöpft. Ferner sind die Gegenden ungünstig, welche klimatische Überraschungen erwarten lassen, z. B. häufig und schnell auftretende Stürme, wie sie in manchen Tropengebieten vorkommen. Aus solchen Gründen würden Arabien, Neu-Guinea und manche Urwaldgebiete für die Ballonforschung ausscheiden müssen, nicht aber das Nord-Polargebiet. Hier sind keine Niveaudifferenzen, soweit es ein Meeresraum ist und von Meereis bedeckt wird. Hier haben wir, wenigstens im Sommer, keine wesentlichen klimatischen Überraschungen zu erwarten, da es nach allem, was wir wissen, wenn nicht frei, so doch arm an Stürmen ist, die im Sommer nur nahe den Küsten der Nord-Polarländer vorkommen dürften. Im Sommer sind dort auch keine wesentlichen Niederschläge und somit keine schweren Schneebelastungen des Ballons zu befürchten. Kurz, das Nord-Polargebiet ist vielleicht nicht das beste Feld, wo der Ballon sich für die Wissenschaft einsetzen kann, aber doch ein gutes; seine sonst empfundenen Schwierigkeiten liegen wesentlich im Eise, und dieses hindert wohl alle anderen menschlichen Verkehrsmittel, aber nicht den Ballon.

So ungefähr mögen die Erwägungen derer gewesen sein, welche die neue Ballon-Expedition geplant haben. Naturgemäß war man sich auch der Schwierigkeiten bewußt, die z. B. darin liegen, daß es schon ein weiter Weg ist, um mit dem Ballon bis zum Nord-Polargebiet hinzukommen, und daß dieser von Deutschland über Norwegen, also über ein hohes Gebirgsland führt. Alle Landpunkte, von denen man dann ins Eismeer selbst ausfliegen könnte, liegen sehr isoliert, und man muß alle notwendigen Hilfsmittel erst von ferne dort hinschaffen. Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Schutzlosigkeit solcher Ausgangspunkte, die immerhin gewisse Vorkehrungen nötig machen dürfte, um den Betrieb des Lenkballons von dort aus zu sichern. Dieser und anderer Schwierigkeiten war man sich natürlich bewußt; und eben daraus entstand der Plan einer Studienfahrt, wie sie der letzte Sommer gebracht hat. Dieselbe ist auch als Vorexpedition bezeichnet worden, doch ist dieser Name weniger zutreffend. Denn er setzt voraus, daß eine Hauptexpedition gleich oder doch bald darauf folgt. Es handelte sich aber zunächst nur darum, zu sehen, wie die Verhältnisse für den Ballon liegen und Material zu sammeln, um einen sicheren Plan bilden zu können, wenn der Ballon technisch so weit ist.

Die Organisation der Studienfahrt berühre ich nur kurz. Staatliche Mittel standen dafür nicht zur Verfügung. Ihre finanzielle Sicherung ist wesentlich Herrn Geheimrat von Friedländer-Fuld zu verdanken und demnächst dem Entgegenkommen des Norddeutschen Lloyd, der durch die ausgezeichnete Bereitstellung seines gerade aufliegenden Dampfers „Mainz“ der Expedition die denkbar beste Grundlage schuf.

Der Leiter der Expedition war Seine Königliche Hoheit Prinz Heinrich von Preußen. Teilnehmer im Anfang bis Norwegen war Herr Ministerialdirektor Dr. Lewald vom Reichsamt des Innern, der sein für die Wissenschaft im allgemeinen und die Polarforschung im besonderen oft so dankenswert betätigtes Interesse auch hier bekundet hat, und Herr Geheimrat von Friedländer-Fuld, dann, natürlich für den ganzen Verlauf der Fahrt, Graf Zeppelin und sein wissenschaftlicher Berater Geheimrat Hergesell mit seinem Assistenten, Herrn Leiber, die noch im besonderen meteorologische und photographische Arbeiten ausführten. Die laufenden Geschäfte der Expedition führte Herr Kapitänleutnant Hilmers, und als Adjutant Sr. Königl. Hoheit nahm Herr Kapitänleutnant von dem Knesebeck teil. Ferner hatte Herr Geheimrat Mieth von der Charlottenburger Technischen Hochschule mit seinem Assistenten, Herrn Dr. Seegert, seine Meisterschaft in der Betätigung wissenschaftlicher Photographie in den Dienst des Unternehmens gestellt; er hat außerdem physikalische Arbeiten, über die Länge des Sonnen-



spektrums im Polargebiete, ausgeführt. Teilnehmer war des weiteren Herr Graf von Zedlitz-Trützschler, um seine und unserer heimischen Museen wertvolle Vogelsammlungen durch Beibringungen aus der Vogelfauna Spitzbergens zu bereichern. Als Arzt und zur Vornahme geographisch-geologischer Studien nahm Herr Professor Dr. Reich teil, endlich ich selbst, ebenfalls für geographische und ozeanographische Forschungen. Der Dampfer „Mainz“ wurde von Herrn Kapitän Dietrich ausgezeichnet geführt, dem ein ausgewählter Stab von Offizieren und Ingenieuren des Norddeutschen Lloyd zur Seite stand.

Außer der „Mainz“ stand der Expedition noch ein norwegisches Fangschiff „Phönix“ zur Verfügung, da der Lloydampfer mit seinen beiden, nicht weit unter der Wasserlinie gelegenen Schrauben selbstverständlich nicht in das Eis eindringen konnte, was für die Zwecke der Expedition andererseits natürlich erforderlich war. Der „Phönix“ war für die Zwecke der Expedition ausgebaut und zweckmäÙig eingerichtet, auch mit drahtloser Telegraphie versehen, um sich stets mit der „Mainz“ verständigen zu können. Er stand unter der Führung eines jungen, sehr energischen Kapitäns, Herrn S v e n s e n, und hatte norwegische Besatzung, auch einen Eislotsen, der aber wenig in Funktion trat, nicht weil es an Eissituationen mangelte, als weil er sie nicht liebte und ihre Bewältigung deshalb anderen überlieÙ. Endlich wurde die Expedition von der Kieler Stationsyacht „Carmen“ begleitet, welche ihre sommerliche Übungsfahrt in die Spitzbergen-Gewässer verlegt hat und durch Beibringung von Post, doch auch durch schnelle Beförderung hierhin oder dorthin der Expedition wesentliche Dienste leisten konnte.

Es mag viel erscheinen, daß dieser kurzen Expedition drei Schiffe zur Verfügung standen. Es waren in der Tat besonders reiche Hilfsmittel damit gegeben. Es darf aber ausgesprochen werden, daß durch diese reichen Mittel sich auch die Zwecke der Expedition in reichem Maße erfüllen lieÙen. Tatsächlich ist alles dauernd gebraucht worden, zumal der Leiter der Expedition, Seine Königliche Hoheit Prinz Heinrich von Preußen, in dankenswertester Weise jeden Wunsch, wenn er sich erfüllen lieÙ, auch bereitwilligst erfüllt hat. Wenn ich diese Fahrt mit meinen früheren Reisen vergleiche und mich erinnere, daß ich z. B. in Grönland zunächst ganze Tage rudern mußte, um an die Orte meiner wissenschaftlichen Arbeiten zu kommen, während mich jetzt ein Motorboot in kurzer Zeit dorthin brachte, wo es etwas zu tun gab, dann sehe ich eben, wie die reichen Hilfsmittel dieser Spitzbergen-Fahrt bei ihrer zweckmäÙigen Disposition eine große Zeitersparnis bedeutet haben.

Was den äußeren Verlauf der Expedition betrifft, so erfolgte die

Abfahrt Anfang Juli von Kiel; die Reise ging zuerst an der norwegischen Küste entlang über Bergen nach Tromsö. In den Fjorden Norwegens wurden verschiedene Stationen gemacht, um die dortigen Verhältnisse kennen zu lernen. Da der Lenkballon auf der Fahrt nach Norden ja Norwegen passieren muß, so galt es auch hier Erfahrungen zu sammeln. Die letzte Station war Tromsö, wo notwendige Ergänzungen der Ausrüstung vorgenommen wurden, wo die Vereinigung der „Mainz“ mit dem „Phönix“ erfolgte und uns noch eine bemerkenswerte Persönlichkeit zustiefs, nämlich der Norweger Paul Björvig. Er ist unter allen Menschen heute wohl derjenige, welcher am längsten und häufigsten in den Polargebieten gewilt und gearbeitet hat, ein norwegischer Fanger, von klarem natürlichem Verstande und unermüdlicher Arbeitskraft, stets bereit, alles anzufassen. Björvig hatte auch mich auf der deutschen Südpolar-Expedition (1901—03) begleitet, doch seit deren Rückkehr hatte er schon zwei neue Überwinterungen in Spitzbergen gehabt und wollte den kommenden Winter wieder im Polareis zubringen. Vorher hat er nun noch die Mainz-Expedition begleitet und ihr vortrefflich gedient.

Von Tromsö ging die Fahrt nach Norden. Das erste Ziel war Bären-Eiland, eine kleine Insel, die etwa halbwegs zwischen Spitzbergen und Norwegen liegt, ein steiles, brandungumtostes Felseneiland und eine alte Walfangstation, 1596 von Barents entdeckt und seit der Zeit von Fangern und Fischern besucht. Im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts ist dort auch eine deutsche Station zur Förderung der Hochseefischerei angelegt gewesen, doch nicht mehr in Betrieb.

Bären-Eiland hat ganz brauchbare Häfen, die im Süden freilich etwas bewegt sind durch lebhaften Strom, und auch darin ungünstig, dafs der Zugang von ihnen zum Lande nicht leicht ist. Der Süd-Hafen, in dem wir gewesen sind, hat so steile Wände, dafs man nur auf einer Leiter auf die Insel gelangen kann. Auf der Höhe findet man überaus öde, verlassene Flächen; nur die Steilwände an der Küste sind von zahlreichen Vögeln belebt. Wenn man dieses Eiland mit anderen unbewohnten Inseln vergleicht, wie sie z. B. das Südpolar-Gebiet umgeben, die weit schwieriger zugänglich sind und von der Natur noch weniger begünstigt, so macht doch kaum eine der südlichen Inseln einen derartig öden und tristen Eindruck wie Bären-Eiland.

Es besteht nämlich aus kalkigem Gestein, das steil zum Meere abfällt und oben wellige Flächen bildet, die durch starke Verwitterung in Schutt zersprungen sind. Bisweilen sieht man aus diesem weifse Streifen hervorragenden, Kalkspatgänge, die in dem Gestein liegen. Der Schutt selbst hat durch die Tätigkeit des Wassers und zum Teil wohl auch durch eigene Bewegungen eine merkwürdige Anordnung erfahren, wie man sie ähnlich,

wenn auch nicht ganz in der gleichen Weise, auf den Inseln der hohen südlichen Breiten sieht. Die Öde der Oberflächen wird aber namentlich auch durch das Verschwinden der organischen Natur bedingt. Während man auf südlichen Inseln ein überreiches Tierleben findet, das den Menschen nicht kennt und sich vor ihm nicht scheut, ist es hier nahezu vernichtet; nur viele Knochen liegen umher. Die Tätigkeit des Menschen, nun schon durch Jahrhunderte, hat dazu beigetragen, aus den ehemals wohl reicher belebten Flächen diese unendlich triste Einöde zu schaffen.

Die Kräfte, welche dem Eiland seine Formen geben, sind an der Küste die Brandung und auf den Höhen Nebel und Wind. Man sieht die Felsen oben durch den Wind, der eigentlich ständig das Eiland umbraust und den Nebel dagegen treibt, ausgezackt und zerfressen. Die Fugen des Gesteins werden so allmählich erweitert und verbunden, so daß die ursprünglich zusammenhängenden, meist horizontal liegenden Gesteinstafeln in einzelne Pfeiler aufgelöst sind, in Zeugenberge oder Inselberge, wie man sie nennen könnte; zwischen ihnen geht man bisweilen in engen Pässen wie durch ein Felsenlabyrinth. Unten am Strand schlägt die starke Brandung gegen die Felsen, schleift die am Strand umherliegenden Steine und Knochen und unterhöhlt die Wände zu Grotten und Gängen, so daß die darüber gelegenen Teile nachstürzen. Ich habe noch niemals eine derart gewaltige Brandungswirkung an der Küste gesehen wie auf Bären-Eiland. Und wenn der Sinn dann von der heutigen Tätigkeit dieser Brandung weiterdringt, dann kann man die Vorstellung fassen, daß dieses Eiland immer mehr und mehr an Raum verliert und daß es vielleicht nicht ausschließlich tektonische Kräfte gewesen sind, welche es von Spitzbergen und von Norwegen, mit denen es früher zusammengehört hat, getrennt haben, sondern daß auch die Brandungswirkung durch Erweiterung von Trennungslinien dabei geholfen hat.

Eine Landung auf dieser Insel ist selten möglich, und auch uns war sie nicht auf dem Hinweg, sondern erst auf dem Rückweg vergönnt; die Eindrücke, die ich hier schilderte, sind auf dem Rückweg gewonnen. Auf der Ausreise war die Insel durch Nebel verhüllt, und wir konnten ihr deshalb nicht nahen. Nebel liegen hier sehr häufig, da ein kalter Polarstrom von Nordosten her und der warme Golfstrom bei der Insel aufeinander treffen und sich durchdringen. Die Mischung dieser warmen und kalten Wassermengen bedingt die Nebel, welche dann durch die Winde wie ein nasses Tuch um die Insel geschlagen werden. Wir haben in der Umgebung von Bären-Eiland ozeanographische Studien ausgeführt, Wasser aus verschiedenen Tiefen des Meeres gesammelt und gemessen von der Oberfläche bis zum Boden hin, und durch Untersuchung von dessen Temperatur, Salz- und Gasgehalt Aufschlüsse

über die Beschaffenheit und die Herkunft der sich dort durchdringenden verschiedenen Wassermassen gewonnen.

Dann ging es nordwärts nach S p i t z b e r g e n hinüber. Ein Blick auf die Karte lehrt, daß diese Inselgruppe im großen die Form eines Keils hat, die darauf beruht, daß sich nordost-südwestlich und nordwest-südöstlich ziehende Bruchlinien am Südkap kreuzen. Spitzbergen ist der Rest einer großen, früher zusammenhängenden Tafel, die etwa wie eine mächtige Eisscholle aussah und dann an einzelnen Linien kreuz und quer zerbarst. Ihre Teile haben sich an diesen Linien auf und nieder gegeneinander verschoben. Einzelne sind ganz zur Tiefe gesunken, andere aufgestiegen. Die zur Tiefe gesunkenen wurden vom Meer überflutet und einige von ihnen dann mit dem Schutt der über dem Wasser stehengebliebenen Teile bedeckt, so daß sie durch Aufschüttung Land wurden. So kommt es, daß nun verschieden gebaute und beschaffene Gesteinsstreifen nebeneinander liegen, von Meer umgeben, und daß die Insel einem Mosaik gleicht. Die Streifen verlaufen vielfach ungefähr parallel zur Westküste, die selbst eine Bruchlinie ist, an der der westliche Teil zur Tiefe sank und unter dem Meere blieb.

Der Mosaikbau, also dieser Wechsel stehengebliebener und neuverlandeter Streifen in der Insel bestimmt auch ihre wechselvollen O b e r f l ä c h e n f o r m e n, da die Gesteinsstreifen verschieden beschaffen und verschieden hart sind und daher durch Verwitterung, Wasser und Eis auch verschieden angegriffen werden. Die W e s t k ü s t e wird bis nördlich vom Eingang der Kreuz-Bai von einem Streifen der sogenannten Hekla Hook-Formation gebildet, die aus alten Glimmerschiefern, Dolomiten und anderen stark verwitternden Gesteinen besteht. Infolge der Verwitterbarkeit sind aus ihnen jene spitzen, kühnen Formen entstanden, welche der Insel Spitzbergen den Namen gegeben haben, und die man bei der Anseglung von Westen her sieht. Geht man aber in den Fjorden, die diesen Weststreifen durchschneiden, z. B. in dem langen Eis-Fjord, durch ihn hindurch, so kommt man östlich von ihm zu ganz anderen Formen, da man dort andere Gesteinsstreifen trifft. Dort liegen Sandsteine, und zwar junge tertiäre im mittleren Teil der Insel, südlich vom Eis-Fjord, alte devonische im nördlichen Teil. Beide bilden Plateauformen, doch haben die alten devonischen Sandsteine einheitlich steile, die jungen tertiären abgestufte Wände am Meer. Und geht man noch weiter östlich, z. B. an der Nordküste entlang, dann kommt man wieder auf einen anderen Streifen, der aus Gneis und Granit besteht und massige, klotzige Formen mit welliger Oberfläche bildet, die dem dortigen Inselteil wieder eine vollkommen andere Physiognomie geben.

Mit diesen und anderen Formen der Oberflächen, die auf dem Gesteinscharakter beruhen, hängt auch der verschiedene Grad der

Vereisung der Insel zusammen. Dieselbe setzt nämlich wesentlich dort an, wo in den Felsen viele Hohlformen vorkommen, in denen der Schnee Schutz findet, so dafs er liegenbleiben kann und nicht verweht wird. Solche Hohlformen gibt es am meisten in der Hekla Hook-Formation, weil sie am stärksten verwittert ist, und so ist das Land überall, wo das Hekla Hook auftritt, vom Eise völlig durchzogen und durchdrungen und an seinen Gipfeln umhüllt. Kommt man aber zu den Sandsteinformen, sieht man die Hochflächen zuweilen gänzlich frei von Eis, weil der Schnee sich auf den Plateaus, welche die Sandsteine bilden, nicht zu halten vermag. Der junge Sandstein am Eis-Fjord bildet dagegen an seinen abgestuften Talwänden, wo die Stufen Schutz bieten, Vereisungen, die ich Stufenvereisungen nennen möchte. Sie umgürten die Wände der Plateaus und haben sich bisweilen so weit vermehrt, dafs sie dieselben ganz überkleiden. Der alte devonische Sandstein im Norden hat diese scharfe Abstufung nicht und hat infolgedessen weder auf seinen Hochflächen, noch an seinen Wänden starke Vereisung. Auch im Innern der Insel, wo einzelne alte Sandsteinreste auftreten, tragen sie kein Eis, wie mir Herr A. Hoel berichtete, was wieder mit ihren Formen zusammenhängen dürfte, wie es an der Nordküste der Fall war. So hängen also Landformen und Eismengen eng zusammen, und rückwirkend bestimmen die Eismengen wieder die Form des Landes.

Die heutige Vereisung ist für Spitzbergen zu grofs und augenscheinlich aus früheren Zeiten gesammelt. Sie entsteht aus den Wasserdämpfen, die durch den warmen Golfstrom hinaufgetragen, dem kalten Land durch die Winde zugeführt und dort als Schnee niedergeschlagen werden. Wir konnten den Golfstrom noch in den nördlichen Fjorden von Spitzbergen, z. B. in der Roten-Bai, nachweisen. Wo der Schnee Schutz findet, kann er sich im Laufe der Zeiten sammeln und dann Gletscher erzeugen, die in die Täler hinabströmen und sich darin halten. Ein Inlandeis aber, welches das ganze Land verhüllt, hat Spitzbergen nicht, denn seine Vereisung ist von den Landformen abhängig, entsteht wesentlich auf den Höhen und dringt von dort zur Tiefe, wo sie sich hält. Durch Sammlung von vielen Seiten her werden manche Tiefenzüge allerdings ganz erfüllt. Sie haben dann eine Form der Vereisung, die man eher als Vorlandvereisung bezeichnen könnte, nicht als Inlandeis, da sie sich nach oben an den Landformen auflöst und diese nicht überdeckt.

Heute ist die Vereisung für das Land zu grofs und zieht sich zurück. Wir haben viele Anzeichen dafür gesehen in den Strukturlinien der Gletscher und in den Moränen, in welchen die Gletscherenden und Seiten vielfach ersticken. Es liegen von dem schwedischen Geologen de Geer und von der

Norwegischen Expedition unter der Leitung Isachsens auch direkte Messungen über den Rückzug des Eises vor.

Unsere Untersuchungen galten den verschiedenen Buchten und Fjorden, welche in die Westküste hineinschneiden. Wir fuhren zuerst in den Eis-Fjord hinein und ankerten in dem sogenannten Grünen Hafen, einer kleinen Bucht, die nahe der Außenküste in das Südufer des Eis-Fjords einschneidet. Sie führt den Namen „Grüner Hafen“ mit einem gewissen Recht, weil an ihren Ufern große, niedrige Vorländer liegen, wie sie in Spitzbergen häufig vorkommen, die zum Teil versumpft sind und eine reiche Tundra-Vegetation tragen. Über die Entstehung dieser Vorländer ist viel diskutiert worden; sie sind niedriges Küstenland zwischen dem Meer und den hochaufsteigenden Felsen. Man hat ihre Bildung zum Teil auf tektonische Vorgänge zurückgeführt, also auf Brüche, an denen sie von den Höhen der anliegenden Felsen abgesunken sind. Das mag an einzelnen Stellen zutreffen, an anderen aber nicht, denn namentlich in den nördlichen Teilen sind die Vorländer unstreitig Strandlinien, also durch Tätigkeit des Meeres, die Meeresbrandung, in die Felswände geschnitten.

Im Innern des „Green Harbour“ liegt eine kleine Häusergruppe, eine Fangstation, die noch heute benutzt wird, und daneben Kesselanlagen mit Schornsteinen zum Kochen des Tranes. Wale werden durch Dampfer von außen hierher geschleppt und dann weiter verarbeitet, was natürlich zu erheblichen Gerüchen Anlass gibt. Das Auskochen des Walspecks riecht noch erträglich, schlimmer schon das Auskochen der Walknochen, um Fischleim zu gewinnen. Das Schlimmste war aber der Geruch eines alten verwesenden Wals, der dort schon sechs Wochen längsseits eines Waddampfers lag. Die Mannschaft hatte in ihm eine Harpune verloren und grub nun, wenn sie freie Zeit hatte, in dem Walkörper umher, um sie zu finden. Er verbreitete einen der schlimmsten Gerüche, die man haben kann, so daß wir die nähere Berührung mit ihm gern einer gewaltigen Menge von Eissturmvögeln überließen, die den Green Harbour in ungezählten Scharen belebten und, nicht gerade zu unserer Freude, die Fetzen des Wals durch den ganzen Fjord verschleppten.

Die Ufer des Eis-Fjords sind bemerkenswert durch die Kohlenfunde, die dort gemacht sind und in einzelnen Bergwerkseinrichtungen ausgebeutet werden. Die größte, heute im Betrieb befindliche, liegt in der Advent-Bai, einer östlich vom „Green Harbour“ in das Südufer des Eis-Fjords einschneidenden Bucht, wo ein Amerikaner den Betrieb leitet. Es waren jetzt über 120 Arbeiter dort tätig, die acht verschiedenen Nationen angehörten. Meist waren es Norweger und Finnen. Bisher wurde nur im Sommer gearbeitet, doch war geplant, den Betrieb nun auch im Winter aufrecht zu erhalten. Es wird dort eine junge, tertiäre Kohle gewonnen,

die gut ist, wie uns allgemein versichert wurde. Der Betrieb ist naturgemäß teuer, weil das Absatzgebiet beschränkt ist. Es umfaßt nur das nördliche Norwegen etwa bis Trondhjem hin, da weiter südlich englische und deutsche Kohlen schon näher erreichbar sind. Der Transport wird auch dadurch verteuert, daß die Schiffe, welche von Spitzbergen Kohle holen, keine oder nur geringe Rückfracht dorthin haben.

Die Förderung der Kohle ist verhältnismäßig leicht, da die Schichten horizontal oder wenig geneigt liegen. So werden lange Stollen in die Felsen hineingestossen — der längste war etwa 700 m lang —, aus denen die Kohle geholt wird. Im Grunde dieses längsten Stollens herrschte noch eine Temperatur von  $-1^{\circ}$ , obwohl der Berggipfel nahezu 200 m darüber lag. Der Frost festigt den lockeren Sandstein, in dem die Kohle liegt, so daß die Absteifung der Wände wenig Schwierigkeit macht. Die Arbeiter waren zufrieden und hatten guten Verdienst, etwa 5 bis 7 Kronen pro Tag. Ihre Verpflegung lag in den Händen des betriebsamen Amerikaners, welcher dafür auch Haustiere hielt.

In der Advent-Bai gelang es bereits auch den Hauptzwecken des Grafen Z e p p e l i n wirksam näher zu treten. Eine der wichtigsten Fragen, wenn man mit seinem Lenkballon das Polargebiet erforschen will, liegt nämlich darin, wie derselbe sich auf das Polareis ohne äußere Hilfe niederlassen und dort stundenlang halten kann, damit während dessen wissenschaftliche Arbeiten ausgeführt werden. Das ist nur bei einer leicht, mit geringen Kräften, schnell und doch sicher anzubringenden Verankerung möglich. Da wir im Eis-Fjord Schollen zur Verfügung hatten, die hineingetrieben waren, stellte Graf Z e p p e l i n und sein Ingenieur Herr L a u Verankerungsversuche an, und, wie ausgesprochen werden darf, ohne daß ich mich hier auf Einzelheiten einlassen kann, mit überraschendem Erfolg, sowohl was die Schnelligkeit der Verankerung betraf — durch eiserne Bolzen, die mit Hilfe eines Bohrers in das Eis getrieben wurden —, wie die Haltbarkeit. Sie ist mit dem Fesselballon und auch mit den kräftigen Schiffswinden der „Mainz“ geprüft worden und dann umgerechnet in Windkräfte, die bei dem Zeppelin-Ballon in Wirksamkeit treten können, und es ergab sich, daß sie für einen Ballon von der Größe des Zeppelin-Ballons auch bei starkem Sturme genügt. Die Verankerung hatte ferner den Vorteil, daß sie durch einen Mann in einer halben Stunde angelegt und dann durch Einführung weiterer Bolzen noch beliebig verstärkt werden kann. So ergaben schon diese Versuche befriedigende Grundlagen für die einstige Ausführung eines größeren Plans.

Vom Eis-Fjord ging es weiter nach Norden, um die Insel Prinz Karl-Vorland aufsen herum und dann in die Kreuz-Bai hinein, deren Verzweigungen, die Königs-Bai, die Möller-Bai und die Lilliehook-Bai befahren und



untersucht wurden. Es sind dieses wohl die schönsten Gebiete Spitzbergens, die man aufsuchen kann. Sie liegen fast ganz in den Hekla-Hook-Schiefern und haben infolgedessen eine Fülle des Eises wie kein anderes Gebiet, sodass wir hier auch eine Reihe von Studien über die Gletscher Spitzbergens gewinnen konnten.

Diese Gletscher gehen häufig bis ans Meer und werden von ihm unterspült. Einzelne strömen auch noch über das Ufer hinaus und in tieferes Meer hinein, z. B. der Nordenskjöld-Gletscher in der Klaas-Billen-Bai. Er ist deshalb einer der wenigen, welcher wirkliche Eisberge bildet, während andere Gletscher, die schon am Meer endigen, dieses nicht tun; sie bilden wohl Eisklötze und Brocken, doch keine Eisberge von den Dimensionen, wie man sie bei Grönland oder bei der Antarktis sieht. In der Möller-Bai gelang es uns, auch über die Bewegungsverhältnisse der Gletscher einige Anhaltspunkte zu gewinnen. Ihre Geschwindigkeit ist gering, weil sie nicht dick sind und nicht bis in tieferes Meer hineinreichen. Auch sind sie zum größten Teile im Rückzug begriffen, wie ich schon sagte. Diese und andere Momente vereinigen sich zu dem ferneren Resultat, dass sie verhältnismäßig leicht begehbar sind, wenn man sie mit anderen polaren Gletschern vergleicht. Das liegt auch daran, dass das Eis sich von den Höhen her in den Tiefenzügen zusammendrängt. Spalten sind freilich stellenweise reichlich, doch nicht so zahlreich und groß wie in anderen Polargebieten.

Die frühere Vereisung Spitzbergens war größer als die heutige, wie man namentlich auf den erwähnten Vorländern sah, und reichte über die Grenzen der Insel ins Meer hinaus. Spitzbergen war aber auch in der Vorzeit, die wir Eiszeit nennen, nicht völlig vereist, denn man sieht die Grenzen der früheren Vereisung an den Höhen markiert. Die Gipfel und Grate waren auch damals frei und sind deshalb heute besonders stark verwittert. Die Fjorde waren dagegen früher mit Eis erfüllt, wie man an geschliffenen Inseln und Schären darin erkannte. Es liefse sich hierüber noch viel sagen, doch die Zeit ist zu kurz.

Von der Kreuz-Bai ging die Fahrt weiter nach Norden, um in das Packeis nördlich von Spitzbergen einzudringen und darin Ballonversuche zu machen. Zunächst verfolgten wir mit dem Lloydampfer „Mainz“, den „Phönix“ im Schlepptau, die Eiskante, die wir bald nördlich von Spitzbergen trafen, nach Westen hin. Zuerst hatten wir das Packeis nur im Norden, bald aber auch im Westen vor uns und dann auch im Süden. Wir waren in eine Eisbucht geraten, mussten umkehren und gingen nach der schönen Magdalena-Bai Spitzbergens zurück. Hier stiegen wir zum Teil auf den Eisdampfer „Phönix“ über und drangen nun mit diesem allein nordwärts zum Packeis vor, von der Magdalena-Bai durch den



Smeerenburg-Sund und hier am Virgo-Hafen vorüber, von dem *Andree* und *Wellmann* aufgestiegen sind, wie zahlreiche Ausrüstungsstücke, die dort umherliegen, noch erkennen lassen. Dann ging es direkt nach Norden zur Kante des Packeises und in dieses hinein.

Das Geschick war uns günstig. Wir hatten aus dem Eise heraus, uns entgegenstehenden Wind, der das Packeis aufgelöst hatte. So konnten wir einige Stunden im Eise vordringen in einer wunderbar schönen Fahrt. Nebel lagen über den Schollen, doch dazwischen gab es weitere Ausblicke über Waken und Eis und wir sahen viele Vögel und Robben. Bald stießen wir auf grössere Eisschollen, an denen der „Phönix“ verankert werden konnte. Er wurde an einer besonders grossen angelegt und auf dieser dann die schon geschilderte Verankerung für den Ballon geschaffen. Dann griffen alle mit an, Seine Königliche Hoheit voran, um die Füllung eines Fesselballons zu besorgen. Gegen 3 Uhr morgens — des Abends waren wir in das Eis eingedrungen — war diese beendet, so dafs zwei Aufstiege erfolgen konnten, an denen Prinz Heinrich, Graf Zeppelin und Geheimrat Hergesell teilnahmen. Sie hielten über die Eislandschaft Umschau und prüften, wie man sich vom Ballon aus darin orientieren konnte, und die Untengebliebenen prüften zugleich, wie die Verankerung hielt.

Schon beim zweiten Aufstieg war der Wind so heftig, dafs der Ballon stark seitlich getrieben wurde und sich nur wenig erhob. Es wurde deshalb eine kurze Ruhepause gemacht, in der es nach wenigen Stunden auch wieder stiller wurde. Mittlerweile war jedoch die Scholle, in welcher die Verankerung angelegt war, zerbrochen und diese dadurch geschwächt, auch eine lehrreiche Erfahrung, denn man wird im Polareis in der Regel nur mit kürzeren Zeiten für die Verankerung eines Ballons und damit für wissenschaftliche Arbeiten dabei rechnen dürfen.

Dann begann der Wind von Süden her zu wehen und trieb das Eis fest um unser Schiff zusammen, so dafs der Ausweg scheinbar versperrt war. Kapitän *Svensen* versuchte es trotzdem, herauszukommen, und mit vollem Erfolg. Er führte diesen Versuch mit einer Tatkraft und einer Gewandtheit durch, dafs alle Zuschauer aufs höchste davon gefesselt wurden. Er kommandierte seinen „Phönix“ bald von der Aussichtstonne am Mast, bald, behend herunterkletternd, von der Kommandobrücke, bald von Eisschollen aus, auf die er hinabsprang, um mit der Axt selbst anzugreifen und Wege zu öffnen. Man sah eine Vertrautheit und ein Geschick in der Bewältigung des Eises mit dem Schiff durch diese norwegische Besatzung, wie sie vorbildlich war, und so gelang das Gewünschte, wenn auch nach stundenlangem hartem Kampf. Das Schiff wurde bald mit dem Steuer dirigiert, bald mit Tauen und Winden durch Waken und Rinnen gezogen.

Gegen die äußere Kante hin wurde das Eis lockerer, da infolge der Wellen, die dort herunterdrangen, die Schollen sich in rhythmischem Tanz hoben und senkten. So kamen wir heraus und nach Spitzbergen zurück, wo wir in die Rote Bai einliefen.

Hier traf die Maschine des „Phönix“, vielleicht weil sie vorher überanstrengt gewesen war, ein Unfall, indem eine Kolbenschieberstange brach, doch wurde der Defekt nach den Weisungen Sr. Königlichen Hoheit, der hier allein den technischen Rat wußte, soweit beseitigt, daß wir einige Meilen langsam fahren konnten, bis wir am Virgo-Hafen mit unserem Hauptschiff „Mainz“ zusammentrafen, mit dessen Mitteln die endgültige Reparatur vorgenommen wurde. Dann ging es mit der „Mainz“ noch einmal zum Packeis zurück und an dessen Kante nach Osten entlang, so weit es möglich war, und dann nach Süden. In der Königs-Bai erfolgten noch Fesselballonaufstiege, bei denen Verankerungen auf Land probiert wurden, die ebenfalls genügend hielten, doch schwerer anzubringen waren, wie vorher die auf dem Eis. Sie fanden bei schönstem Wetter statt und wurden schließlich zu einem Volksfest. Graf Zeppelin hatte allen Teilnehmern der Expedition versprochen, daß sie einmal aufsteigen sollten und führte das nun hier durch. Er blieb selbst fast die ganze Nacht in der Gondel und führte eine Gruppe nach der anderen um 100 bis 200 m empor.

Nach diesen letzten Arbeiten ging es heimwärts zunächst an der Küste Spitzbergens entlang. Es wurden dabei noch manche meteorologische Arbeiten mit Pilotballons sowie Lotungen und andere ozeanographische Untersuchungen ausgeführt, die gute Resultate brachten; es wurde z. B. eine unterseeische Fortsetzung des Prinz Karl-Vorlandes nördlich vom Eingang der Kreuz-Bai gefunden. Dann ging es über Bären-Eiland, wo nun eine Landung gelang, zum Nordkap, nach Tromsö und nun zwischen den Schären der Küste Norwegens südwärts. Ende August sind wir in Kiel wieder angelangt.

Eine überaus interessante Fahrt war glücklich beendet. Man hatte viel gearbeitet, gesehen und gesammelt in schönster Natur. Vor allem waren natürlich die Aufgaben der Luftschiffahrt, ihr heutiger Stand und ihre Zukunft viel bearbeitet und diskutiert und zwar von denen, die dazu am berufensten waren. Es war eine Zeit der angenehmsten und erfreulichsten persönlichen Beziehungen der Teilnehmer untereinander, sowie zum Leiter der Expedition, der freundlichst jedem zur Hilfe bereit war, und zu der warmherzigen Person des Grafen Zeppelin. Zum vierzigsten Male jährte sich die Erinnerung an den großen Krieg und damit auch an die Tage seines Patrouillenritts. Es gelang einmal, ihn zur Erzählung davon zu bewegen, so daß uns dort im Polareis die Erinnerung an die

große deutsche Vergangenheit, von der großen Gegenwart belebt und gespiegelt, erstand.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Fahrt gereichten wohl jedem Teilnehmer zur vollen Zufriedenheit. Es würde zu weit führen, hier im einzelnen davon zu sprechen, und so sei nur der Ergebnisse für den Hauptzweck des Grafen Zeppelin noch in Kürze gedacht. Für diesen ist eine Reihe von Grundlagen gewonnen worden, welche bei Luftschiff-Expeditionen ins Nord-Polargebiet später maßgebend sein können und müssen. Darüber waren wir wohl alle einig, daß die heutige Entwicklung der Motor-Luftschiffahrt noch nicht ausreicht, um eine Ballon-Expedition ins Nordpolargebiet durchzuführen, doch ebenfalls darüber, daß diese Studienfahrt durch Ballon-Verankerungs-Versuche, durch Messung von Nebel-Höhen und -Dichten, durch die Auswahl und Erkundung von Landungsflächen für den Ballon sowie von niedrigen Ausfalltoren durch die Felsen der Insel zum Polarmeer eine Fülle von Material gesammelt hat, welches von bleibendem Wert ist.

Eine Ballon-Expedition zur Erforschung des Nord-Polargebiets wird erst dann stattfinden können, wenn der Ballon und speziell seine Motoren weiter entwickelt sind, so daß sie allen notwendigen Ansprüchen an Ausdauer und Sicherheit des Betriebs genügen. Dann aber wird man an das jetzt Geschaffene anschließen können und müssen, und darin liegt auch für den Hauptzweck des Grafen Zeppelin ein ebenso schöner und erfreulicher Erfolg dieser Studienfahrt, wie er für alle wissenschaftlichen Einzelzwecke, die nebenbei verfolgt wurden, sicher besteht.

---

## **Der Verlauf der Deutschen Marine-Expedition 1907—1909.\***

Von Professor Dr. Augustin Krämer-Bannow.

Vor nahezu drei Jahren, im Januar 1908, habe ich an gleicher Stelle über die Forschungsreise S. M. S. „Planet,“ welcher ich als Anthropolog angehörte, und über meine sich daran anschließende Karolinen-Reise des Jahres 1907 berichtet, auf welche letzterer wie in allen folgenden mich meine Frau Elisabeth geb. Bannow als Mitarbeiterin begleitete. Ich ahnte damals noch nicht, daß ich wenig Monate später mich wieder würde zur Ausreise rüsten müssen, zur deutschen Marine-Expedition. Auf der Heimreise im Herbst 1907 hatte ich in Hongkong von Marine-Stabsarzt Dr. Stephan einen Brief be-

---

\*) Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung vom 3. Dezember 1910.

kommen, in welchem er mir mitteilte, daß es ihm gelungen sei, durch die Bemühungen der Herrn Professor Dr. von Lusch an und durch die Munifizenz des Preussischen Kultusministeriums eine Expedition zustande zu bringen, und daß der Staatssekretär des Reichsmarine-Amtes sich bereit erklärt habe, dieselbe unter den Schutz der Kaiserlichen Marine zu stellen. Durch A. K. O. war er zum Leiter der Expedition ernannt worden. Als ich in Berlin eintraf, war Stephan mit seinen beiden Assistenten E. Walden aus Berlin und Dr. Schlaginhausen aus Dresden nebst dem Photographen Schilling schon hinausgezogen. In Herbertshöhe eingetroffen, handelte es sich um die Wahl des Arbeitsgebietes. Der Gouverneur wollte am liebsten die große Insel Neu-Mecklenburg in den Kreis der Untersuchungen gezogen wissen, und so liefs sich Stephan bereit finden, dorthin zu gehen. Ebenso handelte die bald darauf eingetroffene Expedition der landeskundigen Kommission des Reichs-Kolonialamts, Sapper-Friederici, welche es übernahm, Neu-Mecklenburg in der Hauptsache geographisch zu durchforschen, während die deutsche Marine-Expedition ihr Hauptgewicht auf die Völkerkunde legte. Wenn man bedenkt, daß diese langgestreckte Insel vom Südkap am St. Georgs-Kanal bis zur Westspitze von Neu-Hannover über 450 km mißt, daß 4 Inselgruppen im Osten und eine größere im Westen der Küste vorgelagert sind, daß diese Küsten fast allenthalben mehr oder minder stark besiedelt sind und auch zahlreiche Buschdörfer sich oft recht hoch oben in den Bergen im Innern befinden, daß endlich im ganzen Gebiet ungefähr zwei Dutzend Sprachen gesprochen werden und die Eingeborenenkultur von Sprachdistrikt zu Sprachdistrikt meist merklich wechselt, so wird man zugeben, daß für beide Expeditionen übergenug Arbeitsmaterial vorhanden war.

Neu-Mecklenburg hatte im Jahre 1908 2 Regierungsstationen, in Kävieng und in Namatanai, und 4 Missionsstationen, 2 katholische in Namatanai an der Ostküste und in Marianum nicht weit davon an der Westküste, ferner 2 methodistische, eine in Kävieng am Nordende der Insel und eine in Kuduku, 6 Wegstunden südlich von Namatanai an der Ostküste. Dazu kam eine dritte während unseres Aufenthalts in Lamasong und zwar im benachbarten Panagundu. Bei Panagundu endet die 150 km lange und 10 m breite Strafsse, welche der Stationschef Boluminski von Kävieng aus an der Ostküste hinab hat anlegen lassen, und hier endet auch der Norddistrikt. Das nur wenige hundert Meter hohe und wenig gegliederte Schleinitz-Gebirge durchzieht wie ein Rückgrat den Nordteil der Insel, und die sanften Böschungen nach der Ostküste hin hinderten die Strafsenanlage nur wenig. Anders der weit längere Süddistrikt, den man in einen Mittel- und Südteil trennen muß. Der Mittelteil erreicht an der spindel-

förmigen Auftreibung der Insel eine Höhe von ungefähr 1300 m, und der Gebirgsstock, welchen ich nach dem 1000 m hoch gelegenen Dorfe Lelet Lelet-Gebirge benenne, sendet nach beiden Seiten Ausläufer, welche teilweise recht schroff zum Meere abfallen, wie z. B. bei der Kandan-Bucht im Osten und dem Kap Rómorom im Westen. Südwärts verengert sich die Insel und ist bei Karu flach und nur 2 Wegstunden breit, ebenso bei Namatanai. Südlich von Namatanai, jenseits von Kudukudu und dessen Dependenz Nokon an der von S. M. Kreuzerkorvette Elisabeth vor zirka 25 Jahren vermessenen Elisabeth-Bucht begann 1908 das noch absolut unbekanntes Südgebiet. Dorthin, nach Muliama, mitten hinein an die Ostküste brachte S. M. S. „Planet“ Kapitän Kurtz die Marine-Expedition. Ein kleiner Riffhafen wurde aufgefunden, in dem der Planet notdürftig zu ankern vermochte, so daß die Ausschiffung des Gepäcks ruhig vonstatten gehen konnte. Bei dem Dorfe Kambitengteng stand noch ein Haus, wo vorher zwei Chinesen handeltreibend gesessen hatten, aber nicht lange vor der Ankunft gestorben waren. Dies wurde das Arbeitshaus. 50 Schritt landeinwärts lag eine steile, 10 m hohe Korallenstufe, weiterhin auf 15 m langsam ansteigend, und von dieser Höhe brauste ein Bach in kleinen Kaskaden über eigenartige Sinterterrassen hinweg zum Strande hinab. Mit Hilfe der Mannschaft des Kriegsschiffes und etwa 30 farbigen Polizeisoldaten und Arbeitern, welche die Regierung in Herbertshöhe zum Selbstkostenpreise gestellt hatte, wurde das ganze Areal gerodet und die nötigen Wohnlichkeiten hergestellt. Nachdem S. M. S. „Planet“ den Hafen vermessen hatte, fuhr er davon und überließ die Expedition ihrer Arbeit. Die einsetzende Regenzeit bewog den Leiter, nur kleinere Ausflüge in die Umgebung zu machen, besonders nach dem Dorfe Umfut, wo eigenartige Feste stattfanden, bei denen die Eingeborenen auf Riesenleitern sitzend ihre Lieder sangen. Als aber im Mai 1909 der Südostpassat einsetzte, zog Stephan mit seinen Begleitern 4 Tagereisen weit nach der Südspitze der Insel, wo er bei der Blossville-Insel, bei den Eingeborenen Toau genannt, den Anschluß an sein früheres Arbeitsgebiet erreichte.

Stephan war im Jahre 1904 Schiffsarzt S. M. S. „Möwe“ gewesen, die damals die Südwestküste von Neu-Mecklenburg einer genauen Vermessung unterzog, während der Genannte diese Zeit zu wissenschaftlichen Studien ausnutzte. Bei der Blossville-Insel erreichte den Forscher am Ziel seiner Wünsche ein tragisches Geschick. Er erkrankte an Fieber, mußte schleunigst nach Muliama zurücktransportiert werden, und nach einem Aufenthalt von 6 Tagen brachte man ihn nach dem 4 Tagemärsche weit entfernten Namatanai, mit der Absicht, von hier das Hospital in Herbertshöhe baldmöglichst zu erreichen. Er starb aber am 26. Mai auf der Regierungsstation, wahrscheinlich an Schwarzwasserfieber. Mit ihm ging ein hoff-

nungsvoller junger Forscher dahin, und sein Hinscheiden hat eine schwere Lücke namentlich in den Arbeiten des Südgebietes hinterlassen, wo es ihm nur 6 Monate zu wirken beschieden gewesen war.

Fünfeinhalb Monate später traf ich mit meiner Frau in Muliama ein, als Ersatz seitens der Kaiserlichen Marine hinausgesandt. Walden befand sich im Nordbezirk, das ihm als Arbeitsgebiet überwiesen worden war. Schlaginhafen hatte in der Zwischenzeit neben 2 Aufenthalten in Herbertshöhe die vorgelagerten Inseln T a n g g a und F e n i - A n i r mit Hilfe S. M. S. „Planet“ besucht. Es stand Lir noch aus, und da bald nach meiner Ankunft zufällig ein Chinesenboot passierte, so sandte ich ihn mit diesem dorthin, gab dem Schiffsführer den Auftrag, ihn nach 4 Wochen von dort abzuholen und nach Mittel-Neu-Mecklenburg zu bringen, damit er die noch ausstehenden anthropologischen Messungen im Norden Neu-Mecklenburgs beginnen könnte. Ich hatte mich nämlich entschlossen, das Lager von Muliama nach dem genannten L a m a s o n g zu verlegen, um während der mir noch verbleibenden 5 Monate Mittel-Neu-Mecklenburg zu erforschen, während Schlaginhafen den Südteil und Walden den Nordteil für sich behielten. Nur so war es möglich, in anbetracht der vorgeschrittenen Zeit und der Größe des Gebietes das ganze einigermaßen monographisch bearbeiten zu können.

Während meines Aufenthaltes in Simpson-Hafen hatte ich mit dem Lloydvertreter ein Abkommen getroffen, daß der Anfang Dezember 1908 nach Kävieng fällige Dampfer Muliama und Lamasong an der Ostküste anlaufen solle. Vergeblich wartete ich aber in Muliama auf den Dampfer, und als 14 Tage verstrichen waren, und das Einsetzen der Regenzeit von Tag zu Tag mehr drohte, entschloß ich mich mit meiner Frau, das in der Luftlinie 200 km entfernte Lamasong zu Fuß zu erreichen.

Am 15. Dezember, an einem trüben Morgen, brachen wir auf. Die Befürchtungen wegen der Regenzeit sollten sich nur zu bald bewahrheiten; denn schon nach 2 Stunden, auf den Felsen von V a r a n k a n s á u, öffnete der Himmel seine Schleusen. Diese Felsen treten in der Höhe von 20—30 m dicht ans Meer heran, in zahlreiche Stücke zerrissen, und einzelne Partien sind so steil, daß der Stein keinen Halt mehr für den Fuß bietet und man nur an dem aus der Höhe sich herunterrankenden Wurzelgeäst nach aufwärts oder abwärts gelangen kann. Unten tritt das Riff ganz nahe ans Land, und auch dieses ist durch die stetigen kurzen Brecher in so viel Wülste zersägt, daß ein Passieren seewärts unmöglich ist. Zwischen den Wülsten liegen dicht nebeneinander die wohl 1 m tiefen Abfluskanäle, durch welche das von den Seen aufs Riff geworfene Wasser wieder abfließt. Nirgendwo auf meinen unzähligen Riffwanderungen habe ich ein so charakteristisches Bild dieser Kanäle gesehen, welche ich im Jahre 1898 zuerst im Atoll von

Djalut beobachtete und dann beschrieb. Auch die Eingeborenen haben sich einst dem merkwürdigen Eindruck dieses Phänomens nicht erwehren können und benannten das am Ende des Felsengewirres gelegene Dorf nach diesen Abfluskanälen Varankansau. Im strömenden Regen ging's von hier über Dorf und Kap Sena nach Norden, und bei Kombon gelangten wir an eine neue Bucht, welche nördlich durch das Kap Matanatanberan begrenzt ist. Ein schwarzer Strand breitete sich bei Kombon aus, der sich beim Nähertreten aus ei- und kokosnußgroßen, glattgeschliffenen Lavakieseln bestehend erwies. Jedesmal, wenn eine große See aus Osten sich über den Strand ergoß, hob ihre Wassermasse die Steine empor, und wenn die See dann wieder zurückwich, setzten sich die Kiesel wieder zusammen, und dann tönte es laut wie Gläserklang oder Tellergeklapper. Das merkwürdigste an der Erscheinung war aber, daß hier ringsum, soweit man die Gegend vom Wege aus sehen konnte, nirgends sich Lava anstehend zeigte, und so liegt die Vermutung nahe, daß dem Strande vorgelagert ein unterseeisches, flaches Lavafeld sich befindet, von dem bei Stürmen Stücke losgebrochen und auf den Strand geworfen werden, wo sie von den andauernden, starken Brandungsseen glatt gemahlen werden. Überhaupt sah ich anstehende Lava nur ein einziges Mal auf Neu-Mecklenburg, trotz zahlreicher Fußtouren durch das ganze Land. Dies war an der westlichen Böschung des Schleinitz-Gebirges, einige hundert Meter über dem Orte Lemau, und auch dort trat nur ein Felsblock von wenigen Metern Breite zutage. Bei den Märschen an der Westküste trafen wir indessen häufiger auf Basaltsandstrand, so daß auch dort ähnliche Verhältnisse vorwalten mögen wie bei Kombon. Freilich ist im Westen der Strand mangels hoher Seen nur klein und ärmlich gegen diesen zu nennen. Das Gehen auf demselben war recht beschwerlich. Nachmittags gelangten wir an zwei Flüsse, den Da ulom und Hiruau, welche, durch den Strandwall eingeengt, nur einen schmalen Durchlaß zum Meer sich erzwungen haben, so reißend, daß ein Passieren zu Fuß unmöglich war. Deshalb mußten sie landwärts an ihrer flaschenförmigen, 100 m breiten Erweiterung durchwatet werden, wo sie aber immer noch über einen Meter tief waren. So kamen wir tropfnass im wahrsten Sinne des Wortes im großen Männerhaus von Hiratán an, das am nördlichen Ufer des Hiruau gelegen ist. Die Männerhäuser hier sind große, offene Hallen, innen ringsum mit Reihen von Schweineschädeln garniert. Der Regen war bis ins Innere des Hauses vorgedrungen, und so mußte auf Baumstämmen und Bambusknüppeln ein Notlager bezogen werden. Später bekamen wir glücklicherweise trockenere aber kleinere Hütten zur Unterkunft; aber auch am Strand wurde übernachtet, wenn wegen Hochwasser ein Fluß nicht passierbar war, wie z. B. der Kuku bei Kudukudu.



Denn die größeren Flüsse mit geringem Gefäll und Sandstrandwall müssen an der schmalen Mündung überschritten werden und zwar auf der Sandbarre im Halbkreis seewärts. Der Flaschenbauch ist hier zu tief und sumpfig. In den Kuku stand an jenem Abend die Flut hinein, als wir bei ihm ankamen, und deshalb war ein Passieren seewärts nicht mehr möglich. So mußte am offenen Strand in nächster Nähe des krokodilreichen Ästuars übernachtet werden.

Wenn man nicht durch Salzwasser muß, so ist das Durchwaten von Wasser und Wandern im Regen in den Tropen erträglich; denn das Wasser kühlt, und Kleider sowie Zeugschuhe trocknen bald wieder. Viel schlimmer sind die endlosen, sonnenbeglühnten Alangalanggrasfelder, deren längstes beim Kap Matanatamberan liegt. Freilich bieten sie dafür schöne Aussicht, und diese ermöglichte uns bei dem Dorfe Porpop einen großen Riffhafen aufzufinden, welcher neben einer kleinen Insel eine breite Einfahrt besitzt, 1 km lang und mindestens 500 m breit. Wenn eine hoffentlich recht bald erfolgende Vermessung die Beobachtung bestätigt, so ist dieses Binnenwasser der größte und beste Hafen an der Ostseite Neu-Mecklenburgs, und seine Umgebung hat eine Zukunft.

Die schönsten Erquickungen bei einer solchen Tropenwanderung auf Neu-Mecklenburg bieten die Quellen, welche fast allenthalben da dem Felsensockel entströmen, wo dieser in Buchten schroff ans Meer tritt. Oft sind es geradezu Flüsse, welche man wenige Schritte vom Meeresstrand entfernt aus einem Felsentor sprudelnd herauskommen sieht, wie z. B. der Bach Salpunúk in der Bucht von Nokon, der Katampét bei Lemeris, der bei einer Länge von 20 m 5 m breit ist, und der mächtige Dalom in der Kandabucht, in welcher außerdem noch ein halb Dutzend kleinere Bäche aus dem Felsen rinnen. Wie labend ist solch ein Quell; aber wie abscheulich ist es auch, wenn man einen Salzfluß erwischt hat. Solcher gibt es mehrere am Wege, und sie sind nicht etwa salzig vom Gezeitenwasser, sondern werden offenbar von großen, unterirdischen Salzlagern gespeist, wie z. B. der 5 m breite und ein halb Meter tiefe Lulu zwischen Malom und Lambuso und der noch größere, reifende Boborés zwischen Lamasong und Hamba. Die große Riffkalkkruste, welche ganz Neu-Mecklenburg bedeckt bis zu den höchsten Spitzen der Berge, ist eben ein großer Schwamm, welcher das von den waldigen Höhen abtropfende Wasser aufnimmt und unterirdisch zum Meere leitet. Kommt es doch vor, wie z. B. beim Inlanddorf Tégerot hinter Katéndan, daß hoch oben im Wald ein leibdicker Bach aus dem Felsen springt und einen Meter weiter unten im Stein wieder verschwindet.

Am zehnten Tage unserer Wanderung erreichten wir das 1 km breite, von Mangroven erfüllte Ästuar des Flusses Kónomo, welches die Grenze



zwischen dem Süd- und Nordbezirk bildet. Jenseits beginnt die schon erwähnte breite Strafse, auf der wir nach dreistündiger Wanderung über Panagúndu das Rasthaus von Lámasong erblickten, das uns für die nächsten 5 Monate aufnehmen sollte. Schilling war mit dem Gepäck auf dem kleinen Dampfer Langeoog eingetroffen, Walden hatte Dolmetscher ausgebildet, und so konnte mit der Herrichtung des Lagers und den Arbeiten sogleich begonnen werden. Wenige Tage später kam ein kleines Boot aus Norden und lief die Lagune von Lámasong an, welche ein mälsig breites Strandriff besitzt und einen Booteinlaß seewärts. Da das Fahrzeug nach Tabár bestimmt war, der Gardner-Insel, die gerade gegenüber von Lámasong liegt, so benutzte Walden die Gelegenheit, um dorthin zu versegeln. Ein leichter Westwind war aufgekommen. Rasch wurde alles ins Boot gepackt, was für einen dortigen Aufenthalt nötig war. Flugs ging's hinaus aus dem Riff, das Segel wurde gesetzt, und schon nach einer Stunde war es unter dem Horizont verschwunden, nach Tabar hinabtauchend, wo die Reisenden wirklich nach wenigen Stunden wohlbehalten anlangten, wie wir später hörten. Diese Fahrten während der Regenzeit sind nicht so ungefährlich, wie es scheinen mag, trotz der beiderseitigen Nähe des Landes. Sowie der Wind umspringt und Regenböen niedergehen, treibt der Strom die Boote nur gar zu leicht ab, aufs Meer hinaus, oder sie schlagen voll Wasser und sind so oder so häufig verloren. Hatten doch auch wir bei unserer Ankunft ein vollgeschlagenes Kanu im Meere treibend aufgefunden, und die Eingeborenen, welche von Tabar nach der Hauptinsel heimzukehren gedachten, waren so geschwächt, daß sie nur mühsam an Deck unseres Schiffes zu gelangen vermochten. Walden fuhr später in dem gleichen Segelboote von Tabar nach Fesóa zurück, wo sein Hauptquartier zwecks Erforschung von Nord-Neu-Mecklenburg nach wie vor sich befand. Er blieb noch das ganze Jahr 1909 draußen, um auch Neu-Hannover in den Kreis seiner Untersuchungen ziehen zu können, ferner die Insel Tjaul, zu deren Besuch ihm S. M. S. „Planet“ verhalf.

Es ist sehr schwierig, jetzt schon einen genauen Abrifs der vielseitigen und umfassenden Studien zu geben, welche seitens der Expeditionsmitglieder angestellt wurden. Es sei hier nur eine Aufstellung der hauptsächlichsten Totenkulte gegeben in ihrer geographischen Verbreitung über das ganze Gebiet.

In Nord-Neu-Mecklenburg, nördlich von Lámasong, sind vornehmlich die durchbrochenen Malanganie zu Hause, die bekannten bunt bemalten Schnitzwerke unserer Museen mit dem alten Herkunftsnamen Neu-Irland. Nach Waldens Angabe sind sie an vielen Plätzen unpersönlich, sicher sind sie aber in dem nördlich von Lámasong gelegenen Lasu-Bezirk in bestimmtester Weise auf Ahnen beziehbar. Kurz vor unserer Ankunft

in Lámasong waren hier solche Schnitzwerke von Hamba-Künstlern angefertigt und aufgestellt worden zwecks Totenverehrung. Dies war aber nur ein Lehngeschäft. In Lámasong, wo der große Sprachdistrikt von Mittel-Neu-Mecklenburg beginnt, sind die Uli-Figuren zu Hause, jene monströsen als Zwitterfiguren bezeichneten Menschengestalten, deren Erscheinen in Europa zu Anfang des Jahrhunderts in der Wissenschaft so viel Aufsehen erregte. Sie werden jetzt nur noch in zwei Inlanddörfern angefertigt, und nur noch zwei Meister waren fähig, sie kunstgerecht herzustellen. Es gibt ungefähr 10 verschiedene Arten von Uli-Figuren, deren jede eine bestimmte technische Bezeichnung hat. Alle sind aber unpersönlich. Während man die durchbrochenen Malangane nach dem Gebrauch zumeist in den Busch wirft, werden die Uli nach dem Festabschluss weggepackt und gelegentlich an andere Festgeber verkauft, die sie in gleicher Weise wieder zur Aufstellung bringen, und zwar in besonderen Häusern während mehrerer Teilfeste, über die hier zu berichten nicht möglich ist. Im Gegensatz zu ersteren sind die Uli für Frauen streng tabú, wie auch die Sonnen Oára. Dieser Kult hat südlich von Lámasong und Panagúndu an der Ostküste zur Zeit seine größte Blüte. Es werden zahlreiche Stäbe radiär, wie eine Sonnenscheibe, von 2—3 m Durchmesser zusammengebunden. In der Mitte bleibt ein Loch, über das sich ein offener Kegel türmt, so daß man das Ganze am besten mit einem altmodischen, deckellosen, breitkrämpigen Zylinderhut vergleichen kann. Die Scheibe wird gelb, weiß, rot und schwarz in leuchtenden Farben bemalt und an der Giebelseite eines besonders dazu angefertigten Hauses aufgestellt. Sie stellt eine Sonne dar, die gegenüber dem Lande dem Meere entsteigt. Dieses Malangan wird wegen seiner Heiligkeit nach dem Festschluss verbrannt, meist mit dem Schädel des Toten zusammen, welcher bald nach der Beerdigung des Dahingegangenen wieder ausgegraben wird. Diese gebundenen Malangane, von denen ich drei Arten beobachtete, stammen wahrscheinlich von der Insel T a b á r und reichen von dort nach Nord-Neu-Mecklenburg hinüber, wo auch gebundene Wandverkleidungen, mit Menschenfiguren darauf, vorkommen. Walden hat solche von L a k u r d e m a u gesammelt und nach Berlin gebracht, während die Sonnen des Mittelgebietes trotz großer Geldanbietungen vor meinen Augen verbrannt wurden.

Eine vierte Kultform wird ausgeübt bei Benutzung der Streichtrommeln, welche im Lelet-Gebirge, und zwar dort fast ausschließlich, beheimatet zu sein scheinen. Sie werden mit den Händen gestrichen und geben dabei einen Dreiklang von sich wie ein bestimmter Vogel. Der Streicher begibt sich dabei in ein über dem Efstische gebautes Häuschen und bleibt dort fastend einen ganzen Festtag, während die Frauen gleichzeitig paarweise in einem künstlich hergestellten Boot unter einem Schutz-

dach sitzen. Ein Fest hiervon konnte ich selbst nicht beobachten; ich fand nur noch die Überreste in dem Dorf Lenkámen, das mit Lémbin zusammen das 1000 m hoch gelegene Lelet bildet. Der Aufenthalt an letzterem Platz während einer Woche war überaus feucht und beschwerlich wegen der fast unaufhörlichen Regenfälle und des unebenen Kalkplateaus, welches wegen der zahlreichen Einbrüche, oft in wundersamer, runder Dolinenform, nur mit Anstrengung passiert werden kann. Eine Regenspauze während eines Vormittags benutzte ich, um einen der drei höchsten Erhebungen des das Plateau im Süden und Westen winkelig umgebenden Gebirgskammes zu besteigen, den Lúrun nämlich, welcher ungefähr 300 m den Ort Lembin überragt. Der Aufstieg war so steil, daß ich des öfteren von Eingeborenen über die Felsen hinweg geschoben und gehoben werden mußte. Außerdem war es schwierig gewesen, den Widerstand der Leleter gegen die Besteigung zu überwinden, da sie die Höhe von einer dämonischen Schlange bewohnt glauben. Nur meine Versicherung, daß meine Flinte den Geist verscheuche, ließ sie nachgeben. Oben stellte es sich freilich heraus, daß der Berg gelegentlich zum Fang der Kuskus besucht wird, der Phalanger, welche neben den Schweinen die fleischliche Nahrung bei den Festen hergeben müssen. Von der bewaldeten Bergspitze, die, wie schon erwähnt, aus Kalk bestand, hatte man nur Ausblick auf das Lelet-Plateau, nicht aber (wegen der hohen Bäume) nach der Küste. Hätte ich damals im April an jenem Tage den Ausblick nach Norden gehabt, so würde ich gesehen haben, daß der Lloydampfer, diesmal 14 Tage zu früh kommend, Lámasong erreicht hatte. So stiegen wir nichtsahnend den Berghang über das Dorf Levinko wieder hinab und erfuhren erst nahe unserem Ziel die betrübliche Nachricht. So blieb uns nichts anderes übrig, als in Lámasong unsere Sachen zu packen und die Strafe nordwärts 150 km weit nach Kävieng zu wandern, weil dort häufiger Verbindung mit Simpsonhafen ist. Dieser Marsch war freilich nicht so beschwerlich wie im Süden; denn die breite und ebene Strafe bietet, wenn auch sonnig, doch einen stetigen und ruhigen Fortschritt, die Flüsse sind überbrückt, und meist recht ansehnliche Rasthäuser stehen, von der Regierung errichtet, am Wege. Auch mehrere Pflanzungsunternehmen sind vorhanden, so die große Kokosplantage der Neu-Guinea-Kompanie unter Herrn Miesterfeldt in Fesóá, welcher uns sogar freundlicher Weise seinen Wagen für eine Strecke Weges zur Verfügung stellte. In Kävieng fand sich denn auch bald Anschluß an den Lloydampfer in Rabaul, der uns vom Bismarck-Archipel nach den Karolinen brachte, wo ich, in Pelau, im August die Führung der Hamburger Südsee-Expedition an Bord des Dampfers „Peiho“ übernahm.

Einen 5. Totenkult, welcher sich in Schattierungen über ganz Neu-Mecklenburg erstreckt, habe ich noch nicht erwähnt, den der Wurzeltische

und Baumruinen. Für den ersteren wird ein bestimmter Waldbaum einige Meter hoch über dem Boden abgeschlagen und dann der ganze Stumpf mit dem Wurzelgeäst ausgegraben, um darauf im feierlichen Zuge nach dem Festplatze im Dorfe gebracht zu werden. Dort wird er mit dem Stamm nach unten eingelassen, so daß eine Art Tisch entsteht und ein wirklicher Tisch gebildet wird, dadurch, daß Zweige und Stäbe auf das Wurzelgeäst zwecks Bildung einer Plattform gebunden werden. Auf den Tisch kommen beim Feste ein bis zwei Dutzend geschlachtete Schweine zu liegen, die von den Häuptlingen im Speertanz oben ausgerufen werden. Bei einfacheren Festen wird nur ein entlaubter und entrindeter kleiner Baum aufgestellt und mit Früchten behängt, und diese einfachere Form der Baumruine kommt auch im äußersten Süden und Norden vor, während die Wurzelische hauptsächlich im Mittelgebiet angewendet werden.

Bei allen diesen Kulturen findet nie ein einziges, sondern stets mehrere, oft bis zu zwei Dutzend Teilfeste statt, die sich über mehrere Jahre hinziehen können und beim Uli-Kult besonders reich an Zeremonien sind.

Es war eine der Hauptaufgaben der Expedition, diese und andere Kulte in ihrer Ausübung und Verbreitung festzustellen. Ferner wurden umfangreiche Sprachaufnahmen gemacht, Siedlungspläne angelegt, Geschlechtsregister aufgenommen, welche durch ihr eigenartiges Totem- und Sippenwesen höchst interessante Resultate lieferten. Interessante Beobachtungen wurden auch über Jünglings- und Mädchenweihen gemacht, welche gern mit den Wurzelischen vergesellschaftet werden, ferner über den Regenzauber u. s. w. Zahlreiche Ethnographika wurden gesammelt; Schilling lieferte eine große Reihe von Photographien und Kinorollen und Frau Krämer-Bannow Zeichnungen, Aquarelle, Notizen über Frauenleben, Tarokultur u. s. w. Daß auch alles, was bei der lügnischen oder wenigstens schweigsamen Art der Melanesier an mythologischem Material zu erhalten war, notiert wurde, ist selbstverständlich, und so ist zu hoffen, daß die im Lauf der nächsten drei Jahre zu erwartenden Publikationen einen wesentlichen Beitrag zu der Kenntnis unserer Kolonien bieten werden.

---

## Meine beiden Kalahari-Reisen 1908 und 1909.\*

Von Dr. Rudolf Pösch in Wien.

Gegen den Schluß des Jahres 1907 begab ich mich im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien zum Zwecke anthropologischer und ethnologischer Studien der Buschmann-Rasse zunächst nach Deutsch-Südwestafrika. Meine Hauptaufgabe sollte sein, noch frei lebende Buschmann-Stämme im Kalahari-Gebiete aufzusuchen. Das Gouvernement des deutschen Schutzgebietes unterstützte meine Forschungen in weitgehender Weise. Ich wurde von Windhuk nach der Polizeistation /Oas gebracht, einem Orte, der für den Beginn meiner Studien sehr günstig war; nach einem dreimonatlichen Aufenthalte reiste ich weiter nach Rietfontein, derjenigen Militärstation, welche am weitesten in das Kalahari-Gebiet vorgeschoben ist. Dort wurde mir Gelegenheit geboten, mit einer Kamelpatrouille der deutschen Schutztruppe nach Westen in das Sandfeld der Omaheke zu reiten und dort jagende Buschmänner zu besuchen. In dem schon auf englischem Gebiete gelegenen Chanse-Feld blieb ich wieder über ein Vierteljahr und reiste von dort nach Tsau, nördlich vom Ngami-See, der Hauptstadt des Batauana-Reiches und dem Sitze eines englischen Magistrats. Von da wandte ich mich nach Osten, um die Station Palapye an der Kap-Zambesi-Bahn zu erreichen. Am Ostrande des zur Zeit ganz ausgetrockneten Ngami-Sees wurde ich einige Wochen aufgehalten, da die Winterregen fast ganz ausgeblieben waren, und eine ungewöhnliche Trockenheit herrschte. Auch dann noch war die Reise selbst längs der gewöhnlichen Handelsroute nicht ganz leicht, weil einige Brunnen versiegt waren. Mitte Januar 1908 hatte ich Windhuk verlassen, und zu Weihnachten desselben Jahres erreichte ich die Bahnstation Palapye-Road. Meine Hauptroute bei dieser Reise quer durch die mittlere Kalahari ist im wesentlichen dieselbe, die S. Passarge und nach ihm F. Seiner zurückgelegt hat.

Die Kalkpfannen des Chanse-Feldes lagen zur Zeit meiner Reise fast vollständig trocken da, obzwar ich sie bald nach der Regenzeit sah; so wenig ergiebig waren die Regen in diesem Jahre gewesen. Nur die große

---

\* Vortrag, gehalten in der Allgemeinen Sitzung vom 4. Juni 1910.

Pfanne von Chansis hielt in einem Wasserloch noch etwas Wasser, ebenso die Pfanne von Kubi. In dem Kalksteine anderer Pfannen haben die Buren Brunnen gegraben, so in Khoutsa und in Kamelpan; diese Brunnen hatten noch leicht brackiges Wasser. Es gelang mir, das Typische und Charakteristische dieser eigentümlichen Bildungen in einer Reihe von Photographien festzuhalten, von denen ich hier das Bild des Steilabfalles von Kamelpan wiedergebe (Abbild. 1). Der äußere Teil der Pfanne besteht aus Kalkplatten, die fast horizontal daliegen und nur wenig gegen das Innere der Pfanne geneigt sind, wie etwa der äußere Teil eines Tellers; dann erfolgt gegen die Mitte zu ein steiler Abfall, eine Vertiefung, die besonders an dem westlichen Teile dieser Pfanne scharf abgesetzt ist. Die Höhe dieses Abfalls kann man am besten an der daneben stehenden Buschmannfigur ermessen. Ein Teil dieser Kalkfelsen hat sich in Blöcken abgelöst und ist umgestürzt.

Es liegt in der Natur der Sache, daß eine Reise, deren Hauptzweck anthropologische Forschungen waren, und die sich wegen der in diesem Jahre herrschenden Trockenheit nur wenig von der gewöhnlich begangenen Handelsroute entfernen durfte, wenig neue geographische Aufschlüsse bringen konnte. Nur darauf möchte ich hinweisen, daß das Rivier von Rietfontein wohl mit Unrecht den Namen „Epukiro“ führt. Der frühere Kommandant der Festung Rietfontein, Leutnant Bullrich, teilte mir mit, daß er auf seinen Patrouillerritten keine Verbindung der beiden Riviere finden konnte. Ich kann dies bestätigen. Das Haupttal des Rietfonteiner Riviers kommt aus dem Südwesten; wenn man das Riviertal abwärts verfolgt, so sieht man kein anderes Rivier von Norden, aus der Richtung des Epukiro, in dasselbe münden; auch die wegeskundigen Eingeborenen versichern, daß eine solche Verbindung nicht existiert, und daß das Epukiro-Rivier stets weit vom Rietfonteiner Rivier bleibt.

Sobald ich von der bekannten Route abzweigte, nahm ich ein genaues Itinerar, überall suchte ich mit Hilfe der Eingeborenen die richtigen und ursprünglichen Namen der Örtlichkeiten aufzunehmen; so ermittelte ich die richtigen Buschmann-Namen für die Pfannen des Chanse-Feldes und die Setschuana-Namen für die Örtlichkeiten östlich vom Ngami-See.

Zur geographischen Verbreitung der verschiedenen Buschmann-Stämme in dem bereisten Gebiete ist kurz folgendes zu sagen: in der Umgebung von /Oas wohnen die Hei//um, jedoch sah ich auch hier schon Leute von einem zweiten Stamme, der †Au-nin. Diese †Au-nin bewohnen das ganze Gebiet, welches ich durchreiste, über Rietfontein nach Norden, über Sidoni-tsaup nach Westen, nach Osten traf ich sie bis zur Pfanne Chansis, und dies ist die Ostgrenze dieses Stammes. Statt †Au-nin hörte ich auch †Au-//ein, die Betschuanen nennen sie Ma-Kau-Kau. Östlich von ihnen

wohnen die !Ai-Khoe. Nach Süden reicht das Gebiet der †Au-nin nicht über das Chanse-Feld hinaus, dort wohnen noch !Ai-Khoe. Die Grenze der beiden Gebiete scheint nicht weit von der Linie /Oas—Rietfontein zu liegen, da ich an allen Orten dort vereinzelt !Ai-Khoe traf; sie werden dort Naron genannt. Den !Ai-Khoe sehr nahe verwandt sind die bei Kubi wohnenden Ts-au-Khoe (S. Passarge faßt diese ganze östliche Gruppe als Ngami-Buschleute zusammen). Dort, wo der Botletle-Fluss gegen Osten in Sümpfen sein Ende findet, wohnen die Ma-Tete, die sich selbst Ohe-Khoe nennen, ein Volk, das aus der Vermischung von Buschmännern und Betschuanen hervorgegangen ist, und eine Buschmannsprache spricht, die dem !Ai-Khoe nahe verwandt ist, aber fast alle Schnalzlaute eingebüßt hat. In Kamas Reich, zwischen Botletle und Serowe, begegneten mir bei den Wasserstellen auch noch gelegentlich Buschmänner. Sie weideten Herden, die dem Bamanguato-Chef Kama gehörten, und waren in Abhängigkeit von ihm.

Nach der Beendigung dieser ersten Kalahari-Reise war ich zu dem Schlusse gekommen, daß die in der mittleren Kalahari lebenden Buschmänner fast durchwegs mehr oder weniger stark mit Hottentotten- und noch mehr mit Negerblut vermischt sind, und daß sie auch nicht mehr reine Buschmann-Sprachen sprechen. Am reinsten erhalten von den ursprünglichen Buschmanns-Eigentümlichkeiten hat sich bei diesen Völkern die wunderbare Anpassung an ein so trockenes und wildes Land, erhalten haben sich auch die Gewohnheiten eines nomadisierenden Jägervolkes und die große Kenntnis und Kunst des Jagens und damit auch wohl ein großer Teil ihrer symbolischen Tänze, ihrer Gesänge und ihrer Tierfabeln. Manchen anderen Kulturbesitz haben sie aber wohl von den Hottentotten und von den Betschuanen herübergenommen.

Zur Vervollständigung des Bildes von den Buschmännern beschloß ich noch die südlichsten Teile Süd-Afrikas zu bereisen, um dort noch reinrassige Buschmänner zu sehen, obzwar ich wußte, daß es nur vereinzelt Reste sein können, die man da und dort auf den Farmen von Buren als Diener oder Hirten finden kann. Daneben interessierte es mich, Buschmannmalereien und Buschmann-Gravierungen zu sehen; die meisten dieser Denkmäler der Buschmann-Kultur liegen in Gegenden, wo die Buschmänner heute nicht mehr zu finden sind. So brachte ich die erste Hälfte des Jahres 1909 mit Reisen durch Rhodesien, Transvaal und den nördlichen und nordwestlichen Teil der Kapkolonie zu, die den oben genannten Zwecken dienen.

---

Der Südsommer des Jahres 1908/09 hatte sehr viel Niederschlag gebracht, in der Höhe von Kimberley waren noch sehr späte und ausgiebige Regen gefallen. Ich hatte die Absicht, am Unterlaufe des Oranje-Flusses



in der Nähe von Upington nach Buschmännern zu suchen. Als ich im Mai dahin reiste, erlebte ich bei De Aar und Prieska noch starke Regengüsse, das „Veld“ stand überall sehr schön. Ich faßte daher den Plan, diese außerordentlich günstigen Verhältnisse auszunützen und ein zweitesmal, vom Süden her, in die Kalahari zu gehen. Ich absolvierte meine Studien an den Buschmännern, die sich in diesen Distrikten noch vereinzelt und auf den Farmen der Buren lebend vorfinden, möglichst rasch und war schon Ende Juli imstande, diese Kalahari-Reise anzutreten. Natürlich war auch diesmal der Hauptzweck ein anthropologischer. Im Vorjahre hatte ich die Buschleute der mittleren Kalahari zur Genüge kennen gelernt, nun hatte ich mich davon überzeugt, daß der Buschmann-Typus in den eben bereisten Teilen der Kap-Kolonie ein viel reinerer ist. Es tauchte nun die Frage auf, wie weit in das Kalahari-Gebiet hinein erstreckt sich dieser rein südliche Typus, und wie gestalten sich die Übergänge zu dem nördlichen? Es handelt sich dabei stets nicht nur um somatische, sondern auch um linguistische und kulturelle Unterschiede. Da das südlichste Sandfeld der Kalahari ein sehr wenig begangenes Gebiet ist, so versprach diese Reise für mich in jeder Hinsicht interessant zu werden. Der Geolog der Kap-Kolonie, Dr. A. W. Rogers, war in diesem Gebiete ein Jahr vorher gereist, und zwar das Kuruman-Rivier entlang und westlich von den Lange-Bergen, ich hatte das Glück, ihn kurz vor Upington zu treffen. Nach den mir von ihm und von den Behörden in Upington gegebenen Aufklärungen soll es nur wenige versprengte Gruppen von Buschleuten geben, welche sich in den Dünen aufhalten, dagegen sollen viel weiter nördlich, im Nosob-Rivier, Buschmänner von einer anderen Art in größerer Zahl leben.

Ich wandte mich von Upington aus zunächst rein nach Norden. Den ersten Tag fährt man noch auf „hartem Grunde“, man kommt an Granit- und Gneifsplatten vorbei, auch an einem ganz aus Granitblöcken bestehenden „Inselberg“. Der Sand liegt noch nirgends tief, die Vegetation ist noch ganz wie in der Karoo. Am zweiten Tage kamen wir in den Sand und in die Dünen; das ist der Beginn der Kalahari vom Süden her, der Sand ist ebenso rot wie im Norden, kleine Quarzstücke mit fein zerriebenem Laterit vermischt, und doch ist das Bild ein ganz anderes: der Sand liegt nicht in einer ebenen Fläche, wie weiter im Norden, sondern er ist in Dünen aufgetürmt. Es sind jedoch keine kahlen Wanderdünen, sondern sie sind mit Vegetation bedeckt, mit büschelförmig stehenden Grasarten und mit niedrigen Stauden; diese Vegetation könnte sich nicht halten, wenn der Sand in steter lebhafter Bewegung wäre. An den Dünenkämmen, die oft sehr scharf sind, kann man jedoch Beweise einer leichten Bewegung des Sandes beobachten. Gerade in diesem Teile passierte ich eine große Reihe von Dünen zweimal im Verlaufe von 14 Tagen, an den Kämmen fand ich



dann oft die Wagenspuren ziemlich verwischt. Dies sind aber nur unwesentliche Veränderungen, heute sind die Dünen durch die Vegetation festgehalten, auch fehlen die Kräfte, diese Sandwellen aufzutürmen. Um uns die Entstehung dieser Dünen zu erklären, müssen wir eine Periode mit durchaus anderen meteorologischen Verhältnissen annehmen; das Land muß wesentlich trockener und vegetationsreicher gewesen sein als heute, auch müssen die Windverhältnisse andere gewesen sein. In den Wintermonaten, da ich reiste, war die Luftbewegung stets eine minimale, stärkere Winde soll es nur am Anfange und am Ende der Sommerszeit geben. Im ganzen von mir betretenen Gebiete scheinen die Dünen ungefähr dieselbe Richtung des Streichens zu haben, ich fand ihre Kämme fast stets von NNW nach SSO verlaufend. In dem Teile der Kalahari nördlich von Upington folgen die Dünen rasch aufeinander, Anstieg und Abfall sind einfach, ein staffelförmiger Anstieg kommt nicht vor. Die Dünen sind auch nicht hoch, ich würde sie durchschnittlich etwa auf 10 m schätzen. Die Täler zwischen den Dünen, im Kap-Holländischen „Straaten“, d. h. Strafsen genannt, sind meist mit grauweißem Sande bedeckt. Diese Farbänderung des Sandes beruht auf einer Oxydation des Brauneisensteingehaltes infolge der größeren Feuchtigkeit der tiefer gelegenen Teile, und ist ein Analogon der grauen Färbung des Vleysandes in der mittleren Kalahari (S. Passarge), auch die Vegetation ist in den Straaten eine andere als auf den Dünen: hier sieht man Bäume und Buschwerk, unter ihnen findet man noch manchen Bekannten aus der Karoo bis tief in die Kalahari hinein wieder. Wenn man von Upington aus, also von Südwesten die Dünen erklimmt, so findet man die meisten Dünenhänge steiler, als wenn man umgekehrt, von Nordwesten aus nach Upington zurückkehrt.

Dieses Dünensandfeld der Kalahari nördlich von Upington ist wenig begangen. Die den Verkehr vermittelnden Wagenpfade führen meist in den Rivieren, außerhalb der eigentlichen Dünen, nämlich im Kuruman-, Molopo- und Nosob-Rivier. In die Dünen hinein ziehen nur Jagdpfade, meist fährt man nicht mit vierräderigen Ochsenwagen, sondern mit zweiräderigen Karren; diese sind viel beweglicher und überwinden die Dünenkämme besser. Die Wagenspur geht meist senkrecht auf die Streichrichtung der Dünen hinauf und hinab, läuft dann eine zeitlang im Straat, um dann die nächste Düne in derselben Weise zu überwinden. Es kommt oft vor, daß im Laufe eines Tages über 100 solche Rücken erklommen werden müssen.

Auch in der südlichen Kalahari sind die tief eingeschnittenen Täler, „Riviere“, wasserlos. Es war ein Ausnahmefall, als vor 13 Jahren das Kuruman-Rivier Wasser bis nach Abiquas-Puts brachte. Da im Dünengebiet selbst kein festes Gestein mehr zutage tritt, so fehlen auch dort

die lange wasserhaltenden Reservoirs, wie es die Kalkpfannen der mittleren Kalahari sind. Es gibt hier von diesen recht verschiedene Bildungen, nämlich sehr große flache Salzpflanzen. Der Boden ist hier nicht steinig, sondern er wird von einer undurchlässigen Lehmschicht gebildet, von welcher der Sand weggefegt wird. Bei den heftigen wolkenbruchartigen Regengüssen bleibt in diesen Pfannen Wasser stehen, das aber natürlich sehr seicht ist und auf der großen Fläche von Wind und Sonne leicht weggeholt wird. Den größten Teil des Jahres liegen diese Pfannen ganz trocken da, der Boden wird steinhart, die Lehmschicht reißt in Sprüngen auf, an den Rändern erscheinen Ausblühungen von Salz; es ist meist reines Kochsalz, manche dieser Pfannen sind in ihrer ganzen Fläche mit einer dicken Lage davon bedeckt.

Auch in guten Regenjahren ist in diesem Dünensandfeld sehr bald nach dem Regen kein Tropfen Wasser mehr da. Das Wild und die darauf jagdmachenden Menschen sind ausschließlich auf die Wassermelonen (Tsamas) angewiesen. Diese Gewächse, Citrullus-Arten, finden sich nach gutem Regen etwa von den Monaten Juni bis Oktober in strichweiser Verteilung über das ganze Gebiet. Es traf sich bei meinen Wanderungen durchschnittlich doch jeden Tag, daß wir bei ein oder zwei solchen Melonenfeldern vorbeikamen; nur am Anfange der Reise und am östlichen Rande des Sandfeldes waren sie sehr spärlich. Gegen das Kuruman-Rivier lagen sie massenhaft, doch war die Melonenart in dem östlichen Teile, etwa bis Witkrantz im Kuruman-Rivier, eine bittere, für den Menschen nur schwer genießbare, im Westen dagegen trafen wir die sogenannten süßen Melonen, das sind solche, die, genau genommen, leicht säuerlich schmecken.

Nach dem Besuche der Pfannen Laistok und Velander's Pan nördlich von Upington, wandten wir uns östlich nach /Gamatip oder Tlapiñ. Hier treten Gneißschichten zutage, in welchen sich ein dauerndes Wasserloch befindet, mit uralten Buschmann-Gravierungen an seinem Rande. Vor /Gamatip hören die Dünen auf, die Sanddecke erstreckt sich jedoch noch weiter östlich und beginnt am Westabfalle der Lange-Berge und Koranner-Berge. Nördlich von /Gamatip liegen in einer Reihe noch andere Gneißfelsen, dann wieder eine große Pfanne, Kuie-Pan, der Dünenbeginn ist immer westlich von dieser etwa nord-südlichen Linie. Wassermangel und die bitteren Melonen zwangen uns, zunächst in das Tal des Molopo nach den Brunnen von Kuis zu reisen. Die geologische Beschaffenheit dieses interessanten Ortes ist von A. W. Rogers beschrieben (Annual Report of the Geological Commission 1907, Cape Town, 1908). Der ursprünglich mächtige Molopo-Fluß hat sich hier durch eine gewaltige, querlagernde Bank von Purpurquarz hindurchgebrochen; gerade an dieser Felsbank befinden sich die Brunnen von Kuis. Sie enthalten das ganze Jahr hin-

durch süßes Wasser und sind sehr ergiebig. Während der Tage unseres Aufenthaltes dort wurden fast ununterbrochen von den Betschuanen Rinderherden zur Tränke getrieben. Diese Herden stehen draussen in der wasserlosen Kalahari, weiden an dem Steppengras und kommen nur jeden dritten oder vierten Tag zur Tränke. An manchen Stellen des wasserlosen Riviers, wo der Boden besser ist, sahen wir umzäunte Felder, an denen eben „Mili's“ (Mais) und „Kafferkorn“ (Sorghum) geerntet wurden. Die Behausungen der Betschuanen liegen niemals unten im Flusstal, sondern sie sind hoch oben auf den Ufern des Cañon aufgebaut, nicht etwa aus Furcht vor Überschwemmung, da der Molopo seit Menschengedenken nicht mehr „abgekommen“ ist; es ist vielmehr die große Kälte in den Winter Nächten, welche die Leute veranlaßt, die in der Nacht stets wärmere Hochfläche zur Besiedelung auszuwählen und dafür die Unannehmlichkeit mit in den Kauf zu nehmen, so weit vom Wasser wohnen zu müssen. Wir hatten, wie alle, welche das Molopo-Tal durchtrekken, unseren Karren im Rivier unten stehen lassen und litten in diesen Nächten sehr unter großer Kälte; am Morgen des 18. August las ich unmittelbar vor Sonnenaufgang —  $7\frac{1}{2}^{\circ}$  Celsius ab. In dieser Jahreszeit, der Mitte des Südwinters, herrscht vollständige Trockenheit. Auch leise Regenschauer sind ganz ungewöhnlich, ebenso Wolkenbildung, auch sah ich hier des Morgens keine Reifbildung mehr. Die Betschuanen bestellen ihre Felder während der ersten Regen; das weitere Wachsen der Feldfrüchte ist natürlich ganz von den späteren Regengüssen, die sich stets gewitterartig entladen, abhängig.

Die um die Brunnen von Kuis angesiedelten Betschuanen gehören dem Stamme der Bathlaru an. Als Hirten und Diener haben sie sehr häufig Buschmänner, auch sie selbst scheinen im Laufe der Zeiten sehr viel Buschmannblut in sich aufgenommen zu haben. Ihr Chef wohnt östlich von Kuis in Kolingkwane. Die am Süd-Ufer des Molopo wohnenden Bathlaru gehören heute zur Kap-Kolonie, in den Distrikt Kuruman; die am nördlichen Ufer zahlen ihre Steuern dem Betschuana-Land-Protektorat, das ein Schutzgebiet ist und in der unmittelbaren Abhängigkeit vom Auswärtigen Amte in London steht. Das Hinübertreiben von Vieh, also auch das Durchtrekken mit demselben Ochsespann über die Grenze ist verboten, um die Verbreitung von Tierkrankheiten von vornherein einzuschränken. Dieses Verbot wird streng gehandhabt; Händler, welche die Grenze öfters überschreiten müssen, haben daher in der Regel auf der anderen Seite bei einem Geschäftsfreunde ein anderes Gespann bereitstehen.

Es war jedoch von vornherein nicht unsere Absicht, von hier in das Protektorat zu reisen, sondern wir wollten Buschmänner aufsuchen, die südlich von Kuruman-Rivier in den Dünen um Tellerie-Pan sich aufhalten sollten. Da das ganze Gebiet von hier bis Witdraai, südlich von der Ver-

einigung von Molopo, Kuruman und †Nosob, zur Zeit ganz ohne Wasser war, und da die süßen Melonen erst westlich von Tellerie-Pan beginnen, hatten wir unbedingt große Wasservorräte nötig, und um unsere Wasserfässer zu füllen, waren wir nach Kuis gefahren.

Als dies geschehen war, zogen wir wieder in das Kuruman-Tal zurück. Bei Matlapaniñ fanden wir mehrere tiefe aber ganz ausgetrocknete Brunnen, ebenso fanden wir am folgenden Abend die Brunnen von Witkrantz ausgetrocknet, die Betschuanen mit ihren Herden hatten den Platz verlassen. Wir bogen nun ab nach Süden und folgten einer fast ganz verwehten Wagenspur, die uns in ein wildes Dünengebiet führte. Wir sahen die ersten Nebenfannen von Tellerie-Pan, fanden aber keine Buschmannspuren, auch unsere Feuer- und Schußsignale blieben unbeantwortet. Da unsere Ochsen schon sehr herabgekommen waren, wendeten wir uns wieder zurück ins Kuruman-Tal und erreichten in 2 Tagen den Brunnen Witdraai, wo jetzt eine englische Polizeistation ist. Die Polizisten hier im Kalahari-Gebiet sind mit Kamelen beritten. Das Dünensandfeld zwischen dem Kuruman-Rivier und Upington ist jetzt als Wildreserve erklärt worden; infolgedessen sieht man auch die Buschmänner, die ja vom Wilde leben, nicht mehr gerne in diesem Gebiete herumstreifen.

Ich reiste nun das †Nosob-Tal hinauf und fand nach drei Tagen bei Kamelslip eine große Menge der Velder'schen Bastard-Hottentotten, und um sie herum einige hundert Kalahari-Buschleute. Das Gebiet ist vollständig wasserlos, das Wasserbedürfnis der Menschen und Zugtiere muß ausschließlich durch den Wassergehalt der Melonen (Tsamas) gedeckt werden. Nach guten Regenjahren, wenn diese Tsamas reichlich sind, ziehen nun diese Bastards mit einem Teile ihrer Herden in die Kalahari hinein und leben größtenteils vom Wilde. Sie nehmen natürlich die ganze Familie mit und schlagen in der Nähe besonders guter Tsamafelder provisorische Hütten auf. Mit den Buschmännern, die ihnen bei der Jagd und der Verarbeitung der Melonen helfen, stehen sie heute in einem freundschaftlichen Verhältnis; die Väter dieser Bastards, die zuerst in diese Gebiete vordrangen, sollen diese Buschmänner in noch ganz wildem Zustande vorgefunden haben. Ich fand diese Buschmänner anthropologisch und linguistisch den im Vorjahre untersuchten Kalahari-Buschmännern viel näherstehend, als den /Kham-Buschmännern der Kapkolonie oder auch den /Nu des Dünensandfeldes nördlich von Upington.

Auf der ganzen im †Nosob-Tale zurückgelegten Strecke, die etwa 150 km betragen mag, fand ich nur ein Seitental, das sich mit ihm vereinigt; es ist der aus Deutsch-Südwest-Afrika herabkommende Auob (natürlich ein ebenfalls vollständig wasserloses Tal), die Vereinigungsstelle heißt Twee-Rivieren. Außer ihm gibt es kein zweites Nebental, nicht ein-

mal eine kurze Seitenschlucht, die in das Haupttal münden würde. Ebenso zeigt der ganze Lauf des Kuruman-Riviers kein Nebental. Vielleicht kann man aus diesen eigentümlichen Verhältnissen einen Schluss auf die Beschaffenheit der Umgebung ziehen, zu der Zeit, als die Wassermassen das Flusstal des jetzigen †Nosob aushöhlten: bewässerte, von Wasserläufen durchfurchte Gelände gab es auch schon damals nicht an den Seiten dieses Flusses.

Der Boden des Flusstales ist entweder mit Flugsand oder mit hartem Lehm bedeckt; zur Regenzeit stehen vleyartige Wasserlaken an diesen Stellen mit undurchlässigem Boden. Für solche Wasseransammlungen ist der Name „Kolk“ in Gebrauch. Die Fluszufer sind steil, im obersten Teile häufig von steilen Kalksteinwänden, sogenannten „Kränzen“, gekrönt. Sie bestehen größtenteils aus silifiziertem Kalkkonglomerat. In der Talsohle steht schütterer Busch mit ganz vereinzelt hohen Bäumen, im Gegensatz zum Kuruman-Rivier, das in seinem unteren Teile recht dichten Baumwuchs zeigt.

Auch das †Nosob-Tal ist ein in eine Hochebene eingeschnittener Cañon. Auf beiden Ufern ziehen Dünen, die ebenfalls wieder von NNW nach SSO ziehen; der Sand ist wieder ziegelrot, die Dünen sind mit büschelförmigem Steppengras bewachsen. Die Dünen reichen bis hart an den Abfall des Cañon heran, und dies ist ein eigentümlicher Anblick, da die Dünen auf der einen Seite sich scheinbar in Dünenzügen auf der anderen Seite fortsetzen. Es sieht so aus, als ob die Wassermassen, welche den †Nosob eingeschnitten haben, auch die Dünenzüge getrennt hätten. Vorläufig sind wir jedoch noch zu wenig unterrichtet über die Geschichte der Klimawechsel in Süd Afrika, um sagen zu können, ob dort schon zur Zeit der Bildung dieser Cañons trockenes Wüstenklima geherrscht haben kann. Die Gebiete, aus welchen der †Nosob sein Wasser bezieht, sind heute noch relativ niederschlagsreich: bei Gobabis hat der „schwarze †Nosob“ oft das ganze Jahr hindurch Wasser.

Zurückkehrend verließen wir das †Nosob-Tal bei Twee-Rivieren und zogen durch ein Sanddünenfeld nach Mier. Zwischen hier und Hackscheen-Pan ist eine große Düne, die staffelförmig zu viel größerer Höhe ansteigt, als die Einzeldünen, mit welchen ich es bisher zu tun gehabt habe. Derselbe Typus von Dünen ist häufig von hier an, an der Grenze des englischen und deutschen Gebietes, und ist von L. Schultze in seinem Kalahari-Werk beschrieben. Hackscheen Pan sieht man vor sich liegen gegen Westen, wenn man diese Dünen hinabsteigt. Sie ist ein Repräsentant des Pfannentypus der südlichen Kalahari, aber ins Ungeheure übersetzt. Sie ist etwa 225 km lang und an der breitesten Stelle ungefähr 100 km breit. Der Boden ist mit hartem Lehm bedeckt; je nach Feuchtigkeitsgrad der Luft,

Temperatur und Tageszeit ist der Anblick dieser Pfanne von den Kämmen der Düne ein höchst verschiedener: einmal würde man sie für einen See halten, dann wieder für eine grünende Wiese, dann wieder für ein wogendes Feld. Nach kurzem Besuche von Rietfontein (Missionsstation) wandten wir uns südöstlich und erreichten den unteren Teil des wasserlosen Molopo-Riviers, das hier mit einem Hottentottennamen „Hygap“ heisst. Wir zogen das Tal hinunter, es wird immer flacher und breiter, der weisse Sand ist immer tiefer. Bei Eenbecher ist der Molopo ganz von einer grossen, vegetationslosen Düne mit weissem Sande verlegt. Im Jahre 1894, als der Kuruman „abkam“, drangen die Wassermassen bis hierher, wichen aber den Dünen aus, und bahnten sich einen neuen Weg bis Abiquas-Puts (s. o.). Auch wir verliessen den †Nosob hier und wandten uns nach Südosten, direkt auf Upington zu, das wir, wieder ein wasserloses Sandfeld traversierend, am sechsten Tage erreichten.

Nach dieser zweiten Kalahari-Reise betrachtete ich meine Aufgabe als beendet und trat noch Ende dieses Jahres 1909 die Heimreise an.

Über die Zusammenhänge der verschiedenen Buschmannstämme und ihre Beziehungen zu den Hottentotten brachte mir meine Reise folgende Aufschlüsse: Die Kalahari-Buschmänner sind von den Buschmännern des Südens, der Kapkolonie, des Freistaates und des Transvaal, sowohl somatisch als auch linguistisch verschieden. Die Kalahari-Buschmänner sind nicht nur von höherer Körpergestalt und dunklerer Hautfarbe als die Buschmänner des Südens, ihr Typus zeigt auch deutliche Hottentotten- und Neger-Beimischung. Die Sprache der Hei//um ist ein alter Nama-Dialekt, auch die Sprache der †Au-nin und selbst der !Ai-khoe ist grammatikalisch den Hottentotten-Dialekten viel näher, als den Buschmannssprachen, u. z. ist sie mit ihren scharfen Gutturalen dem !Kora verwandter als dem modernen Nama. Alle diese Kalahari-Buschmänner kennen ebenso wie die Hottentotten nur vier Schnalzlaut; dem Lippenschnal und den explosiven Gutturalen des Südens begegnen wir erst wieder südöstlich von Lehututu und südlich vom Molopo. Die heute in der Kalahari lebenden Buschmänner bewohnen nach Stämmen abgegrenzte Gebiete. Allem Anscheine nach ist die heute bestehende Verteilung ihrer Wohnsitze eine alte. Die in Süd-Afrika vordringenden Eroberer, sowohl die Bantu-Stämme, als auch die Buren, fanden grosse Teile des Gebietes von Buschmannstämmen bevölkert, und es kam an vielen Orten zu erbitterten Kämpfen zwischen den ursprünglichen Eigentümern der Jagdgründe, den Buschmännern und den Eroberern. Die meisten Buschmannstämme sind wohl unter der Überlegenheit der Eroberer in ihren Gebieten vernichtet worden; eine Zurückwerfung der Buschmänner des Südens in das Kalahari-Gebiet

hat in grossem Mafsstabe sicher nicht stattgefunden, da den Buschmännern der Übertritt in ein benachbartes, einem anderen Stamme gehöriges Gebiet, nicht ohne weiteres möglich war; die meisten Buschmannstämme des Südens sind in ihren Jagdgebieten zugrunde gegangen, diese gegen Bantu und Buren verteidigend. — Die Hottentotten, als die ältesten Nachbarn der Buschmänner, haben deren Kultur am meisten beeinflusst, u. z. nicht nur die Sprache, sondern auch den Besitz an Waffen, Werkzeugen u. s. w. Im Südwesten der Kapkolonie fanden sich in Höhlen mit Buschmannzeichnungen neben Buschmannwerkzeugen auch gut ausgeführte Tontöpfe, ein Gegenstand, der sicher nicht ursprünglicher Kulturbesitz eines nomadisierenden Jägervolkes sein kann. Bei den /Kham-Buschleuten südlich vom Oranje-Flufs sehen wir den grosfen Jagdbogen der Hottentotten und die durch eine tangential befestigte Feder charakterisierten Hottentottenpfeile; und zwar sind es bald Holz-, bald Rohrpfefle, welche diese Befiederung zeigen. Mit derartigen Pfeilen jagen auch die Buschmänner, die am mittleren †Nosob wohnen, die /Nu dagegen, nördlich vom Oranje, haben unbefiederte Pfeile. Ebenso kennen die übrigen Kalahari-Buschmänner nur den unbefiederten Rohrpfefl, auch an den Buschmann-Malereien im Oranje-Freistaate sind die Buschmannspfeile stets ohne Befiederung abgebildet.

Freie Buschmannsstämme leben heute wohl nur noch im Kalahari-Gebiete, vereinzelte Buschmann-Familien und -Individuen trifft man in Abhängigkeit der Nama-Hottentotten in Grosf- und Klein-Nama-Land, bei Buren, namentlich in den westlichen Distrikten der Kapkolonie, dann ganz vereinzelt noch im Freistaat und auch in Transvaal; endlich noch Buschmänner im Basuto-Land, als Hirten der Basuto, namentlich gegen die Drakens-Berge zu. An Buschmann-Malereien und -Gravierungen erkennen wir die ehemals viel gröfsere Verbreitung der Buschmänner über Süd-Afrika. Wir finden Malereien in den Tschorilo-Bergen westlich vom Okawango, dann in grosfer Zahl im ganzen südlichen Rhodesien, im östlichen Transvaal, Basuto-Land, Oranje-Freistaat und in grosfen Teilen der Kapkolonie, namentlich die mittleren und westlichen Gebiete sind voll davon, auch noch im Herero-Lande, im Erongo-Gebirge gibt es Buschmann-Malereien. Ebenso sind Buschmann-Gravierungen im ganzen Gebiete zerstreut gefunden worden. Sie fehlen nur ganz im Kalahari Gebiete, wo der Felsen fehlt und bis jetzt merkwürdigerweise auch im südlichen Rhodesien; an vielen anderen Stellen kommen sie aber jedenfalls in unmittelbarer Nachbarschaft von Buschmann-Malereien vor, so dafs die Einteilung Stow's, der die Buschmänner in Malerstämme und Bildhauerstämme scheidet, immer unwahrscheinlicher wird. Ich konnte bei meinen Reisen namentlich am Westrande der Kalahari bei /Oas, ferner am Ostrand der Kalahari



bei Mochudi neue Buschmann-Gravierungen auffinden, ferner viele, bisher noch nicht kopierte, im Kenhardt-Distrikt, sowie solche am Ostrande der südlichsten Kalahari, zwischen Upington und Kuruman (s. o.).

Zweifellos sehen wir in den Buschmännern das älteste jetzt lebende Volk in Süd-Afrika, und wir müssen auch sein absolutes Alter in diesem Lande als sehr hoch einschätzen, wegen der hochgradigen Anpassung an die Umgebung. Verwandt sind den Buschmännern unter den heute in Süd-Afrika lebenden Völkern nur die Hottentotten, die zweifellos aus einer Vermischung von Buschmännern mit einem anderen Elemente hervorgegangen sind (die alte Ansicht, das hamitische Elemente beigemischt sind, erfährt durch die Sprachforschung C. Meinhofs eine neue Stütze, für die auch F. von Luschan nachdrücklich eintritt). Aber nicht nur in Süd-Afrika, auch gegenüber der übrigen Menschheit nimmt die Buschmannrasse eine ziemlich isolierte Stellung ein. In ihrer ursprünglichen Verbreitung scheint sie allerdings über einen großen Teil Afrikas gegangen zu sein und mag Spuren, sowohl im Typus, als auch in der Kultur, in anderen Teilen Afrikas hinterlassen haben; so kann man z. B. das Vorkommen von Schnalzlauten, der durchlochten Beschwersteine, der Steatopygie u. s. w. erklären. In dem ganzen Körperbau, dem eigentümlichen, fast orthognathen, sehr niedrigen Schädel stehen sie jedenfalls weit ab von einem anderen Urtypus der Menschheit, der sich sowohl in dem Australier, als auch in dem prähistorischen europäischen Menschen abbildet.

---

## Die Bedingungen zur Bildung einer Brandungskehle.

Von Dr. Emil Werth in Berlin.

In einem lehrreichen, von zahlreichen instruktiven Lichtbildern begleiteten Vortrage über „Zerstörungsformen der Steilküste“ auf dem Richtig-hofen-Tage zu Berlin am 8. Oktober 1909 behandelte Dr. G. W. v o n Z a h n auch die Bildung der Brandungskehle. Da die hierüber vorgetragene Ansicht in der Diskussion nicht ohne Widerspruch blieb, und der Vortragende das gleiche Thema sodann auch in seiner Habilitationsschrift<sup>1)</sup> in dem gleichen Sinn behandelt hat, so sei es mir gestattet, an dieser Stelle, gewissermaßen als eine kleine Ergänzung zu letztgenannter, eine große Summe eigener Beobachtungen verarbeitender Publikation, einige Bemerkungen über Entstehungsursachen der Brandungskehle zu geben.

---

<sup>1)</sup> G u s t a v W. v o n Z a h n, Die zerstörende Arbeit des Meeres an Steilküsten nach Beobachtungen in der Bretagne und Normandie in den Jahren 1907 und 1908. Hamburg 1909, Mitt. Geogr. Ges. 24, S. 193—284. 16 Taf.



Das äußerst seltene Vorkommen einer typischen Brandungskehle an den Küsten der Bretagne und der Scilly-Inseln veranlafte von Zahn, der Frage der Hohlkehlenbildung auch an der Hand photographischer Aufnahmen und der in der Literatur gegebenen Abbildungen näher zu treten. Er gelangte schlieslich zu dem durch die folgenden Worte wiedergegebenen Resultat. „Es scheint nun im allgemeinen, als ob in Nebenmeeren, zum Beispiel im Altwelt-Mittelmeer und in der Ostsee, und vielleicht auch auf ozeanischen Inseln das Vorkommen von Hohlkehlen häufiger wäre, als an anderen Küsten. Ebenso scheinen die Ufer von größeren Binnenseen diese Form der Brandungswirkung häufig zu zeigen, so z. B. die großen amerikanischen Seen“.

Von Zahn unterscheidet als Bedingungen, welche die Bildung einer Hohlkehle erschweren, die folgenden:

1. Ein sehr starker Gezeitenausschlag, der in der bestimmten Zeit vom Niedrig- bis zum Hochwasserstand die zur Verfügung stehende Kraft auf einen viel größeren Raum verteilt. Diese Ursache würde besonders das [vermutete] häufigere Auftreten einer Brandungskehle in Nebenmeeren und an ozeanischen Inseln erklären.

2. Die Hebung des ganzen Wasserstandes bei gleichbleibendem Gezeitenausschlag durch auflandige Winde, besonders aber bei Sturmflut.

3. Vergrößerung der zu bearbeitenden Fläche durch die Stärke der Brandungswellen, indem „die Kämme der Wellen über den Meeresstand hinausreichen und die emporspritzende Brandung in einer noch größeren Höhe anschlägt“<sup>1)</sup>.

4. Das der Brandungswelle entgegenstehende Gesteinsmaterial ist nicht fest genug, um eine tiefgehende Unterhöhlung zu vertragen.

a) Das Gestein kann vollkommen unverfestigt sein, so daß es nach kurzer Zeit stets seinen charakteristischen Böschungswinkel annehmen wird (Sand [Dünen], Kies-, Schotter-, Grus-, Geröll- und Blockablagerungen).

b) Die Verfestigung kann nur einen geringen Grad erreicht haben (weiche Sandsteine, Konglomerate, Breccien, erdige Tone und Kalksteine, Tuffe u. a. m.).

c) Die Verfestigung kann sehr leicht löslich sein (Sandsteine und dergleichen mit kalkigem Zement).

d) Die geringe Haltbarkeit kann sekundär erworben sein durch tiefgründige Verwitterung des Gesteins, Durchsetzung mit Spalt- und Kluftsystemen (durch Absonderung oder tektonische Ereignisse entstanden).

5. Ungünstige Lagerungsform der Gesteine erschwert das Zustande-

---

<sup>1)</sup> F. von Richthofen, Führer für Forschungsreisende. Neudruck. Hannover 1901. S. 332.

kommen einer Hohlkehle. Bei senkrecht stehenden und seewärts einfallenden Schichten ist ein Abbrechen oder Nachrutschen ganzer Schichttafeln sehr leicht.

6. Der über der Hohlkehle emporragende Teil des Kliffs, der Überhang, ist den Angriffen von Verwitterung und Erosion ausgesetzt. Je stärker und ausdauernder diese, vor allem aber die zweite, arbeiten, desto rascher wird der Überhang verschwinden. Es werden also regenreiche Küsten in dieser Beziehung schlechter gestellt sein als regenarme (Auflösung und Durchtränkung des Gesteins, sowie oberflächliche Abspülung).

Hierzu möchte ich zunächst einige theoretische Einwendungen mir gestatten. Zu 1., 2. und 3.: Der starke Gezeitenausschlag an den Küsten der offenen Ozeane im Gegensatz zu den Nebenmeeren ist hier verbunden mit einer um ebensoviel erheblicheren Kraft der Brandungswelle, wodurch theoretisch der Nachteil in bezug auf die Begünstigung der Ausbildung einer Brandungskehle wieder aufgehoben scheint. Das Gleiche gilt für 2., indem bei Sturmflut auch die Kraft der Welle vergrößert wird, und für 3., indem die Stärke der Brandungswelle als begünstigender Faktor im gleichen Maße mit der erwähnten ungünstigen Nebenwirkung wächst.

In den bei 4 a) und b) angegebenen Bedingungen: ungünstige Beschaffenheit des Gesteinsmaterials, sehe ich den einzig nennenswerten Faktor für die Verhinderung oder Erschwerung der Ausbildung einer Hohlkehle. a) und b) gehen vollständig ineinander über und können nicht getrennt werden. Die Verfestigung kann um so geringer sein, je mäfsiger die Kraft der Brandungswelle ist. Daher die Ausbildung einer Hohlkehle in relativ weichen Bodenarten selbst bei kleineren Binnenseen, wie die von Dr. von Zahn (S. 238) angeführte Beobachtung an dem Geschiebemergel-Kliff des kleinen Kalksees bei Rüdersdorf bei Berlin zeigt. Die hierdurch gegebene Begünstigung der Nebenmeere und Binnenseen wiegt aber den Nachteil nicht auf, den sie durch die geringere Wellenstärke erfahren, die unter Umständen härtere Felsarten nicht mehr genügend zu bearbeiten gestattet.

Die unter 4 d) genannten Bedingungen fallen mit 4 a) und b) zusammen; es handelt sich eben auch um eine geringe Verfestigung des Gesteines. Die hier genannten Faktoren dürften vor allem, wie von Zahn auch hervorhebt, für die Küsten aus dem klüftigen, grobkristallinen Granit maßgebend sein. Ich kann mich nicht entsinnen, je eine Brandungskehle im Granit gesehen zu haben. Ich habe vielmehr den Eindruck, daß bei keinem Gestein sich die im Bereiche der Brandungswelle geschaffenen Formen so wenig von denen im Binnenlande unterscheiden wie beim Granit. Dies bestätigt auch z. B. ein Vergleich der Abbildung 24 der Arbeit von

v. Zahn mit einem der oft gegebenen Bilder einer der Granitfelsgruppen auf dem Ober-Harz oder dem Kamm des Riesengebirges.

Die unter 4 c) gegebene Bedingung möchte ich nicht gelten lassen. Ein Zement aus wasserlöslichem Kalke kann kaum die Ausbildung einer Brandungskehle verhindern, da in reinem Kalkstein (Korallenkalk) und, wie Dr. von Zahn selbst hervorhebt, in den noch viel leichter löslichen Eisbergen sehr schöne Hohlkehlen ausgearbeitet werden.

Gegen die unter 5. angegebenen Gründe kann ich keine theoretischen Einwände machen; trotzdem aber scheinen, wie wir gleich sehen werden, auch diese nicht haltbar zu sein.

Der unter 6. genannte Grund scheint mir nicht recht einleuchtend zu sein. Auflösung des Überhanges durch Regen kann doch meines Erachtens unmöglich schneller fortschreiten, wie die Einarbeitung der Hohlkehle durch das ständig benetzende, ebenfalls lösende Seewasser, das außerdem die enorme mechanische Wirkung voraus hat. Oberflächliche Abspülung und Durchtränkung sind aber nur möglich unter den schon unter 4 a) und b) genannten Bedingungen.

Die hier gemachten theoretischen Einwendungen lassen die Ansicht

Abbild. 2.



Brandungskehle an der Insel  
Chapuani bei Sansibar

Abbild. 3.



Küstenpartie bei Sydney.  
(Nach J. M. Curran: Geology of Sydney.)

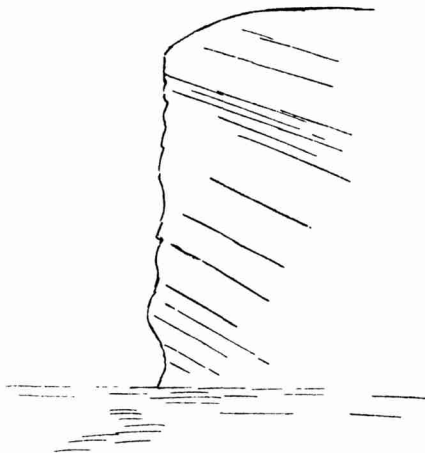
von Zahns, daß Hohlkehlen an den Küsten der Nebenmeere häufiger seien, als an denjenigen des freien Ozeans, wofür er namentlich in den unter 1.—3. genannten Ursachen eine Erklärung findet, nicht gelten. Die nachfolgenden Beispiele, welche ich meinen Reiseaufzeichnungen entnehme, mögen meinen vorgetragenen Ansichten zur weiteren Stütze dienen.

Abbild. 2 und 3 illustrieren zunächst das Auftreten einer Brandungskehle an Küsten offener Ozeane, Abbild. 2 an der Ostküste Afrikas, Abbild. 3 an der ebenso frei liegenden Ostküste Australiens. Eine auflandigen Winden besonders stark ausgesetzte Küste ist die Südwestküste Helgolands. Daß auch hier die Bildung einer Hohlkehle nicht ausgeschlossen ist, zeigt Abbild. 4.

Zusammen mit Abbild. 5 zeigt dieselbe Zeichnung, daß die Lagerungsform der Gesteine nicht ausschlaggebend ist, und auch in dem besonders ungünstig erscheinenden Falle der seewärts einfallenden Schichten eine Brandungskehle zustande kommen kann. Während diese beiden letzten Abbildungen schräg gestellte Gesteinschichten zeigen, haben wir in Abbild. 3 horizontal gelagerte vor uns, und Abbild. 2 repräsentiert eine ungeschichtete Gesteinsmasse. Abgesehen von dem gewiß sehr seltenen und von mir nicht beobachteten Falle senkrecht stehender (und parallel der Küste streichender) Felsschichten, wären damit alle denkbaren Lagerungsverhältnisse vorgeführt.

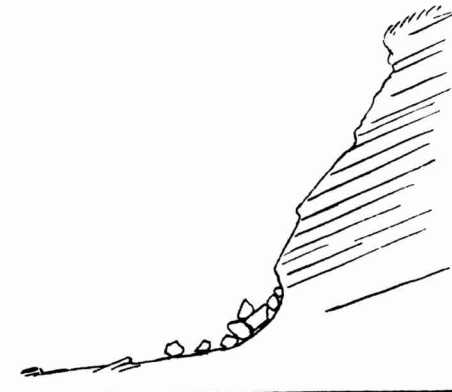
Im Eingange des Hafens von Mindello auf S t. V i n z e n t (Kapverden) erhebt sich die steile Pyramide der Ilha dos Passaros als letzter Rest des an dieser Stelle durchbrochenen vulkanischen Ringwalles der Hauptinsel. Dementsprechend fallen auch die Tuff- und Lavaschichten des Inselchens nach dem offenen Ozean zu ein. Nichtsdestoweniger beobachtete man

Abbild. 4.



Kliff mit Brandungskehle  
an der Südwestküste Helgolands.

Abbild. 5.



Uferprofil des Limonit-Sand-  
steins des Morsum-Kliffs auf Sylt.

sowohl auf der Innen- wie auf der Außenseite der Ilha dos Parranos eine Hohlkehle. Auf einer von dort mitgebrachten Zeichnung ist die letztere sogar auf der Außenseite (also bei seewärts einfallenden Schichten) tiefer ausgearbeitet, was jedoch an der größeren Brandungswirkung hier draussen liegen mag.

Was nun schließlic die Gesteinsbeschaffenheit, d. h. die mehr oder weniger große Verfestigung derselben, angeht, welche ich für den einzig wesentlichen Faktor bei der Ausbildung einer Hohlkehle durch die Bran-

dungswelle halte, so zeigt zunächst Abbild. 3, welche die typische Form der Kehle im Hawkesbury-Sandstein bei Sydney darstellt, das das Gestein in seinen verschiedenen übereinander gelagerten Bänken verschiedene Härte und Festigungsgrade aufweist. Es beweisen dies die verschiedenen Einkehlungen in den höheren Teilen des Kliffs sowohl, wie die eckige, nicht gerundete Form der Brandungskehle unten. Es ist ganz offenbar, das die Wellen hier zufällig auf eine weichere Gesteinsbank haben einwirken können; sie ist bis in ziemliche Tiefe ausgeräumt, während die darüber liegende härtere Bank kaum angegriffen wurde. In der Tat ist der wechselnde Verfestigungsgrad der einzelnen Bänke für den Hawkesbury-Sandstein bezeichnend. Demgemäß ist eine Hohlkehle bei ihm auch nicht im ganzen Küstenverlauf anzutreffen, sie ist vielmehr an bestimmte Stellen gebunden.

Dies letztere gilt nach meinen Erfahrungen übrigens für die meisten Kliffküsten: nur unter dafür besonders günstigen Verhältnissen in der Gesteinsbeschaffenheit findet man auf kürzere Strecken eine Brandungskehle ausgearbeitet. Die Regel bildet das nicht unterhöhlte glatte Kliff. So ist es z. B. auch an den Stellen, denen die Abbild. 4 und 5 entstammen. Hierbei sei bemerkt, das die in Abbild. 5 dargestellte Hohlkehle in einem sehr mürben Gesteine ausgebildet ist; dem entspricht eine relativ geringe Brandungswirkung: das Morsum-Kliff ist auf der Leeseite der Insel Sylt dem Wattenmeere zugekehrt.

Nur ein einziges Gestein habe ich auf meinen Reisen kennen gelernt, welches eine Brandungskehle auf längere Erstreckungen hin zeigt, und bei dem man so gut wie überall am Strande eine Hohlkehle antreffen kann. Es ist der harte, ungeschichtete Korallenkalk. Schon die Abbild. 2 zeigt, das die Kehle hier besonders elegant und tief ausgebildet ist. Sie ist hier (Abbild. 2) nur in eine niedrige Tafel eingelassen, während sich in anderen Fällen über der Brandungskehle eine mehr oder weniger senkrechte Kliffwand erhebt (vgl. z. B. Abbild. 3 auf Taf. 20, Bd. XXXVI, 1901, dieser Zeitschrift, wo ich eine Abbildung vom Ras Rongoni bei Daressalam gegeben habe). Es wird durch die Beschaffenheit dieses Riffkalkes leicht verständlich, das in ihm die Brandungskehle besonders leicht und schön zur Ausbildung gelangt. Der Kalk stellt ein hartes, dichtes und sehr festes Gestein dar, welches Unterhöhlungen gut verträgt, ohne alsbald nachzubrechen. Daneben aber wird es vom Wasser relativ leicht gelöst, wodurch die rein mechanische Wirkung der Brandungswoge erheblich unterstützt wird. Es sind dieselben Eigenschaften, welche allgemein die harten Kalke zur Höhlenbildung geeignet machen, welche hier in den in den Tropen in so großer Ausdehnung im Meeresniveau anstehenden, fossilen Korallenkalken eine Brandungskehle so schön zur Darstellung bringen.

Dafs es nicht bestimmte örtliche, die Brandungswelle direkt beeinflussende Verhältnisse, sondern lediglich die spezifische Beschaffenheit des Gesteins ist, welche in diesem festen Korallenkalk die schönen Brandungskehlen ausarbeiten läfst, erkennt man besonders klar und deutlich da, wo nebeneinander dieser ältere verfestigte und ein ganz junger, noch unverfestigter, kreidiger Korallenkalk am Strande auftreten. Ich habe früher in dieser Zeitschrift eine ausführliche Beschreibung dieser beiden Gesteinsarten gegeben und ihre verschiedenartige Reaktion auf die formbildenden Faktoren scharf hervorgehoben<sup>1)</sup>. Ich sagte dort u. a.: Unter günstigen Verhältnissen, wie am Ras Mbueni auf der Insel Sansibar, finden wir beiderlei Riffkalke in unmittelbarer Nachbarschaft bis in das Strandniveau hinabreichen. Die vorspringende Spitze dieses Ras besteht im unteren Teil aus älterem Kalk, der stark unterwaschen, durch Höhlungen ausgezeichnet ist und eine schwammartig unregelmäßig zerfressene Oberfläche zeigt. Über diesem erhebt sich, wie eine Mauer senkrecht abstürzend, der aufgelagerte, ganz junge Kalk. Unmittelbar im Süden der vorragenden Fels Spitze wird auch dieser letztere von der über einen sandigen Strand aufrollenden Brandungswelle direkt bespült. Diese ist auch hier bestrebt, wagerecht in die Steilwand Höhlungen zu graben. Dieselben bleiben jedoch ganz flach, da die oberen Partien des Riffes alsbald nachstürzen und die gleichmäßig senkrechte Front wieder herstellen.

Die angeführten Beispiele mögen die folgenden Schlufssätze berechtigt erscheinen lassen. An den Steilküsten der Ozeane fehlen Brandungskehlen keineswegs. Hier, wo im allgemeinen eine erhebliche Höhendifferenz zwischen dem Ebbe- und Flutniveau besteht, verschiebt sich zwar die Angriffsstelle der Brandung mit den Gezeiten nicht unbedeutend, und nach längerer Einwirkung der Meereswelle auf die Küste wird die Steilwand nur noch bei höherer Flut erreicht. Es ist also jedesmal nur eine verhältnismäßig kurze Zeit, während welcher die Brandung die felsige Uferwand angreifen kann. Doch scheint dieser Nachteil dadurch vollständig ausgeglichen zu werden, dafs die Meere mit Gezeiten weit kräftigere Wellen erzeugen, als die tidenlosen Mittelmeere.

In der Tat erfordert jedes Kliffufer theoretisch die Bildung einer Hohlkehle. Die Brandungswelle untergräbt durch ihre zerstörende Arbeit mit Hilfe der ihr zur Verfügung stehenden Gesteinstrümmer die Felswand, so dafs die über dem Brandungsniveau aufragenden Teile derselben herabstürzen. Geschieht das Nachstürzen im gleichen Tempo mit dem Vordringen des Meeres im Niveau der Brandungswelle, so resultiert eine von

---

<sup>1)</sup> E. W e r t h , Lebende und jungfossile Korallenriffe in Ost-Afrika. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin. Band XXXVI, 1901, S. 115—144.

unten bis oben einheitliche, mehr oder weniger steile Felswand, und die Brandungshohlkehle tritt nicht in die Erscheinung, sie existiert vielmehr immer nur momentan in der Anlage. Wandert dagegen bei der Küstenzerstörung die Aushöhlung schneller landeinwärts, als die überlagernden Felsmassen nachbrechen, so kommt es zur Ausbildung einer vollendeten typischen Hohlkehle. Und da ist nun zweifellos in allererster Linie maßgebend die innere Struktur und der daraus resultierende Grad der Festigkeit, sowie die chemische Beschaffenheit (Wasserlöslichkeit) des Gesteines, in welches die Brandungswelle den Steilabfall des Kliffs einarbeitet, während die Lagerungsverhältnisse bei schichtigen Gesteinen ohne wesentlichen Einfluß sind.

---

### **Vorläufiger Bericht über eine Studienreise nach der Insel Corsica\*.**

Von Dr. **Erwin Scheu** in Straßburg i. E.

(Im Auszuge mitgeteilt.)

Corsica wird zum größeren Teil von kristallinen, zum kleineren Teil dagegen von sedimentären Gesteinen aufgebaut; beide Zonen werden durch eine Linie scharf getrennt, die von Nordwest von der Insel Rousse nach Solenzara im Südost zieht, und welche die Insel in einen granitenen Westen und sedimentären Osten zerlegt.

Nach Maury und Termier sind die Granite des Westens autochthon, während die Sedimente in 3 übereinandergelagerten Decken darüber hinweggeschoben wurden. Auf diesen Decken liegt das marine Miocän diskordant, so daß die Deckenbildung vormiocänen Alters ist, und erst nach der Ablagerung des Miocäns wurden die Decken mit dem darauffliegenden Miocän gefaltet. Gleichaltrig zu dem gefalteten Miocän des Nordens der Insel sind die miocänen Kalke der Südspitze, welche aber der Faltung vollständig sich entzogen haben und, wie ich noch zeigen werde, nur eine Hebung erfahren haben. Also schon zur Zeit der Auffaltung hat die Südspitze der Insel eine gesonderte Stellung eingenommen, die auch später weiterhin zum Ausdruck kommt.

Orographisch tritt jene Grenzlinie zwischen kristallinen und sedimentären Gesteinen als die schon beschriebene Furche hervor. Östlich dieser

---

\*) Diese Reise wurde von Herrn Scheu mit Unterstützung der Ferdinand von Richthofen-Stiftung zum Studium der Rias an der Küste von Corsica im Sommer 1910 ausgeführt.



Furche wird das Inselrelief aus Nord-Süd streichenden Parallelketten zusammengesetzt, während westlich davon die kristalline Masse einen Nord-Süd streichenden Hauptkamm aufweist, von welchem fast rechtwinklig die Seitenkämme gegen Westen abzweigen. Eine kleine Richtungsänderung der Kämme tritt nur gegen Süden ein, wenn wir in das Bereich der selbstständigen Südspitze kommen.

Durch die westwärts streichenden Nebenkämme werden verschiedene Sonderlandschaften gebildet, denen die großen Buchten der Westküste angehören, welche an dieser Küste die außerordentlich starke Zerlappung hervorrufen.

Sämtliche Buchten der Westseite Corsicas sind typische Senkungsbuchten, deren submarines Relief ein deutliches Talnetz aufweist und damit zeigt, daß nicht nur je ein Tal ertrunken ist, sondern daß dem Untertauchen eines ganzen Talsystemes diese breiten Golfe ihre Entstehung verdanken und deshalb als echte Rias angesehen werden müssen. Der Betrag der Senkung ist ein außergewöhnlich hoher, da Tiefen von 700—900 m in den Buchten vorkommen und die 200 m Isobathe weit in das Innere der Ria hineinreicht, so daß sich das submarine Talgefälle als recht beträchtlich darstellt. Diese Rias sind nicht nur, um ein Resultat gleich vorweg zu nehmen, einfach untergetauchte Täler, sondern verdanken ihre Entstehung einer starken Verbiegung der Westküste der Insel.

Beobachtungen darüber lassen sich an einigen Buchten der Westküste machen. Aus dem Massiv des Mte. Cinto sammelt der Fango seine Quellflüsse, um sie in einem reifen Tal mit ziemlich ausgeprägter Talflur dem kleinen reizenden Golf von Galeria zuzuführen. Gegenwärtig ist nun dieses Tal teilweise in einen neuen Cyclus eingetreten, da etwa 13 km oberhalb seiner Mündung der Fango seine Talflur in einer nur einige Meter tiefen Schlucht durchsägt hat, während weiter oberhalb dieses junge Einschneiden sich immer mehr dem Anfangsstadium nähert und die kleine Schlucht schließlic in die unzerschnittene Talflur übergeht. Auf der zerschnittenen Talflur sind Schotter ausgebreitet, die sich talabwärts eine Strecke weit verfolgen lassen, bis sie unter das heutige Flusdelta untertauchen. Das Tal verdankt demnach seine Verjüngung einem Verbiegen des Küstengebiets, infolgedessen das Meer in die Täler eingedrungen ist. Daß diese Bewegung eine ganz junge ist, zeigt nicht allein die nur teilweise vorhandene kleine Erosions-Schlucht von wenigen Metern Tiefe, sondern wir können dafür an der Küste selbst Belege finden.

Das Dörfchen Galeria liegt am Ausgang eines Seitentals im Mündungsgebiet des Fango, auf einer schiefen Schuttterrasse, in welche Schotter des periodisch fließenden Baches eingelagert sind. Diese Schuttterrasse zieht bis an die Küstenlinie heran, wo sie in einem 8—10 m hohen Kliff

aufgeschlossen ist, welches zeigt, daß diese Schuttmassen, zweifellos eine terrestrische Bildung, unter den Meeresspiegel hinabtauchen. Lose, unverkittete Abtragungsprodukte setzen diese Terrasse zusammen, ähnlich wie sie heute noch gebildet werden; es sind Ablagerungen, die der jüngsten Vergangenheit angehören dürften und dem nach mit der jungen Erosions-Schlucht des Fango für eine junge Senkung dieser Küste sprechen.

Weiter im Süden öffnet sich der malerische Golf von Ajaccio, und an einer nördlichen Ausbuchtung desselben erhebt sich, von Westwinden geschützt, die Geburtsstadt Napoleons.

Die in diese Ria einmündenden Flüsse haben große Küstenebenen aufgeschüttet, welche der Gegend den Ruf hoher Fruchtbarkeit, nämlich für corsische Verhältnisse, geben.

Diese Täler sind bis zum Reifestadium abgetragen worden, dann hat eine Verbiegung die Flüsse wieder zu neuem Einschneiden gebracht, und deutlich ist zu erkennen, wie der alte Talboden in Terrassenresten bis zum Mündungsgebiet sich fortsetzt, die dann unter die heutigen Flufsaufschüttungen hinabtauchen.

Die südlichste große Ria, der Golf von Valinco, besitzt seine östlichste Ausbuchtung in der schmäleren Bucht von Propriano; eine kleine Küstenebene gab diesem Orte Raum zur Ansiedlung und gewährt dem kleinen Hafen Schutz vor den Westwinden. Das dieser Ria angehörende Flusssystem ist ausgereift, ohne daß eine neuerliche Senkung den Erosions-Prozess unterbrochen hat; daher ist auch die Küstenzerstörung weiter fortgeschritten als an den nördlichen Buchten, kleine Nischen und Buchten sind schon verlandet und durch angeschwemmten Sand zu eleganten Girlanden verbunden, so daß diese Küste das Reifestadium eben verlassen hat.

Die großen Buchten der Westküste Corsicas sind also ertrunkene Talsysteme, die noch im Jugendstadium unter das Meeresniveau getaucht und teilweise ganz überflutet wurden. Starke Küstenzerstörung schob die Gehänge landeinwärts und rief die steilen Abstürze gegen das Meer hervor, ohne daß jedoch eine Abrasions-Plattform zu beobachten ist, da geringe spätere Senkungen das Meer immer weiter landeinwärts vordringen ließen. Ein schmaler Schelf, der bis zu 100 m Tiefe reicht, zieht sich rings um die Buchten, und vom Rande dieses sanftgeneigten Schelfs stürzen die Gehänge in die tiefen engen submarinen Schluchten hinab. Die meisten Täler haben Zeit gehabt auszureifen, und nur die submarine Fortsetzung erzählt noch von ihren jungen Formen. Eine Ausnahme macht das Tal von Porto, das heute noch dieselben schluchtenartigen Formen aufweist wie die dazugehörige submarine Rinne.

Das Jugendstadium der Küste und dasjenige der Landschaft machen im Bereiche des Golfes von Porto jegliche größere Siedlung unmöglich;

fast unbelebt sind die blauen Fluten des grandiosen Golfes, und selbst das kleine Kohlenbergwerk an der Nordseite dieser Ria konnte den Verkehr nicht heben. Die ganzen Verkehrsverhältnisse sind die von kontinentalen Gebirgen, und meerscheu haben sich die Dörfer Piana und Evisa auf die Höhen zurückgezogen. Um von einem Küstenort zum andern zu gelangen, muß man auf schlechten Ziegenpfaden mühsam die einzelnen zur Küste hinziehenden Rücken überschreiten.

An der Bucht von Ajaccio verbindet sich die reife Landschaft mit einer frühreifen Küste, während in dem Golf von Propriano eine reife Landschaft mit einer fast greisenhaften Küste auftritt. Die Siedlungsverhältnisse sind ziemlich unabhängig vom marinen Stadium der Küste und richten sich fast ganz nach den Formen des Landes.

Aus den auftretenden Stadien dieser Küste läßt sich der Gang des marinen Cyclus für die Rias herauslesen. Nach der Senkung der Talsysteme wirkt die marine Erosion selektiv auf die neu entstandene Küste ein. Die weniger widerstandsfähigen Partien werden zuerst herausgenommen, es tritt eine Kerbung der Küste ein, die besonders im Granit typisch auftritt. Die dazwischenliegenden Lamellen, welche Höhen von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Metern einnehmen können, verschwinden allmählich, und es bilden sich Nischen, Coves, die zuerst spitzwinklig und dann immer halbkreisförmiger werden. Ferner legen sich in gezeitenarmen Meeren vor die Mündung der Flüsse gewaltige Sandwälle, welche sich lückenlos von einem Strand zum andern spannen und den Fluß zu Seen aufstauen, wenn er nicht fähig ist, irgendwo durchzubrechen oder durchzusickern.

Nach Vollendung der Kerbung und Bildung der Coves entsteht an der Steilküste ein Kliff, welches gerade in den Coves am besten zur Ausbildung kommt. Dann wird allmählich Sand in die Nischen hineingeschwemmt, bis dieselben verlanden und kleine Küstenebenen entstehen, welche mit den Küstenvorsprüngen durch bogenförmige Sandwälle zu reizenden Girlanden verbunden werden. Ist dies der Fall, so zieht sich bald eine zusammenhängende schmale Küstenebene am Fusse des Kliffs entlang; die Bucht hat das greisenhafte Stadium erreicht.

Während in den Mittelmeer-Gebieten die Ausreifung der Rias von der Seeseite her sich vollzieht, geschieht dies an gezeitenstarken Küsten durch Anschwemmungen von der Landseite her, und die Gezeiten suchen die Ausreifung der Ria zu verzögern.

Die Südwestküste Corsicas wird nur von sehr kleinen Buchten gegliedert. Soweit sie dem Granitgebiet angehören, sind hier spätreife, ja meist greisenhafte Landschaftsformen in geringem Ausmaße unter den Meeresspiegel geraten, woraus sich die geringe Tiefe dieser Buchten erklärt. Diese Rias sind im marinen Cyclus schon recht weit fortgeschritten; das

Stadium des Golfes von Figari z. B. kann greisenhaft genannt werden, da kleine Küstenebenen sich am Golfe entlang ziehen, die Seitenbuchten fast vollständig verschüttet sind und von der Hauptbucht infolge fort-dauernder Verlandung einzelne Teile als Lagunen abgeschnürt werden.

Dieser südliche Teil der Insel nimmt demnach eine ganz selbständige Stellung ein, wie sich am besten an der Bucht von Bonifacio zeigen läßt. Dieses Gebiet wird von miocänen Kalken aufgebaut, die in einer Mächtigkeit von 60—80 m dem Granit aufliegen. Diese Kalke sind zu einer Peneplain abgetragen worden, die heute das wasserlose, mit Olivenbäumen bestandene Plateau bildet. Nach einer Hebung wurde diese Fastebene zerschnitten bis zu einem frühreifen Stadium, alsdann drang das Meer infolge einer geringen Senkung in das Talsystem ein und schuf die malerische Ria von Bonifacio, die mit ihren eigenartigen Küstenformen an Helgoland erinnert, nur dafs bei Bonifacio strahlendes Weifs in der Mittelmeersonne unsere Augen blendet. Das Gelände für die Hafenanlagen scheint teilweise künstlich gewonnen worden zu sein, so eng ist die Bucht; und hoch über derselben, auf der gehobenen Peneplain, thront das alte genuesische Kastell, das sowohl die Bucht als die Meerseite beherrscht. Mehrmalige Oscillationen charakterisieren also diesen südlichen Teil Corsicas.

So reich gegliedert die Westküste mit ihren herrlichen Ausblicken ist, so eintönig und einfach ist die Ostküste der Insel. Im SO treten die Gebirge scharf an das Meer heran, und nur künstliche Strafsenanlagen machen den Verkehr hier möglich. Auffallend ist der geradlinige Verlauf dieser Küstenlinie, deren Richtung sich in der innerkorsischen Längsfurche fortsetzt, was auf ihre tektonische Entstehung hindeutet. Wenn man bedenkt, dafs die Ostküste in ständiger Hebung begriffen war, und nirgends an dieser südöstlichen Küste gehobene Küstenebenen auftreten, so haben wir in derselben wahrscheinlich eine Bruchküste zu erblicken.

Dort wo die Orbe und der bedeutendere Tavignano durch das Küstengebirge heraustreten, sind grofse fruchtbare, aber auch fieberschwangere Aufschüttungsebenen entstanden, welche die Küstenlinie weit nach Osten hinausschieben.

Der Bahnhof von Ghisonacci liegt inmitten dieser aufgeschütteten Ebene, die aber nicht mehr in ihrem ursprünglichen Niveau liegt, sondern gehoben worden ist, so dafs die Flüsse ihre eigenen Aufschüttungen in 10—20 m tiefen Schluchten durchziehen. Es sind lose, grobe Schotter, wie sie Gebirgsflüsse mit sich führen, welche diese junge Zerschneidung erfahren haben. Diese jüngeren Schotter liegen jedoch auf älteren, welche bis etwa 150 m am Küstengebirge emporreichen und für miocänen Alters angesehen werden. Diese älteren, stark verkitteten Schotter sind trotz ihrer starken Hebung nur wenig gestört und müssen von grofser Mächtig-

keit sein, da sie von den tiefeingeschnittenen Flüssen noch nicht ganz durchsägt worden sind. Der Ablagerung der jüngeren Schotter muß eine große Abtragungsperiode vorausgegangen sein, während welcher die Konglomerate teilweise bis zu ihrem heutigen Niveau abgetragen worden sind, wodurch die Auflagerungsfläche für die jüngeren Schotter entstanden ist.

Während also an der Westküste langandauernde Senkung festzustellen ist, hat die Ostküste beträchtliche Hebungen erfahren, die bis heute von den Flüssen im Bereich der Küstenebene noch nicht überwunden worden sind und daher bis in die jüngste Zeit hereingereicht haben dürften.

Die eigenartige Aufeinanderfolge von älterer stärkerer und jüngerer schwächerer Hebung fordert geradezu heraus zu einer Parallelisierung mit der Westküste. An letzterer wurden durch eine beträchtliche Senkung die jungen Talsysteme ertränkt, welche heute noch in den submarinen Schluchten zu erkennen sind. Darauf folgte langsame Senkung und später Stillstand, welcher gestattete, daß die meisten Täler ausreiften, dann folgte eine ganz junge Senkung, auf welche die Flüsse zu reagieren erst begonnen haben. Der ersten Hauptsenkung würde an der Ostküste die Haupthebung der miocänen Konglomerate entsprechen und der jungen Senkung im Westen die geringe Hebung der jungen Aufschüttungsebene der Ostküste. Wir kommen dadurch zu einer ruckweisen Schaukelbewegung der Insel, welche aber in ihren Einzelheiten vielfach variieren dürfte.

Diese Schaukelbewegung hat der südliche Teil der Insel nicht mitgemacht, sondern er hat, wie ich schon gezeigt habe, selbständige Oscillationen ausgeführt.

Eine besondere Stellung nimmt der im Norden der Insel liegende große Golf von St. Florent ein. Im inneren Winkel desselben und an seiner Südwestseite treten typische Senkungserscheinungen auf, ein riesiger Sandwall schließt den Golf ab, die Flüsse haben die so geschaffene Fläche ausgefüllt und in sumpfiges Gelände verwandelt. Von dieser Senkung ist an der Ostseite des Golfes nichts zu bemerken, im Gegenteil haben die Flüsse in ganz geringer Entfernung von der Küste von neuem einzuschneiden begonnen. Geologisch stellt dieser Golf eine große Mulde dar, an deren Aufbau sich im Osten besonders miocäne Kalke beteiligen. Die Abflußverhältnisse dieses nördlichen Teils der Insel müssen früher ganz andere gewesen sein, da hart am Golf von St. Florent Schottermassen auf Miocän lagernd auftreten, welche Porphyrgerölle führen, die auf Grund der heutigen Hydrographie unmöglich hierhergekommen sein können.

Wie aus einigen niedrigen Terrassen der Westküste hervorging, haben wir kein einfaches Untertauchen dieser Stücke anzunehmen, sondern eine Verbiegung, deren Achsenrichtung durch die Verbindungslinie der fünf Buchten der Westküste angegeben wird, da die Enden dieser Buchten

in einer geraden Linie liegen. Eine solche langandauernde Verbiegung läßt die Entstehung von zusammenhängenden Terrassenresten nicht aufkommen; deshalb tritt uns an der ganzen Westküste die auffallende Erscheinung entgegen, daß zusammengehörige Terrassenreste an der ganzen Westküste fast nicht angetroffen werden. Die starke Zerschneidung und die große Taldichte bringt es mit sich, daß nur Terrassenschultern und zwar spärlich vorhanden sind, von denen aber meist eine über der anderen sich befindet; so kommt es, daß die Dörfer häufig wie Schwalbennester an den Gehängen übereinander kleben, ohne Raum für größeren Anbau finden zu können.

Ganz anders liegen die Verhältnisse in dem der Ostküste tributären Gebiete. Trotzdem auch hier die Zerschneidung und die Taldichte eine recht bedeutende ist, so begleiten doch zu beiden Seiten breite Kulissen den Fluß, und die Verbindung dieser Erosionsreste liefert eine kilometerbreite greisenhafte Landschaft, auf deren Überresten fast die ganze Kultur der innerkorsischen Längsfurche beruht, weil sich Siedlung um Siedlung diese alten Teile erobert hat und Kastanienhaine und Ackerbau den anspruchslosen Bewohnern reichlich die Lebensbedürfnisse liefern.

Im Bereiche der Westküste dagegen konnte ich eine zerschnittene greisenhafte Landschaft nur im Einzugsgebiet des Golfes von Propriano beobachten, wo weit im Innern der Insel gut erhaltene Überreste ein früheres greisenhaftes Stadium der Insel kundtun.

Infolge des Mittelmeer-Klimas und vielleicht auch infolge der unsinnigen Entwaldung geht die Abtragung der Insel in anderer Weise vor sich, als wir es in Mittel-Europa zu sehen gewohnt sind. Der Mangel an einer zusammenhängenden Vegetationsdecke bringt es mit sich, daß das Gekriech, welches für die Bergrückenbildung eine so wichtige Rolle spielt, fast fehlt, und die Abtragung geschieht daher durch Verwitterung und Abspülung durch die starken Winterregen. Ein weiteres wichtiges Moment für die Oberflächengestaltung Corsicas bildet die reiche Zertalung, welche eine starke Abtragung sehr begünstigt, so daß die Insel heute eine junge Ruine darstellt. In dem früheren Zyklus war die Taldichte weniger groß, wie sich in den Resten der greisenhaften Landoberfläche noch verfolgen läßt, und erst die Unterbrechung des Erosionszyklus hat die Zahl der Täler derart vermehrt, daß die Talgehänge in Graten sich verschneiden.

Die Vergratung ist eine Haupterscheinung des Abtragungsprozesses und muß einen jungen Vorgang darstellen, da die Gegensätze zwischen Hoch und Nieder ganz auffallende sind. Die hohen Gebirgsteile, die noch außerhalb der jungen Zerschneidung stehen, haben zwar steile Formen, wie es das Mittelmeerklima mit sich bringt, dagegen fehlt die Vergratung fast ganz oder ist doch nur eine lokale Erscheinung (z. B. in früher ver-