

Werk

Titel: Vorträge und Abhandlungen

Ort: Berlin

Jahr: 1909

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?391365657_1909|LOG_0193

Kontakt/Contact

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

✉ info@digizeitschriften.de

Vorträge und Abhandlungen.

Neuere Mitteilungen über den Matavanu-Ausbruch auf Savaii*.

Nach Aufzeichnungen von Pater Mennel und Dr. W. Grevel und nach gedruckten
Berichten zusammengestellt
von Prof. Dr. **Karl Sapper** in Tübingen.

Einleitung.

Die vulkanische Tätigkeit des Matavanu auf Savaii (Samoa), die im August 1905 begann und noch immer fort dauert, hat in mehrfacher Hinsicht großes Interesse erweckt: einmal wegen ihrer wirtschaftlichen und demographischen Folgen, und dann aber auch wegen der eigenartigen Erscheinungen, unter denen sie sich abspielte: der anfänglich explosive Charakter des Ausbruchs trat frühzeitig so ziemlich in den Hintergrund, während die Tätigkeit sich allmählich immer mehr dem rein-effusiven Typus näherte, — einem Typus, der ehemals in manchen Gebieten der Erde, wie besonders Island, eine große Rolle gespielt hat, jetzt aber hauptsächlich auf einem anderen pazifischen Boden, auf Hawaii, beobachtet werden kann. Während aber auf Hawaii die Erscheinungen dieses Ausbruchs-Typus an Vulkanen auftreten, die, soweit menschliche Erinnerung zurückreicht, bereits völlig ausgebildet waren, spielen sie sich auf Savaii an einem erst werdenden, erst sich bildenden Vulkan ab. Wohl wissen wir nicht, ob der Erguss der Laven so lange anhalten wird, bis ein fertiger Schildvulkan vor uns stehen wird — im Interesse der Einwohner Savaiis wollen wir hoffen, daß die Tätigkeit aufhöre, lange bevor dieses Ziel erreicht ist — aber soviel ist klar, daß uns, selbst wenn der Ausbruch bald zum Stillstand käme, hier die Gelegenheit geboten war, die Entstehung eines bedeutsamen Vulkantypus von den Anfängen an zu verfolgen. Ist aber diese Gelegenheit auch benutzt worden? Leider müssen wir sagen: Nein! Denn wenn auch

*) Vgl. die früheren Mitteilungen in dieser Zeitschrift 1906, S. 686—709.

die Anwohner nach Kräften wertvolles Beobachtungsmaterial gesammelt haben, so vor allen Pater Mennel, Dr. Grevel, Dr. Funck, Herr von Bülow, Herr von der Heide, wenn auch das Gouvernement durch mehrmaliges Entsenden des Herrn Dr. Linke sein Möglichstes zur Untersuchung der Phänomene getan hat, wenn auch einzelne geologische Fachmänner, nämlich H. I. Jensen 1906¹⁾ und Immanuel Friedländer 1907²⁾ für etwas längere Zeit die vulkanischen Ereignisse auf Savaii beobachtet haben, neuerdings auch Dr. Linkes Nachfolger in der Leitung des Mulinu-Observatoriums, Herr Dr. Angenheister, (Okt. 1908)³⁾ einen erfolgreichen Besuch des Vulkangebiets ausgeführt hat, so ist doch durch alle diese Anstrengungen ein vollständiges Bild der Vorgänge nicht gewonnen worden. Zahlreiche Fragen blieben ungelöst, die hier durch systematisches Studium ihre Lösung vielleicht hätten finden können, wie die Frage nach der Beschaffenheit der Gase und ihrer Bedeutung im Mechanismus der effusiven Eruptionen, die nach der Entstehung geysierartiger Explosionen beim Eintritt der Lava ins Meer, die Frage nach dem Mechanismus der Lavafontänen und des Auftreibens vulkanischer Kuppen, nach der eventuellen Ausdehnung des Magmas beim Erstarren und anderes mehr. Derartige Studien würden die längere Anwesenheit und die sorgfältigen Beobachtungen eines Fachmannes am Ort der Ereignisse erfordern, und es wäre in hohem Grade wünschenswert, daß das systematische Studium dieses innerhalb deutschen Gebiets tätigen Vulkans in geeigneter Weise ermöglicht würde, ehe es dazu zu spät ist. Die beste Zeit der Beobachtung, die der Anfangsstadien der Tätigkeit, ist ja freilich vorbei; aber auch die Untersuchung der gegenwärtigen Lebensäußerungen würde voraussichtlich viel neues Licht auf manche interessante Fragen des Vulkanismus werfen können, und ein Fachmann würde wohl an Ort und Stelle durch sorgfältiges Ausholen der Augenzeugen und Nachprüfung ihrer Aussagen an den Tatsachen im Feld die vulkanischen Vorgänge seit Beginn der Tätigkeit noch klarstellen können. So gut die französische Regierung gelegentlich des Pelé-Ausbruchs ein Observatorium auf Martinique errichtet und bis zur Gegenwart erhalten hat, so gut, meine ich, dürfte

¹⁾ Vgl. seinen Bericht „The Geology of Samoa, and the Eruptions in Savaii“, Proc. Linnaean Soc. of New South Wales 1906, Vol. XXXI, Part 4.

²⁾ Vgl. seinen Bericht in der „Samoanischen Zeitung“ vom 5. Okt. 1907. Ausführlichere Berichte von ihm stehen noch aus. Dagegen bearbeitete Prof. Dr. M. Weber in München die von ihm gesammelten Gesteinsproben: „Zur Petrographie der Samoa-Inseln“, München 1909.

³⁾ Vgl. seinen mit schönen Bildern versehenen Bericht im „Globus“, Bd. XCV, S. 138—142.

wohl auch die deutsche Regierung die Beobachtung der eigenartigen Verhältnisse des Savaii-Vulkans organisieren; es entzieht sich meiner Kenntnis, ob ein solcher Beobachtungsdienst, wenn er schon früher eingerichtet worden wäre, manche wirtschaftliche Verluste hätte abwenden oder mildern können, aber wissenschaftlich wertvolle Ergebnisse hätte er jedenfalls in reichem Maße zu zeitigen vermocht.

Über vieles in der Geschichte des Matavanu-Vulkans und seiner Äußerungen sind wir bereits genügend unterrichtet; aber daß sehr viele Glieder in der Kette der Ereignisse und Tatsachen uns vollständig fehlen, das zeigen alle bisherigen Veröffentlichungen über diesen Ausbruch: außer den schon früher in dieser Zeitschrift (1906) erwähnten Arbeiten von Archenhold und Reinicke der oben zitierte Bericht Jensens, sowie die in der Hauptsache freilich petrographische Arbeit Klautzschs¹⁾. Bei Zusammenstellung meiner ersten Mitteilungen über den Matavanu-Ausbruch (in dieser Zeitschrift 1906) kam mir die Unzulänglichkeit der bisherigen Daten so sehr zum Bewußtsein, daß ich mich brieflich an verschiedene Herren in Savaii wandte, um über einige Zweifel bezüglich der früheren Vorgänge aufgeklärt zu werden. Gleichzeitig aber ersuchte ich auch um Mitteilungen über den weiteren Verlauf der Ereignisse und hatte die Genugtuung, von verschiedener Seite wertvolle und ausführliche Berichte zu erhalten, was um so freudiger zu begrüßen ist, als die „Samoanische Zeitung“, die in den Jahren 1905 und 1906 so viele Berichte (freilich zuweilen von zweifelhafter Zuverlässigkeit) gebracht hatte, in den Jahren 1907 und 1908²⁾ nur noch ganz vereinzelte kurze Nachrichten gab. Besonders wertvoll sind die Notizen Pater Mennels, da sie über einen langen Zeitraum sich erstrecken und über eine größere Anzahl von Begehungen des Vulkans berichten; leider sind die (in französischer Sprache geschriebenen) Bemerkungen sehr kurz gehalten und deuten oft das Gesehene nur leicht an, so daß ich in manchen Fällen nicht völlig klar darüber werden konnte, was oder wie es gemeint war³⁾. Im allgemeinen genügen aber die kurzen Bemerkungen, um die Vorgänge und Erscheinungen zu charakterisieren. Sie sind die Fortsetzung der früher

¹⁾ Der jüngste Vulkanausbruch auf Savaii, Samoa. Jahrbuch d. Kgl. Preufs. Geolog. Landesaufnahme 1907, XXVIII, Heft 2.

²⁾ Ich benutze die Gelegenheit, an dieser Stelle der Bibliothek der Deutschen Kolonialgesellschaft in Berlin für die gütige Zusendung dieser beiden Jahrgänge meinen ergebensten Dank auszusprechen.

³⁾ Bei Übersetzung schwierigerer Stellen durfte ich die Hilfe des Herrn Prof. Dr. Pfau in Tübingen erfahren, dem ich dafür auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche.

in dieser Zeitschrift 1906, S. 688ff., veröffentlichten Notizen über das Jahr 1905 und umfassen die Jahre 1906 bis 1908. Aufser P. Mennel hat aber auch Herr Dr. Grevel von Beginn des Ausbruchs an bis Mitte Februar 1907 in Briefen an seine Eltern regelmäfsig über seine Beobachtungen Buch geführt, und diese höchst bedeutsamen und anschaulichen Aufzeichnungen, die er mir freundlichst zur Verfügung gestellt hat, vervollständigen in vielen Punkten das Bild der Vorgänge, wie es sich aus P. Mennels Mitteilungen und anderen, gedruckten wie ungedruckten Berichten ergibt. Dr. Grevels Daten bilden den Hauptteil meiner Nachträge über die Vorgänge von 1905 und bieten neben anderen Quellen auch für die Mennelschen Aufzeichnungen der Jahre 1906/08 wichtige Ergänzungen¹⁾.

Den Schlufs meiner Zusammenstellung aber mögen einige Bemerkungen über die bisher beobachteten wirtschaftlichen und demographischen Folgen des Matavanu-Ausbruchs bilden.

I. Nachträge über die Vorgänge von 1905.

Man darf als sicher annehmen, dafs der Ausbruch am 4. August nachts um 9^{1/2} Uhr begann, und zwar scheint es, dafs sich gleich anfangs drei Ausbruchsöffnungen gebildet haben. Freilich schreibt mir hierüber Herr von der Heide, welcher in der dem Vulkan am nächsten liegenden Pflanzung Olonono wohnt (13. Februar 1907): „Ich habe immer nur eine Ausbruchsstelle bemerkt. Um diese herum hatten sich allerdings in der ersten Zeit, der jeweiligen Windrichtung entsprechend, drei kleine Hügel gebildet durch Auswurf von Asche und glühender Lava, die sich dann später durch heftigere Auswürfe und Stauungen der fließenden Lava zusammenschlossen und so dem derzeitigen Krater seine Gestalt gaben. Besondere Öffnungen nach dem Erdinnern haben die drei Hügel nie gehabt“. Nun ist es ja wohl möglich, dafs Herr von der Heide, der als erster Europäer den Vulkan schon am 6. August besucht hat, sich gerade in einem Zeitpunkt dort befand, als nur eine der Ausbruchsöffnungen tätig war (sie waren, wie aus mehreren Beschreibungen hervorgeht, durchaus nicht immer gleichzeitig tätig); P. Mennel aber schreibt bestimmt, dafs schon am 4. August abends „an drei nicht weit voneinander gelegenen Stellen Feuersäulen bemerkbar“ waren²⁾, und in Briefen vom 23. März 1907 an Herrn Dr. Funck und vom Dezember 1908 an mich erklärt er zudem ausdrück-


¹⁾ Ich möchte nicht unterlassen, den Herren Pater Mennel, Dr. Grevel, v. d. Heide, v. Bülow, I. Friedländer und Dr. Funck auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank für ihre gütigen Mitteilungen auszusprechen.

²⁾ Diese Ztschr. 1906, S. 688.

lich, daß jede dieser drei Auswurfstellen ihren eigenen Berg bildete;

sie lagen im Dreieck beieinander $W \begin{matrix} \odot \\ \odot \\ \odot \end{matrix} S$; „nach einigen Tagen

vereinigten sich die beiden östlichen Hügel zu einem einzigen länglichen, der aber an Größe dem westlichen nachstand: $\odot \left(\begin{matrix} \odot \\ \odot \end{matrix} \right)$, und im September vereinigten sich der östliche und der westliche Hügel zu einem einzigen, dem gegenwärtigen Vulkanberg, nach Bildung der im Süden liegenden mittleren Bocca, die seitdem der einzige Krater ist“.

„Dabei blieb von Anfang an der Berg im Nordosten offen  wie ein Hafenkana1, und hier läuft noch immer die Lava aus“.

Dr. Grevel, der am 9. August zuerst den Krater erreichte, und Dr. Linke, der am 18. August den Ausbruchsort besuchte, sprechen auch ausdrücklich von drei Ausbruchsstellen¹⁾, sowie davon, daß dieselben ungleichmäÙig und oft nicht zu gleicher Zeit tätig waren, also unabhängig voneinander arbeiteten.

Wenn also auch in Hinsicht der drei Ausbruchöffnungen ein größerer Zweifel nicht mehr bestehen dürfte, so ist doch über die übrigen Vorgänge und Erscheinungen nur sehr wenig bekannt. So fehlt es an irgendwelchen Schätzungen über die Größe der drei Ausbruchsstellen und ihre gegenseitige Entfernung; nur daß sie gering war, steht fest, denn in einem Brief vom 22. September 1907 schreibt mir Herr Dr. Grevel: „Das Ausbruchgebiet war damals außerordentlich klein, so klein, daß die drei Öffnungen so dicht zusammen lagen, daß ihre Stellung zueinander, abgesehen von der Richtung Ostwest, sich von Norden nicht feststellen lieÙ. Zu diesem Zwecke wäre eine Umgehung des Vulkans nötig gewesen. Dicht an die Ausbruchsstellen heranzugehen war wegen der fortwährenden heftigen Eruptionen ganz ausgeschlossen. Die stärksten Eruptionen erfolgten auf der östlichen Seite“. Er fährt dann fort: „Der Kratering konnte sich nicht schließen, da die beiden anderen Öffnungen die Auswurfstoffe immer wieder fortbliesen. Der westliche Hügel war wohl im wesentlichen Asche, die nach dieser Seite durch den herrschenden Südost-Passat getrieben wurde, während der östliche wahrscheinlich vorwiegend aus ausgeworfener Lava bestand. Es waren übrigens drei Hügel sichtbar. Eine

¹⁾ In seinem ältesten, zum Teil in der „Köln. Ztg.“ erschienenen Bericht war Dr. Grevels Auffassung etwas anders.

Vereinigung sämtlicher Hügel zu einem Ringe erfolgte erst viel später. Ich vermute, daß die trennende Bodenschicht zwischen den Löchern mittlerweile fortgeschmolzen oder ausgeworfen war. Mit völliger Bestimmtheit kann ich behaupten, daß zwei der Eruptionstellen sich nicht auf den Spitzen der Hügel, sondern zwischen den drei Hügeln befanden. Wie lang und breit der ganze „Krater“ war, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben. Ich schätzte seine Höhe damals auf etwa 30 m, glaube aber, daß selbst diese geringe Höhe ganz bedeutend übertrieben ist. Die Entfernung zwischen den letzten Ausläufern der Hügel nach Ost und West schätze ich auf höchstens 100 m (wahrscheinlich viel weniger). — Bei der damals fast ebenen einförmig schwarzen Umgebung des Vulkans war eine Schätzung seiner Größe sehr schwer. — Auf mich machte damals diese Miniaturausgabe eines Vulkans entschieden einen lächerlichen Eindruck; er sah aus wie ein Modell zu Demonstrationszwecken und hätte dem Vergnügungspark jeder besseren Ausstellung zur Zierde gereicht. Das bezieht sich aber nur auf den Krater selbst, denn die bedeutenden Lavaströme zeigten mir zu klar den Ernst der Lage, und es hatte etwas Unheimliches, daß sich zwischen diesen Lavamassen und dem Vulkan durchaus kein sichtbarer Zusammenhang erkennen liefs.“

Über die Ausbrüche am 9. August 1905 selbst spricht sich Dr. Grevel, in einem Briefe vom 5. März 1907, folgendermaßen aus: „Die Auswurfstoffe wurden in flachem Bogen nach allen Seiten geschleudert. Sie sind von ganz eigentümlichem Aussehen, etwa an hochgeworfene Heu- oder Moosbündel erinnernd. Wurden sie ausnahmsweise höher in die Luft getrieben, so zeigten sie auffallend langsame Bewegung“.

Die Umgebung des Vulkans war schon damals¹⁾ kahl und schwarz. Dr. Grevel schreibt darüber (Brief vom 5. März 1907): „100 bis 200 m vom Krater sind alle Bäume mit Ausnahme einiger auf kleinen Bodenerhebungen stehenden umgestürzt, und nicht ein einziger Stumpf ist stehen geblieben, während die viel leichter brennbaren Kronen zum großen Teil noch unversehrt aus der Asche ragen. Wo sie brennen, beginnt der Brand von unten. Die Oberfläche der Asche ist kalt; in der Tiefe von etwa 1 Fuß war sie sogar glühend. Ich finde für beides nur eine Erklärung: Die ganze Umgebung des Kraters (eine Talmulde, in der sich früher fast immer stehendes Wasser befand) war schon damals überflutet von flüssiger Lava, die die Bäume dicht über dem

¹⁾ Wie später im gleichen Jahr, vgl. Abb. 76 und 77 im Jahrgang 1906 dieser Zeitschrift.

Boden durchgebrannt hatte — ein Vorgang, der später an der Küste, allerdings ohne die einhüllende Aschenschicht, täglich zu beobachten war. Andererseits habe ich viel später mehrfach aus nächster Nähe gesehen, wie Lavafetzen von teigartiger Beschaffenheit sich um die Äste von Bäumen schlangen: das Holz flammte sofort auf, aber in wenigen Minuten war die Lava erkaltet, und dann erlosch das Feuer; niemals griff es auf die Umgebung über“. Es scheint mir wahrscheinlich, daß die Vermutung Dr. Grevels das Richtige getroffen hat; sicheres läßt sich aber nun kaum mehr feststellen.

Daß die Lavaausflüsse am 9. August 1905 bereits sehr beträchtlich gewesen waren¹⁾ und die Asche zuweilen ziemlich weit getragen wurde, geht aus einer teilweise in der „Kölnischen Zeitung“ veröffentlichten Beschreibung Dr. Grevels über seinen Besuch des Vulkans an jenem Tag hervor. „Der Aufstieg ging von Matautu aus an Vaipuli vorbei. Die ersten 1½ Stunden legte ich zu Pferde zurück, das ich an einer geeigneten Stelle anband, um den Weg zu Fuß fortzusetzen. Hier etwa begannen die Blätter der Pflanzen Spuren von Asche zu zeigen; später fiel auch zuweilen etwas Aschenregen. Nach einer weiteren Stunde hatten wir den Beginn des östlichen Lavastroms erreicht, der sich langsam aber stetig in Länge und Breite ausdehnt. Unaufhaltsam rinnen unten in der 3—6 m hohen lebendigen Mauer kleine feurige Bächlein hervor, lösen sich auf halber Höhe Steine los, während die obere Kante von unsichtbarer Gewalt vorgeschoben wird, bis sie überhängt und endlich herabpoltert. Die Hauptmasse dieser Lava besteht aus durchschnittlich ½ bis 1 Quadratfuß großen rotbraunen oder gelbbraunen Steinen. Trotzdem überall in Löchern die Glut durchschimmert, ist doch die Oberfläche der äußeren Steine kühl genug, daß man deswegen ruhig hinaufklettern kann. Allerdings ist die Situation wegen der unheimlichen Lebendigkeit der Masse keine gemütliche, und man beeilt sich, wieder herab zu kommen. Kleine Bäume werden von der fortschreitenden Masse einfach umgedrückt, die Urwaldriesen aber werden stehend umschlossen, brennen langsam ab und stürzen dann mit noch grünen Kronen um, allmählich langsam verbrennend. Diese fallenden Stämme machen den Weg, der zuletzt immer der Lava folgt, nicht ganz ungefährlich.

„Noch etwas oberhalb hat die Lava das Tal bereits aufgefüllt und beginnt den trennenden Rücken zum Nebentale (wenigstens 100 m tief) zu überfluten.

¹⁾ Wonach die Bemerkung für 9. August auf S. 688, Jahrg. 1906, dieser Zeitschrift zu verbessern ist.

„Je näher man dem Krater kommt, um so tiefer wird die Aschenschicht und um so grobkörniger. Die Asche ist tiefschwarz. Der Wald wird ganz licht, da die Blätter an Bäumen und Unterholz zusammengeschrumpft sind; die grüne Farbe haben sie aber ziemlich behalten. In der nächsten Umgebung des Kraters sind allerdings die Bäume vollständig kahl . . . Den Krater umgibt eine etwa 1 km im Durchmesser haltende Zone, wo sämtliche Bäume gestürzt sind und nur teilweise brennende Äste aus der tiefen Aschenschicht hervorrecken. Hier stößt man, sobald man nur wenige Centimeter tief mit einem Holzstück gräbt, auf glühende Asche. Trotzdem kann man auch hier der Hitze wegen ganz unbesorgt darüber hinweggehen, nicht einmal die Sohlen werden versengt; aber unter der glatten Oberfläche liegt ein ganzer Wald riesiger brennender Stämme, von denen jeder einen glühenden Hohlraum zurückläßt, dessen dünne Decke beim Betreten einbricht . . .

„Der Krater macht zunächst den Eindruck dreier verschiedener Berge; doch rührt dies daher, daß der Rand von Lavaströmen durchbrochen ist, deren wahrscheinlich zwei ganz getrennte vorhanden sind, von denen der eine westliche, der andere östliche Richtung einnimmt. Letzterer gabelt sich später in geringer Entfernung; sein längster Arm ist etwa $2\frac{1}{2}$ km lang, seine Breite beträgt stellenweise mehrere hundert Meter. Der westliche Lavastrom ist bereits bedeutend weiter zur Küste vorgedrungen . . .

„Seit seiner ersten Entstehung arbeitet der Vulkan mit der Gleichmäßigkeit einer guten Maschine; die einzelnen Ausbrüche folgen sich in ganz kurzen Zwischenräumen, unter einem Geräusch, das von ferne wie Brandung des Meeres, in der Nähe genau wie das Geräusch der großen Förder- oder Pumpmaschinen eines Bergwerks klingt, vielleicht etwas lauter (erst in den letzten zwei Tagen ist es zuweilen donnernd, wobei eine schmale, lange Stichflamme aus dem Krater bricht). Dabei fliegen große Fetzen einer ziemlich leichten, weil sehr schäumigen, schwarzen, glühenden Lava massenhaft empor, ähnlich der Asche, aber ganz verschieden von den Steinen der Lavaströme“.

Wird durch diese Schilderungen unsere Vorstellung von dem damaligen Zustand und den damaligen Vorgängen auch wesentlich klarer als zuvor, so bleiben doch noch zahlreiche Einzelfragen ungelöst, die auch durch Dr. Grevels spätere Aufzeichnungen nur zum kleinen Teil die gewünschte Aufklärung finden.

Am 14. August 1905 schreibt Dr. Grevel: „Die Nacht von Sonntag auf Montag schlief ich nicht in meinem Steinhaus, da die beiden Nächte vorher die Erde sich fortwährend, wenn auch nicht gerade

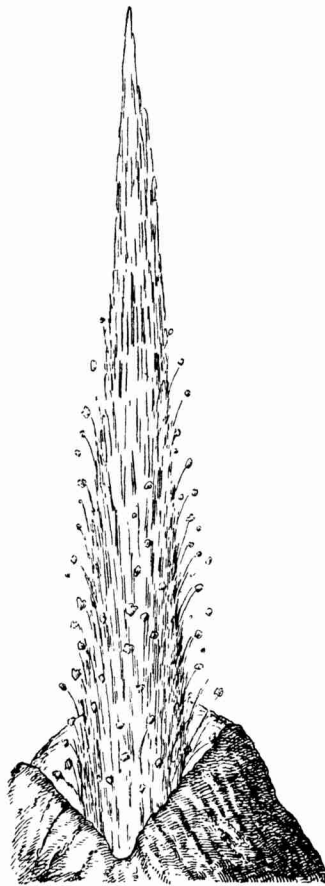
stark, wellenförmig bewegt hatte, und der neue Berg, der jetzt schon recht hoch ist, polizeiwidrigen Lärm macht. Seit gestern ist er sehr zahm; wenn auch der Ausbruch ziemlich ungeschwächt fort dauert, so geschieht das doch ohne unnötigen Spektakel. Die Lava hat in nordöstlicher Richtung wenig Fortschritte gemacht, der betreffende Strom ist nur etwa 3 km lang; dagegen ist der nordwestliche noch immer im Fortschreiten begriffen . . .“

Auf den 18. August fiel der erste Besuch des Vulkans durch Dr. Linke¹⁾. Am 25. August schrieb Dr. Grevel: „Der Vulkan arbeitet jetzt gerade drei Wochen, aber bis jetzt ist ein Nachlassen seiner Tätigkeit nicht zu bemerken; sie scheint jeden Tag ein klein bißchen stärker, als am vorhergehenden. Die Spitze des neuen Berges ist jetzt bereits von meinem Hause in Saleaula zu sehen; die Höhe der Feuersäule muß zeitweise mehrere Hundert Meter betragen, und die Masse der ausgeworfenen Steine und Lava nimmt von Tag zu Tag zu. Abends bietet der Berg ein prachtvolles Schauspiel, namentlich in den letzten beiden Tagen, wo die glühenden Steine so massenhaft ausgeworfen wurden, daß der ganze Berg, soweit er von hier aus sichtbar ist, fast weißglühend war, dazu die Feuerfontäne. — . . . Nebenstehend die beiden Hauptformen des Ausbruchs (Abbild. 56 und 57); die erste ist die gewöhnliche, die zweite ist eigentlich noch schöner, wegen der vielen glühenden Steine, die Flamme tritt hier ganz in den Hintergrund. Das alles ist ja noch sehr nett und interessant, unangenehm aber ist die Lava. Schon vor einer Woche war der Krater nur auf Umwegen zu erreichen; jetzt haben sich mindestens drei Lavaströme vereinigt. Von Olonono, dessen Grenze von der Lava um 1—2 m überschritten ist, bedeckt sie in unübersehbarer Fläche die ganze Gegend von Südost—Nordost, wie mir gestern D. Voupel, der dort war, berichtete. Bei Safotu sind so ziemlich alle Pflanzungen der Samoaner vollständig vernichtet . . . — Gestern begann die Zerstörung der Pflanzungen von Matautu (1½ Stunden inland des Ortes). Über die Fortschritte nach Nordosten fehlen Berichte . . . Die Schnelligkeit, mit der die Lava sich fortbewegt, ist ziemlich gering, übrigens ungleichmäÙig. Sicher gemessen wurde gestern ein Vorrücken von 80 m in einem Tage . . . Die ganze Küste von Safune bis Lealatele ist bedroht. Lebensgefahr ist absolut nicht vorhanden; die Samoaner sind ganz ruhig und sorglos; sie sagen, wenn unser Land hier zerstört wird, gehen wir einfach wo anders hin; die Europäer sind zurzeit etwas nervös infolge der drohenden Verluste“.

Dr. Grevel berichtet dann weiter vom 3. September 1905: „Mitt-

1) Siehe diese Zeitschrift 1906, S. 688 f.

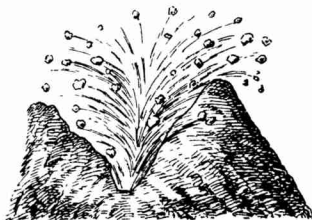
woch ritt ich bis Olonono und blieb bis Samstag dort. Fast beständig geht der Aschenregen auf das Wohnhaus nieder, und die ununterbrochenen Detonationen des Vulkans erschüttern durch den ungeheuren Luftdruck das Haus . . . , dazu alle halbe Stunden ein kleines Erdbeben. Am schlimmsten ist es übrigens nachts, nicht wegen der größeren



Abbild. 56. Gewöhnlicher Typus der Ausbrüche,
nach einer Handzeichnung Dr. Grevels.

- sonstigen Stille und des Feuerscheines, sondern weil der Berg dann tatsächlich stärker arbeitet. Freitag gingen wir zusammen zum Vulkan; es ist etwa $1\frac{1}{4}$ Stunden zu gehen vom Wohnhaus in Olonono. Kaum 5 Minuten vom Haus sind bereits alle Bäume kahl, infolge von Rauch und Asche. Es macht einen komischen Eindruck, in den Tropen durch eine Winterlandschaft zu gehen. Die Stelle des Schnees vertritt die

tiefe, schwarze Aschendecke. Es war übrigens nicht möglich, näher als 500 m an den Berg heranzukommen, da mächtige Blöcke dort bereits hinter, vor und neben uns einschlugen, tiefe, trichterförmige Löcher in den Boden reißend. Wenn die Massen den Krater verließen, waren sie noch weich, wie Kuchenteig, so daß sie in der Luft die Form veränderten und beim Aufschlagen auf einen Baum daran hängen blieben und diesen sofort in Brand steckten. Auf die baumlose nächste Umgebung vorzudringen war nicht ratsam . . . Wir zogen uns etwas nach links, wohin die Steine nicht fielen, zurück. Dabei kamen wir an die Grenze der Lava, die dort hohe Berge und tiefe Täler bildete. Sie strahlte eine tüchtige Hitze aus, doch war die Oberfläche kühl genug, daß man darauf gehen konnte, ohne die Stiefel zu verbrennen. Daher erstiegen wir den nächsten Höhenzug und gewannen einen guten Überblick über die nähere Umgebung. Viele Kilometer im Umkreis war



Abbild. 57. Seltenerer Form der Ausbrüche,
nach einer Handzeichnung Dr. Grevels.

der Pflanzenwuchs spurlos verschwunden, alle ursprünglichen Höhenunterschiede ausgeglichen und ein neues Gewirr von Bergen und Tälern entstanden. Einzelne Lavaströme waren nicht mehr zu unterscheiden; es sah unglaublich trostlos aus.

„Nach Saleaula zurückgekehrt, sah ich von dort, daß der Berg flüssige Massen ausspritzte und daß ein Lavastrom wie ein Wasserfall von dem niedrigsten Punkte des Kraterrandes ausging. Jetzt ist der Krater nämlich ein einziger gewaltiger Berg. Nach Norden ist der Rand ausgeschnitten, so daß man direkt in das Glutmeer im Innern hineinsehen kann. Mit dem Glas sieht man dort die Lava stürmisch auf- und niederwogen. Flammen sind eigentlich nicht mehr zu sehen, aber die ganze Luft oberhalb der Öffnung strahlt in Weißglut (früher war die Flamme dunkelrot, später richtig feuerrot). Der Radau ist hier in Saleaula noch so heftig, daß tagelang Türen und Fenster nicht zur Ruhe kommen . . . Im allgemeinen ist aber die Erde ruhig. Es ist kein Zweifel, daß die Heftigkeit des Ausbruchs von Tag zu Tag zugenommen hat und noch zunimmt.“

Am 3. September brach die Lava, nach Mitteilungen P. Mennels, am äusseren nordwestlichen Mantel des Vulkans aus und floß bis zum 10. September westwärts; ein Adventiv-Kegelchen befand sich hernach auf dieser Abdachung des Berges, wurde aber später verschüttet (ebenso ein kleiner Adventiv-Kegel am Südwestfuß des Berges, der sich am 12. Oktober 1905, 7 Uhr morgens, bildete und einen oder zwei Tage lang Lava ausströmen liefs, und ein dritter an der Nordwest-Abdachung, der offenbar am 9. Februar 1906 von P. Mennel zuerst beobachtet worden ist).

Am 9. September besuchte Dr. Linke den Vulkan zum zweiten Male¹⁾. Dr. Grevel schrieb am 13. September: „Im ganzen hat sich wenig geändert . . . Der erste, direkt auf Vaipuli zugehende Lavaström ist bereits nach wenigen Wochen vollständig zum Stillstand gekommen und längst erkaltet; neue Massen haben sich seitwärts und darüber hinweg geschoben, ohne aber weiter nördlich vorzudringen; weitere Nachschübe haben das so entstandene riesige Lavafeld derartig zusammengepreßt, daß es große Falten bildete, die als kleine, parallel zur Küste verlaufende Gebirgskämme eine Art Schutzwehr für Matautu und Hinterland bilden. Dazu hat sich der nördliche Ausschnitt des Kraters geschlossen und sich südlich ein neuer gebildet, so daß die Lava jetzt um den Berg herumfließen muß . . . Sie fließt zunächst östlich und westlich, um dann später eine mehr nördliche Richtung einzuschlagen. In beiden Richtungen hat sie denn auch tüchtige Fortschritte gemacht.“ Dr. Grevel besuchte einen der Lavaströme und bemerkt: „Überall kamen aus den Löchern kleine Flämmchen“. Weiter berichtet er: „Gestern war von der Heide hier und erzählte, daß in der Nähe von Paia heftige unterirdische Geräusche zu hören seien und daß sich überall in der Erde (nicht in der Lava) kleine trichterförmige Öffnungen bildeten, aus denen unter leichtem Knall Steine und Erde flogen. Ich hatte ähnliches bereits von der Ostseite durch Samoaner gehört, aber nicht geglaubt . . . — Die Samoaner schreiben diese Erscheinung unterirdisch in den zahlreichen Höhlengängen fließender Lava zu, die das dort vorhandene Wasser zum Verdampfen bringe. Durch den Druck würde dann die Erde gesprengt. Das leuchtet mir sehr ein; aber woher kommen dann die gleichzeitig beobachteten Flammen?

„Seit Sonntag ist der Vulkan zum ersten Male wirklich etwas ruhiger geworden. Zwischen den einzelnen Ausbrüchen sind merkliche Pausen (allerdings keine Minute lang), Flammen sind nicht mehr sichtbar, die Lava ist feuerrot, nicht mehr so weißglühend, der Trichter

¹⁾ Vgl. diese Zeitschrift 1906, S. 690.

hat nicht mehr senkrechte, sondern schräge Wandung; die ausgeworfenen Massen stehen anscheinend nicht mehr unter so kolossalem Druck und werden nicht mehr so weit fortgeschleudert. Das fortwährende Donnern, an das man sich übrigens ganz gewöhnt hatte, hat aufgehört; nur selten ist mäfsiges Getöse zu hören.“

22. September 1905: „Donnerstag voriger Woche war der schlimmste Tag des Ausbruchs; darauf trat zum ersten Male eine Abnahme der Tätigkeit des Berges ein, die bis gestern dauerte. Auch gestern war es noch recht ruhig, doch konnte ich sehen, dafs sich aus einer Öffnung des Berges ein neuer Lavastrom ergofs; den Blick auf dessen ferneren Verlauf sperrten mir ältere Massen . . . Heute donnert der Berg wieder derartig, als ob in der Nähe eine Seeschlacht mit schwersten Geschützen gekämpft würde. Die Lava hat sich derartig ausgedehnt, dafs ich von hier aus einen gewaltigen Glutstrom sehen kann.“

4. Oktober 1905. „Der Vulkan scheint langsam in seiner Tätigkeit nachzulassen; zwar fliefst die Lava noch stark und auch das Feuer ist meist noch unvermindert, aber es finden doch längere Pausen statt, und manche Tage sind sehr ruhig im Vergleich zu früher. Donnerstag vor acht Tagen brach ein Stück des Kraters ein, und die Lava bildete einen wahren Feuersee um den Berg, doch ging sie wenig weiter als frühere Ströme“ . . .

5. Oktober. „Vom Vulkan ist heute gegen 1 Uhr wieder ein Stück eingestürzt; grofse Lavamassen bewegten sich mit der Schnelligkeit eines Eisenbahnzugs nach Ostnordost im alten Bett. Grofsartig sah eine Rauchwolke aus, dunkelrotbraun, von der Form eines Mango- baums, die sich langsam, ohne an Dichtigkeit zu verlieren, wie eine feste Masse etwa 500 m hoch und 300 m breit an der Stelle entwickelte, an welcher der glühende Strom sich in ein tiefes Flufstal stürzte. Auch nach Westen zu flofs etwas Lava.“

13. Oktober¹⁾ 1905. „Nachdem in den letzten Tagen ununterbrochen starke Lavaergüsse stattgefunden hatten und der Berg auch nach oben tüchtig spuckte, ist es gestern auf einmal ganz still geworden“.

Am 6. November 1905 berichtet Dr. Grevel von einem neuen, 10 m mächtigen Lavastrom in der Nähe von Olonono; „die 30—40 m hohen Waldbäume wurden reihenweise umgelegt, wie Getreidehalme“. Er erzählt dann weiter: „Ende voriger Woche war der Berg bis zum

¹⁾ Am 11. Oktober hatte Dr. Linke den Vulkan wieder besucht. Vgl. diese Zeitschrift 1906, S. 690f. Dr. Linke benutzte die Periode der Ruhe zu einer Besteigung des Berges. Am 16. besuchte ihn P. Mennel (a. a. O. S. 690f.).

Überlaufen voll, und die Lava stieg in kompaktem Strahl in die Luft; endlich, Samstag Abend um $\frac{1}{2}$ 8 Uhr, floß sie in starkem, gleichmäßigem Strom nach Norden direkt auf Vaipuli zu, von wo sie am folgenden Morgen noch eine Stunde entfernt war. Dann kam sie plötzlich zum Stillstand, da etwa 1 km westlich vom Krater eine große Öffnung entstanden war, durch die der Berg sich im Laufe des folgenden Tages vollständig entleerte, in der Richtung auf Olonono und Safune. Leider ist der Krater in 1 bis 2 Tagen jedesmal wieder voll, trotzdem aus kleinen Spalten die Lava unaufhörlich strömt. Kleinere Krater¹⁾ entstehen an und um den Berg, bis auf mehrere Kilometer Entfernung, bis jetzt aber noch keiner nördlich vom Hauptkrater.“

„18. November 1905. Nachdem der Vulkan etwa eine Stunde lang ganz ruhig gewesen war, spaltete sich gegen 11 Uhr vorm. mit großem Krachen die Nordseite des Berges und der ganze Inhalt stürzte mit rasender Schnelligkeit und solcher Gewalt bergab, daß der Strom auf der unteren alten Lavaterrasse in kompaktem Strahl von etwa 30 m Breite über 60 m wieder in die Höhe stieg“. Die Lava bog später nach Osten hin ab und „eine halbe Stunde später liegt der Berg wieder ganz ruhig da, nicht die kleinste Rauchwolke entströmt der jetzt etwa 200 m breiten Krateröffnung; nur über der frischen Lava steigen leichte Wölkchen auf. Der Berg muß sich in der kurzen Zeit wohl ganz geleert haben. Schon seit einigen Wochen speit der Berg nach oben nicht mehr so oft und regelmäßig; während vor etwa einem Monat alle fünf Sekunden etwa ein starker Ausbruch stattfand, ohne jede Pause, ruht er jetzt oft stundenlang, so daß nur Rauch aufsteigt, und wenn er tätig ist, so sind die Pausen 30 Sekunden bis mehrere Minuten lang. Dagegen ist der Ausfluß an Lava immer stärker geworden, die in der Regel besonderen Löchern am Fuß des Berges entströmt, oft so massenhaft, daß neulich mal der ganze Himmel rot war und man nachts draußen lesen konnte“.

„23. November 1905. Vorgestern ist die Spitze des Vulkans abgeflogen. Der Lavaerguß, wohl der größte, der bisher stattfand, ging aber landeinwärts und dann östlich und westlich. Übrigens fließt die Lava beständig, doch sind die Fortschritte nach Norden zu unmerklich gering. Der Berg ist jetzt wieder ganz untätig. Er macht jetzt oft stundenlange Pausen.“

„4. Dezember 1905. Der Vulkan ist zahmer geworden; nach Westen und Norden fließt keine Lava mehr; nach Nordosten auf

¹⁾ Hornitos? Sapper.

Saleaula zu noch ziemlich viel, aber auf oder neben der alten Lava, ohne wesentlich weiter zu kommen als früher¹⁾.“

„12. Dezember 1905. Der Vulkan ist jetzt anscheinend auf seinem Gipfelpunkt angelangt. Statt des Steingerölls strömt unaufhörlich flüssige Lava unterhalb des Kraters hervor; dieselbe kühlt auch nicht mehr so schnell ab, sondern hat bereits an einer Stelle das Meer erreicht, noch flüssig und glühend, nach einem Wege von etwa 15 km. . . . Heute oder morgen ist die Vernichtung eines Teiles von Lealatele zu erwarten.“

„17. Dezember 1905. Der Vulkan ist immer noch sehr böseartig, wenn es auch zu keiner plötzlichen Katastrophe kommt; er arbeitet langsam, aber sicher. . . . Jetzt ist die Lava kein Steingeröll mehr, sondern eine glühende, flüssige Masse. Der Krater selbst ist ziemlich ruhig, er wirft nicht mehr aus und macht auch kaum noch Lärm, aber ungefähr alle Woche ist er bis zum Rande gefüllt und platzt dann entweder oder es bildet sich an seinem Fuße ein Loch, durch das die Lava in wenigen Stunden vollständig ausfließt. Dann ist kurze Zeit der Berg ganz tot, aber bald beginnt die Sache wieder von vorn.“

„26. Dezember 1905. Bei Lealatele ergießt sich die Lava in mäsigem, sich täglich verbreiterndem Strome ins Meer; der Weg ist kilometerweit verschüttet.“

Diese anschaulichen und zum Teil ziemlich ausführlichen Mitteilungen Dr. Grevels ergänzen die früher (1906) in dieser Zeitschrift gemachten Angaben vielfach und machen manches klarer, geben aber auch mancherlei neue Rätsel auf, die ich aus der Ferne nicht zu lösen vermag und die vielleicht immer ungelöst bleiben werden.

II. Notizen von P. Mennel mit Zusätzen von Dr. Grevel u. a. Jahr 1906.

Januar 1. 10 Uhr vorm. Paroxysmus und Kanonade mit langandauerndem Rollen im Vulkan. Starker Geruch nach Laven, wie nach einem frischen Kalkbrand.

Am 3., gegen 4 $\frac{1}{2}$ Uhr nachm., sukkussorisches Erdbeben²⁾.

¹⁾ Aber am 6. Dezember erreichte die Lava bereits das Meer bei Toapaepae. Vgl. diese Zeitschrift 1906, S. 692.

²⁾ Dr. Grevel schreibt: 3. Januar 1906. „Noch steigt Rauch auf, der nachts hell beleuchtet ist, aber die Lavaausflüsse haben so gut wie ganz aufgehört und Ausbrüche finden alle 6–12 Minuten statt. Dieselben dauern dann allerdings mehrere Minuten; es sind aber keine Flammen mehr, die aus dem Krater heraus schlagen, sondern nur große Massen von Wasserdampf, die allerdings nachts von

• Am 4. neue Einmündung (der Lava) in der Mitte zwischen den früheren ins Meer, im Westen.

Am 6., um 2 Uhr nachm., Rollen im Vulkan.

Am 7. starke Stöße in der Nacht.

Am 8. Blick von der Höhe bei Safotu, an dem Ort genannt Toluai-áva, ohne Zweifel einem einzig dastehenden Explosionskrater, einer ovalen Vertiefung von zwei oder drei Meilen Umfang. Die jungen Leute bauen hier eine Waldhütte, die mir als Beobachtungsort dienen wird. Denn von meiner Wohnung bis hierher ist nur eine halbe Stunde zu gehen, und man übersieht hier vollkommen das ganze Bereich des Vulkans bis ins Meer. Es herrschte heute ein gewisses Nachlassen der Tätigkeit im Zentralkrater. Aber im Ostnordosten außerhalb des Vulkans tritt Lava reichlich aus einer Art Adventiv-Bocca (wenn nicht einfach einem Schachtreservoir mit einem Hügelchen), um nach Ostnordost via Panafu-Malaeola ins Meer zu fließen. Ein anderer Strom verzettelt sich in oberflächlichen Tümpeln im Norden und Nordwesten nicht weit vom Vulkan, ausgenommen einen Arm, der gegen Malavai fließt.

Am 10., morgens, mittags und namentlich abends (4 und 6 Uhr), Rollen und Explosionen im Vulkan und um 2 Uhr nachm. ein kurzer Erdstofs.

Am 11., 2 Uhr nachm., ein starker sukzessorischer Stofs, der mit drehenden Bewegungen endigt. — Und wieder am 13. gegen 1 Uhr morgens.

Am 13., 2 Uhr nachm., und 14., 1 Uhr nachm., Rollen im Vulkan, dem scharfe diffuse Dämpfe folgten.

Am 19. nachts starke elektrische Entladungen im Vulkan und Donner in der ganzen Ausdehnung der vulkanischen Wolken von Osten nach Westen (Aopo). Die Lava floß über.

21. Neuer Einbruch der Lava in Toapaipai.

Am 25. um Mittag ein einziges Überquellen, wie von einem überlaufenden Topf. Um Mitternacht Paroxysmus im Vulkan.

Am 28. dringt die Lava ins Dorf Salago¹⁾.

unten her so stark beleuchtet werden, daß sie die ganze Gegend erhellen. Das Geräusch dabei ist ein starkes Pusten mit einigen schwachen Donnerschlägen gegen Ende. Dabei werden noch Steine ausgeworfen, die anscheinend durch den Druck des Dampfes von den Kraterwandungen sich losgelöst haben; doch sah ich keine halbflüssigen Massen mehr herumspritzen. Dann tritt wieder für viele Stunden Ruhe ein“.

¹⁾ Dr. Grevel schreibt: „29. Januar 1906. Bis letzten Freitag vor acht Tagen war die Tätigkeit des Vulkans stark . . . große Lavamassen flossen gleich-

Am 30. vergeblicher Versuch, über Salago nach Lealatele zu kommen. Überall Feuer und Flammen, am Ufer und auf dem Wege!

Am 31. Toapaipai und Salago vernichtet. Saleaula erwartet sein Schicksal. Der Lavaeinfluss bei Suisui ist der stärkste von allen.

Februar 1. Auf To-luai-áva übernachtet und folgende Beobachtungen gemacht: 1. Der Hügel im OSO ist durch einen anderen im Nordosten am äußeren Fuß des Vulkans ersetzt mit der Wiederholung der Tätigkeit des Hauptkraters. 2. Von Toapaipai nach Suisui erfolgt ein dreifaches Ausfließen der Lava ins Meer. 3. Saleaula, Ostküste, ist in Mitleidenschaft gezogen. 4. Eine neue rauchende Öffnung hat sich gebildet auf der Nordwestseite und $\frac{1}{3}$ tiefer, gegen Tiamaniuniu hin, nahe der alten Spalte, welche die erste reine Lava am 3. September 1905 geliefert hat. Während der Nacht keine Paroxysmen.

Am 2. Auszug der Bevölkerung von Saleaula, Salago und Toapaipai nach Faásaleleaga im Osten.

Am 3. Februar 2 $\frac{1}{2}$ Uhr nachm. hörte man in Safotu, 10 km entfernt, im Vulkan langes Rollen wie von Wagen und Sausen wie von einem Schmiedeblasebalg.

Am 5. Februar nimmt die Lava die Hälfte des Dorfes Saleaula ein.

Am 6. Februar 8 $\frac{1}{2}$ Uhr vorm. neues Rollen (ohne Explosionen).

Am 7.—9. Februar wurde der ganze Vulkan, von Safotu nach

zeitig nach Nordosten und ergossen sich dort zum Teil ins Meer. Am genannten Tag verstopfte sich die betreffende Öffnung. Darauf geriet die ganze Atmosphäre in einen sehr unbehaglichen Zustand. Die Temperatur wurde ungemütlich warm — bis 28,3° R —, es herrschte dabei absolute Windstille, der Himmel war ganz wolkenlos, aber aus dem Krater erhob sich eine Rauchsäule von mehreren Kilometern Höhe, aus der und um die fortwährend (bis zehn per Minute) Blitze schossen, deren Donner sich zu einem einzigen, aber nicht sehr starken Rollen vereinigte. Dabei spie der Krater nicht und machte auch keinen Lärm. Die Sache dauerte etwa 14 Stunden . . . Am folgenden Tag fand ein heftiger Lavaerguß nach Nordwesten statt. Beinahe eine Woche lang brachen dann etwa alle zwei Stunden große Lavamassen aus einem nördlich, nahe am Gipfel gelegenen Loch aus. Die Lava verbreitete sich jedesmal innerhalb einer halben Stunde über etwa 1 qkm, um nach einer weiteren halben Stunde bereits erkaltet zu sein. Auf diese Weise ist in etwa fünf Tagen ein großer, etwa 100 m hoher Berg entstanden, der die Ausflußöffnung jetzt verdeckt und wahrscheinlich geschlossen hat. In den letzten Tagen sieht man nachts gerade östlich von Vaipuli den Himmel wieder stark gerötet. Zwischen dort und dem Krater, der seit lange nicht mehr richtig spuckt, ist alles dunkel . . . Gleichzeitig begann an der Küste die Lava wieder stark zu fließen . . . Am meisten scheint man zurzeit den im Meer, zwischen Land und Riff vorrückenden Strom zu fürchten, doch befinden sich zweifellos viel größere Massen im näheren Hinterland“.

Lealatele über Panafu umgangen und folgende Beobachtungen gemacht:

1. Kurz vor der Stelle, wo der Fußweg von Paia sich mit dem von Olonono—Matai kreuzt, nahe dem Lavagebiet, fand sich ein kleiner Schacht, dem heiße Gase entströmten. Dies ist wahrscheinlich eine unterirdische Verbindung mit der Hauptarterie des $\frac{1}{2}$ Stunde südöstlich liegenden Vulkans. In dieser selben Gegend hatten in der Nacht des Ausbruchs (4. August 1905) unsere jungen Leute bei der Rückkehr von der Jagd „feurige Lichter“ wandern sehen.
2. Bei einem Aufenthalt im Südosten des Matavanu um 12 $\frac{3}{4}$ nachm. haben wir nichts von dem berühmten Erdbeben verspürt, das in Lealatele und Upolu alles erschüttert hat.
3. Der Vulkan war verhältnismäßig ruhig. Der Abstieg erfolgt längs dem ganzen Lavagebiet. Ankunft in Sataputu nach 12 stündigem Marsch.
4. Die Rückkehr erfolgte längs der Küste. Der kühne Marsch wäre beinahe für einen von uns tragisch geworden: er verbrannte sich die Füße stark durch die Sohlen hindurch; denn wir mußten zwischen Suisui und Toapaipai im Laufschrift ein halbes Dutzend oberflächlicher glühender Lavaströme, die glücklicherweise nicht breit waren, überschreiten. Man fühlte, wie die Stöcke in dem weißglühenden Lavabrei einsanken und spürte eine furchtbare Hitze. Ich brauchte zwei Wochen, um die Füße des Begleiters wieder zu heilen.
5. Die alte Zisterne von Toapaipai, die nahe dem Meer liegt, lieferte uns ein stärkendes und billiges Schwefelbad.
6. Noch eine letzte halbe Stunde recht leichten Marsches über kalte Schlacken und Felsen, und wir kamen in voller Karriere durch Feuer und Flammen nach der Küste von Saleaula¹⁾.

Am 12. 10 Uhr vorm. furchtbares Getöse im Vulkan, Auswurf gewaltiger Massen.

Am 16. Malaeola völlig vernichtet²⁾.

¹⁾ Dr. Grevel schreibt am 10. Februar: „Der Vulkan ist ziemlich ruhig, doch dauert der starke Lavaausfluß an. Die Zeitungsberichte über die Vernichtung des Hauses von Bartley sind zum Teil unwahr“ (nach späterer Mitteilung um acht Tage verfrüht).

²⁾ Dr. Grevel schreibt am 16. Februar: „Dienstag war ich in Saleaula zu Fuß... Die Lava floß heftig ins offene Meer; innerhalb des Riffs aber war sie tot, abgesehen von einzelnen ganz kleinen Stellen, an denen man noch zähflüssige Massen von höchstens Kopfgröße hervorquellen sah. Die bei meinem letzten Besuch glatte Fläche, die ungefähr genau so hoch war wie der Wasserspiegel, hatte sich in ein wirres Felsenmeer von etwa 5–10 m Höhe verwandelt. Bis heute, Freitag, hat die Lava nur wenige Meter Fortschritte gemacht und ist jetzt innerhalb des Riffs ganz tot. Von meinem Haus ist sie etwa 600 m entfernt. Sobald ein neues Vorrücken in dieser Richtung stattfindet, werde ich die hölzernen Gebäude entfernen. — Es ist immer noch hoffnungslose Trockenheit, nur abends,

Am 18. Erzittern des Bodens in Paia.

Am 23. Zunahme der Tätigkeit, teilweise Verlegung des Dorfes Sataputu $\frac{3}{4}$ Stunden weiter nach Osten. Neue Lava zu Leago.

Ende des Monats nähert sich der Lavastrom Sataputu.

März. Der Vulkan scheint einen beträchtlichen Einsturz (im Nordosten) erfahren zu haben. Die Explosionen nehmen ab¹⁾.

Am 20. gegen Mitternacht Erdbeben. Am 21. Zunahme der Tätigkeit.

Am 29./30. wurde der Vulkan besucht und in Panafu übernachtet. Die Tätigkeit war mäfsig, mit geringer Zunahme um 2 Uhr nachm. Heimkehr von Panafu nach Westen im Zickzack über das schlackige Lavagelände im Norden des Vulkans. Zuweilen trafen wir einige Lavabächlein; das Gestein war heifs und zerbrechlich. Der Lavatunnel wird durch eine Reihe (12) von rauchenden Schächten gekennzeichnet²⁾.

April 16./17. Vulkan besucht von Norden auf der früher begangenen Seite. Der Zugang ist hier wegen zahlreicher Schluchten mühsam. Nichts Neues³⁾.

wenn es sich ausnahmsweise abkühlt, fällt aus den mächtigen Rauchwolken, die das verdampfende Seewasser erzeugt, ein leichter Staubregen. Der Krater dampft oben und aus diversen Löchern und Spalten stark, aber es ist mehr leichtes Gewölk, keine Dampfsäule; sonst ist er ganz ruhig“.

¹⁾ Dr. Grevel schreibt 9. März: „Die Lava, die, an der Küste entlang fließend, Matautu und mein Haus in Saleaula bedrohte, ist seit Wochen erstarrt... In Lealatele fließt die Lava noch ununterbrochen in verschiedenen Strömen ins Meer; von dort bis Saleaula ist ein großes Lavafeld. Der Vulkan selbst ist ruhig. Die Wandungen des Kraters sind größtenteils eingestürzt, sodass die Öffnung tiefer oder größer geworden ist“.

²⁾ Am 1. April besuchte Dr. Linke den Krater. Vgl. diese Zeitschrift 1906, S. 695. — Dr. Grevel schreibt am 7. April: „Der Vulkan läßt entschieden nach... In Lealatele ergießen sich noch mehrere Ströme ins Meer, aber es scheint, daß keine Lava aus der Erde mehr nachströmt; es wird wohl die flüssige Lava sein, die sich noch unter der erstarrten Oberfläche, die man schon lange überschreiten kann, heifs erhalten hat, denn die Lavafelder werden zusehends niedriger, stellenweise 10–15 m. Von meinem Hause aus sehe ich seit Monaten keine fließende Lava mehr, auch der Feuerschein im Osten (Lealatele) hat ganz aufgehört. Der Krater leuchtet und dampft noch stark, aber ruhig und gleichmäfsig“.

³⁾ Dr. Grevel schreibt am 21. April: „Der Berg ist sehr ruhig, die Lava läuft noch immer in starkem Strom bei Lealatele ins Meer. Der eigentliche Lavastrom ist nicht so breit, wie man ursprünglich annahm; nur in einem schmalen Küstenstreifen hat sich die Lava nach beiden Seiten weit ausgedehnt, bevor sie den Ausfluß ins offene Meer fand. Dieser Streifen ist auf große Strecken keine hundert Meter breit, das hinterliegende Palmenland ist ziemlich unversehrt“.

Vierte Woche. Am nordwestlichen Gipfel werden Einstürze festgestellt und nachts im Krater eine herrliche Feuergarbe beobachtet, die von Zeit zu Zeit durch schwarze Wolken verhüllt wurde. Gerüche, Donner¹⁾.

Mai. In der Nacht des 10., gegen 1 Uhr, langes unterirdisches Brodeln; der „Kochtopf“. Starker Lavaeinfluss ins Meer, bei Suisui, von einigen fremden Besuchern irrtümlich als neuer Krater angesehen (!), weil infolge der Dämpfe des Meerwassers Schlacken und Sand ausgeschleudert werden und am Rand des Meeres einen Hügel bilden²⁾.

¹⁾ Am 23. April besuchte Dr. Grevel den Krater. Vgl. diese Zeitschr. 1906, S. 695—699.

²⁾ Dr. Grevel schreibt am 15. Mai: „Donnerstag war ich in Olonono — ich wollte eine Nachtaufnahme des Kraterinnern machen, und wir gingen daher um 7 Uhr mit der Laterne hin. Der Mond war noch nicht aufgegangen und die Gegend machte einen äußerst unheimlichen Eindruck. Infolge des heftigen Regens der letzten Wochen lagerte eine weiße Dampfschicht über dem Lavafeld; die früher an vielen Stellen fast glatte Oberfläche hatte sich in unregelmäßige Schollen zusammengeschoben, aus allen Spalten stiegen heiße Dämpfe auf und an manchen Stellen war der Boden so heiß, daß man ihn kaum berühren konnte. An der Ostseite des Kraterrandes schien ein mächtiges Stück eingestürzt zu sein; es war viel niedriger dort als früher. Dort konnte man ein kleines Stück der Innenseite sehen, — es war anscheinend weißglühend. Alles das und vor allem die mangelhafte Beleuchtung, die nur die allernächste Umgebung erkennen liefs, veranlaßte uns zu dem gegenseitigen Eingeständnis, daß es am vernünftigsten sei, unseren Plan einer nächtlichen Besteigung vorläufig aufzugeben. Als wir dann aber auf einem halbverbrannten Baumstamm ausruhten, bevor wir uns auf den Heimweg machten, ärgerte mich die Vergeblichkeit des keineswegs angenehmen nächtlichen Spaziergangs doch derartig, daß ich Herrn v. d. H. sagte, er solle mit dem Chinesen warten; ich wollte mal sehen, wie weit man kommen könnte. Als ich halb oben war, kam er aber doch nach, allerdings ohne den Chinesen, der meinen Kodak trug. Wir haben es auch nicht bereut, das Schauspiel mal bei Nacht gesehen zu haben, es war über alle Beschreibung schön, aber es ist nichts für Leute mit schwachen Nerven. An der Stelle, an der wir uns befanden, war der überhängende Rand etwa einen Fuß dick; wir zogen daher vor, nur mit halbem Leibe über denselben wegzusehen, indem wir uns auf die Hände stützten. Der Boden war übrigens kalt hier oben, der weißglühende Schein war nur der Reflex der Lava. Der Lavaspiegel schien erheblich gefallen zu sein; denn der kleine Abfluß, der früher nur einen flachen Trichter gebildet hatte, wurde jetzt durch ein tiefes Loch bezeichnet; nach Osten hatte sich eine Art flacher Strand gebildet. Wir blieben nicht lange oben und kamen gegen 11 Uhr glücklich in Olonono an... Um die versäumten Aufnahmen zu machen, bestiegen wir Sonntag früh nochmals den Krater. Dicker Nebel und Windstille drückten den Rauch nach unten; es war schon unangenehm überhaupt, bis zum Krater zu gelangen, so lästig wurden die Dämpfe. Jetzt, am hellen Tage, liefs sich deutlich erkennen, daß größere Stücke des Kraterrandes abgerutscht waren, und daß weitere Stücke in kurzer Zeit folgen würden, zeigten konzentrische Risse, die sich um den höchsten Gipfel zogen“.

23. Salzwasserregen (samoanisch: o le ua sami)¹⁾.

Juni. Erste Woche. Selten schwimmt die Lava oben; gewöhnlich fließt sie; sickert unten ein. Vorübergehendes Rollen²⁾.

Zweite Woche. Besuch Lealateles, 1 1/2 Stunden über die Lava, diesmal leicht zu passieren... Der Salzwasserregen war so stark, daß es notwendig wurde, die Regenschirme zu öffnen³⁾.

Juli 17. Der Lavaausfluß ins Meer hört auf⁴⁾.

18. Ausflug nach Matega—Malavai: ein neuer Lavastrom von 1 km Länge von der Seite von Süden nach Norden, verursacht ohne Zweifel durch das gestrige Aufhören des Lavaausflusses ins Meer. Hier sind noch einige bewaldete Gipfel alter Hügel vorhanden. Die Vorderseite des Vulkans erhebt sich und rundet sich nach und nach ab. Westlich vom Vulkan (Olonono) sind Pflanzungen und Wald in traurigem Zustand unter dem Einfluß der säurehaltigen Regen.

Ende Juli abwesend in Apia. Von Wala aus gesehen erscheint der Vulkan immer tätig, besonders bei Vollmond. Finsternis gegen Mitternacht⁵⁾.

¹⁾ Um diese Zeit besuchten Touristen den Krater (diese Zeitschr. 1906, S. 700) und berichteten von gesteigerter Tätigkeit. Nach Dr. Grevel fand keine solche Steigerung statt.

²⁾ 29. Mai: „Der Vulkan ist ganz ruhig, die Lava fließt gleichmäßig weiter“.

³⁾ Dr. Grevel 14. Juni: „Der Krater ist andauernd ruhig... Es fließen jetzt unterirdisch so gewaltige Wassermassen durch das Lavafeld, daß in den unten noch heißen Schichten eine mächtige Dampfentwicklung stattfinden muß und durch die Abkühlung eine starke Zersplitterung des ganzen Feldes hervorgerufen wird“.

Am 18. Juni berichtet Dr. Grevel von schweren wirtschaftlichen Schädigungen durch die sauren Dämpfe des Vulkans und die Salzwasserregen an der Küste.

⁴⁾ Am 11. Juli berichtet Dr. Grevel: „Der Krater ist absolut ruhig und die Lava, die noch Ende April in fünf Strömen ins Meer floß, hat nur noch eine schmale Mündung“.

⁵⁾ Im Juli scheint H. J. Jensen den Vulkan besucht zu haben. Von seinen Mitteilungen ist manches von hohem Interesse. So berichtet er, daß der Durchmesser des Vulkans etwa 1/3 Meile (etwa 550 m) betrug, die Höhe etwa 330' (100 m). Der Krater schien etwa 200 Yards (360 m) weit gewesen zu sein, die Innenwände waren senkrecht oder schwach überhängend; der Lavasee war etwa 60 m unter dem Kraterand. „Der Kegel hat eine Neigung von etwa 33° und ist von wechselnden Bänken roter schlackiger Aschen und schlackiger Lava aufgebaut. Die Lava tritt im Südwesten in den Krater ein, steigt schräg aufwärts und fließt aus zwei Öffnungen aus, einer im Norden, einer im Nordosten. Der nordöstliche Strom war wahrscheinlich 30 Yards (50 m) breit und floß wie ein Flufs, der über einen Katarakt stürzt, der nördliche Strom geht mit Wirbelbildung abwärts. Die Lava im Krater war in stetigem, wildem Kochen und Bewegung. Lautes Getöse liefs sich in Zwischenpausen im Herzen des Berges hören, begleitet von dem Ausstofsen gewaltiger Dampfmassen. Ungeheure

August. Am 17. 2 Uhr nachm. unterirdisches Brodeln, fern oder sehr tief?

Dritte Woche. Eine Reihe kleiner Lavaexplosionen (Lelago, Malaëola). Große glühende Lavamasse am Fuß von Panafu.

26. 11 Uhr vorm. Getöse wie von fahrenden Lastwagen im Vulkan.

27. 28. Mäfsige Tätigkeit.

29. 30. Mit Herrn v. d. H. den Vulkan (Westgipfel) besucht. Leichter Aufstieg (5 Minuten). Wiedererkannt in $\frac{1}{3}$ Höhe des Kegelmantels das gespaltene Hügelchen, das jetzt bedeckt ist, das aber die erste flüssige Lava am 3. September 1905 geliefert hatte; es ist jetzt eine Art Soufrière von ziemlich hoher Temperatur. Ein wenig darüber, ein Klafter weiter nördlich, befand sich ein rundes, wie zementiertes Loch, das schräg bis ins Innere des Kraters hindurchführt, ein wahrer Backofen, ganz heiß. Von oben nach unten, kreisförmig, zog sich wiederum eine starke Spalte (im Südwesten). In den kleinen Spalten des Gipfels haben wir unsere Fahnenstangen aufgepflanzt. Im Grund des Kraters, 25—30 und mehr Meter tief sieht man gegen die Mitte im Süden die Lavafontaine mit dem sehr unruhigen, 1—2 m mächtigen Feuerstrom. Um besser hinabsehen zu können, legte ich mich an den Rand des Abgrundes, den Kopf darüber hinaus. Ein großartiges Schauspiel! Wir waren im eigentlichen Sinn des Wortes über einem Feuerschlund. Wäre gerade in diesem Augenblick ein Absturz unseres Platzes erfolgt, so wären wir senkrecht mitten in den Feuerstrom hinabgestürzt. Die Lava war in ständigem Kochen, bald stärker, bald schwächer; der Feuerstrom floß von Süden nach Norden, um sich in einem Sturz in den Ausgangstunnel im NNO zu stürzen. Keine Veränderung in der vulkanischen Tätigkeit seit den letzten Monaten. Eine furchtbare Hitze und erstickende Gase zwangen mich, oft den Kopf rückwärts zu wenden.

September. Starke Salzsäure-Exhalationen.

Dampfwolken, mit Gasen beladen, steigen ständig vom Krater auf, sowie von der Öffnung $\frac{1}{2}$ Meile nordöstlich vom Krater“. „Zur Zeit meines Besuches waren Schwefel und Kochsalzkristalle die gewöhnlichsten Inkrustationen der Spalten und Lavaströme“.

„Herr von der Heide beschrieb mir einen kleinen Kegel, den er im Krater gesehen habe. Bei meinem Besuch sah ich ihn nicht; nach der Beschreibung muß es aber ein Driplet-Cone gewesen sein. Diese bisher nur von Hawaii bekannten Lavagebilde könnten in der Tat sehr wohl vorübergehend auch in dem Krater des Matavanu vorhanden gewesen sein und scheinen auch zu anderen Zeiten beobachtet worden sein.

Am 3. dringt die Lava in Sataputu ein; dann eine Zeit des Stillstands¹⁾.

10.—13. Besuch von Sataputu-Solomea. Dabei bemerkte ich einen kleinen Feuersee von glühender Lava etwas nordöstlich von Malaeola, und bei der Rückkehr eine ungeheure Feuerebene hinter Malaeola. Wir beschleunigten unsern Schritt, um uns von hier zu entfernen. Gerade eine halbe Stunde nach unserem Passieren trat der Bach von Maliolio in Sataputu über seine Ufer, da im Innern ein Wolkenbruch stattfand. Und am folgenden Tage, dem 14., wälzte sich die Feuermasse selbst auf Sataputu in enormen Mengen; Sataputu und seine liebe Kirche, die schönste von ganz Savaii, sind dahin²⁾.

Am 17. war die Lava auf 8 Minuten Entfernung Solomea nahegekommen.

Oktober. Der Matavanu arbeitet weiter und verbrennt vollends, was von Wald zwischen Toapaipai und Suisui in der Nähe des Meeres übrig war. Im Norden des Vulkans, in 30 m Entfernung, bemerkte ich ein riesiges Einsturzloch in der Lava³⁾.

¹⁾ Dr. Grevel schreibt am 2. September: „Die Lava floß kürzlich wieder etwas heftiger. Ist der Strom einige Tage schwach, so erstarrt die Lava in den zahlreichen kleineren Verzweigungen zum Teil; kommt dann wieder stärkerer Zuflufs, so bricht die Decke vor der verstopften Stelle und die flüssige Lava fließt naturgemäß von der höheren Lava auf das bisher unberührte Land, und da die alte Lava sich die tiefsten Stellen ausgesucht hatte, geht der neue Strom dicht neben dem alten her, diesen immer wieder verbreiternd“.

²⁾ Um diese Zeit besuchten Touristen den Krater (vgl. diese Zeitschr. 1906 S. 700f.). Sie schätzten den Durchmesser des Kraters auf 300 m, was Dr. Grevel (Brief vom 22. September 1907) ebenso für stark übertrieben erklärt wie die Schätzung des seitlichen Einsturzlochs auf 100 m (P. Mennel, s. u. Oktober, scheint die Länge dieses Einsturzgebildes auf 50—60 m, die Breite auf 15—20 m geschätzt zu haben). Dr. Grevel setzt in seinem Brief noch hinzu: „Der Krater ist im Jahre 1906 nicht mehr übergeflossen, ebensowenig hat, seitdem die Lava sich einen genügenden Abflufs zur See gebahnt hat, bis zu meiner Abreise von Samoa, im April 1907, jemals irgendwo in der Nähe des Vulkans ein neuer Lavaergufs stattgefunden. Nur in dem flachen Küstenland, wo die Lava breit und daher relativ dünn geworden ist (der noch flüssige Teil bildet dort ein vielfach verzweigtes unterirdisches Delta), haben sich bei gelegentlichem Nachlassen des Zuflusses die hier heißen und schmalen Kanäle an der Mündung, die ja im Wasser liegt, verstopft. Nahm dann der Ausflufs wieder zu, so sprengte der Druck die Wandungen eines oder mehrerer dieser Delta-Kanäle, oder die Lava trat einfach aus einer der zahlreichen Spalten der festen oberen Schicht aus“.

³⁾ Dr. Grevel schreibt am 12. Oktober 1906: „Neulich war ich wieder auf dem Krater. Er ist größtenteils mit herabgerutschten Stücken des Kraterandes ausgefüllt; die Lava, die nur noch einen kleinen Raum ausfüllt, ist durch die Trümmer am schnellen Abflufs gehindert und bildet zunächst einen 5—10 m hohen

Am 15. und 16. übernachtet zu Mauga-èle, einem alten Vulkan halbwegs zwischen Matautu und dem Matavanu, 1 km entfernt vom Lavagebiet, wo ein neuer Lavaarm sich findet, der von Matega-Malavai kommt. Der Berg Matavanu sinkt progressiv und im Verhältnis zur Erhöhung des äußeren Lavabodens (im NNO).

Am 28. gegen 3¹/₂ Uhr nachm. eine dreifache Flutwelle in Matautu: ein neues Phänomen, das sich aber nachher, besonders 1907, häufig wiederholte.

November 4., gegen Mittag, starke Zunahme der vulkanischen Tätigkeit.

In der zweiten Woche war der Lavaausfluß ins Meer sehr wechselnd, bald stark, bald schwach. Der Bach von Maliolio ist durch die Lava aufgestaut, bis auf eine Entfernung von 5 Minuten von Samalaeulu. Das Wasser wendet sich von hier nach Nordosten, um nahe Solomea ins Meer zu münden.

Am 15. mittags ein einziger kurzer und starker Stofs von unten; um Mitternacht ein zweiter²⁾.

Dezember. Am 7. 1¹/₂ Uhr nachm. ein Erdstofs.

Am 16. ein neuer Lavastrom zu Leago, von Westen nach Osten und Nordosten. Weiße dichte Dämpfe.

Zweite Hälfte des Monats: leichtes Auffrischen des Lavaflusses bei Solomea, nur gegen das Meer hin, ohne weiteres Vordringen nach Osten. Teilweise Einstürze am Gipfel des Matavanu (Nordwesten und Westen³⁾).

Sprudel. Der Abfluskanal ist noch frei. Das Dorf Malo im Lealatele-Bezirk ist in letzter Zeit zerstört, teils von der See her, teils von Lavamassen, die nahe der Küste die dünne Decke des Mündungsdeltas durchbrachen. Am Krater selbst oder auch im Inlande sind keine neuen Lavaströme aufgetreten... Die Lava fließt zur Zeit noch immer in fast gleicher Stärke ins Meer. Die sich dort entwickelnden Dämpfe sind häufig für Menschen und Pflanzen höchst unangenehm⁴⁾.

²⁾ Dr. Grevel schreibt am 15. November 1906: „Der Vulkan resp. die Lava hat wieder vor einigen Wochen ein Dorf (Lealatele) zerstört; die Lava war aber schon vor ³/₄ Jahren in das Dorf eingedrungen; sein Untergang war nur eine Frage der Zeit, und die Leute hatten sich bereits anderwärts Häuser gebaut... Der Innenraum des Kraters ist durch teilweisen Einsturz der Wände verkleinert, der Lavastand deswegen höher und der Abfluß etwas erschwert“.

³⁾ Am 18. Dezember meldete Amtmann Williams („Samoanische Zeitung“ vom 22. Dezember 1906) von Puapua: „Ich kam gestern hier an. Seit ungefähr fünf Tagen ist keine Lava mehr bei Asuisui ins Meer geflossen. Am Freitag jedoch brach die Lava auf dem alten Felde hinter Matautu durch und lief am Sonnabend und Sonntag über die alte Lava nach Malo und Samaelaeulu... Die Lava ist heiß über das ganze Feld und der Vulkan selber hat in seiner Heftigkeit um nichts nachgelassen“.

Die Lealatele-Leute beraten über Auswanderung nach Upolu. Das Gouvernement hilft hierbei ein wenig.

Jahr 1907.

1.—3. Besuch des Vulkans über die Nordseite: auf dem Lavagelände von Nordosten nach Südwesten gegen Tiamaniuniu, dann südwestlich nach dem Matavanu hin. Zahlreiche neue Spalten zeigten sich am Vulkanmantel und verschiedene Abbrüche am Gipfel. Auch die Westabdachung war von Rissen durchzogen. Die Auslauföffnung im NNO hatte 5—6 Klafter Breite. Von der alten Grundlage ist nur noch ein kleiner Rest vorhanden und dieser, im Norden des Berges befindlich, ist etwa 2 Klafter niedriger als die äußere Plattform, von der sie gewissermaßen eine tiefere Stufe bildet. Mit einer Leiter könnte man hinabsteigen. Ganz unten findet sich der Tunnel, der dem Lavaström nach ONO und NO Durchgang gewährt. Die Nordostseite des Berges hängt über und ist unten stark abgenagt, bereit zu einem baldigen Absturz. Etwa 25 m weiter vorn ist der alte ovale Schacht (Tunnelzugang) erloschen und vollständig offen: 15 m tief? Der Feuerstrom im Krater scheint ein wenig an Volumen verringert seit dem August 1906. Alle 2 oder 3 Minuten läßt das Aufquellen nach und nimmt wieder zu, infolgedessen rasche Erkaltung der oberen schwärzlichen Schicht des Stroms. Ehedem war es ein Strahl, ein ständiges Kochen. Es ist nötig, die Richtung des Windes und der Dämpfe wohl zu beachten, da Erstickungsgefahr vorhanden ist¹⁾.

Februar. Die Leute von Lealatele siedeln sich in Leäuvaa (Upolu) an.

Mai 6./7. auf der Südseite des Vulkans übernachtet. Neues Überströmen des Bachs des Matavanu auf Lavadetritus und Tarofelder. Die Taros leben unmittelbar neben der Lava. Auf der Nordwestseite des Vulkans war der Aufstieg wegen neuer Schlackenmassen erschwert. Die frühere Plattform war zum Teil eingestürzt. Erstickende Dämpfe zwangen

¹⁾ Dr. Grevel bestieg am 2. Januar mit Herrn von der Heide wieder den Vulkan und schreibt darüber: „Der kochende Lavasee war genau wie das vorige Mal, doch war die Umgebung des Kraters lebendiger als gewöhnlich. Große Strecken waren eingesunken, andere hatten sich viele Meter gehoben, überall zeigten sich frische Sprünge im Lavafeld, und der Dampf und die Hitze an manchen Stellen nötigte uns zu manchen Umwegen. Der Lavastand im Krater ist sehr tief; der größte Teil des Innern ist durch Abrutschungen des Randes verschüttet, so daß von manchen Stellen aus die flüssige Lava gar nicht mehr zu sehen ist. Der Abfluß ins Meer ist zur Zeit sehr stark; ich konnte von oben acht verschiedene Mündungen unterscheiden“.

uns zu plötzlichem Rückzug, um so mehr, als der grofse äufere Schacht, der im Januar erloschen war, von neuem der Lava Durchgang gestattete und eine Menge weifse Dämpfe auf uns schleuderte. Beim Umgehen des Vulkans bemerkte ich, dafs auf der Nordostseite eine starke, kreisförmige Spalte dahinzog. Die äufere ovale Einsturzvertiefung am Südostfuß des Vulkans hatte sich vergrößert, sie mochte jetzt dreimal die Safotu-Kirche nach Länge und Breite und einmal nach der Tiefe fassen¹⁾.

Zweite Hälfte des Mai. Die Lava tritt in dünner ausgedehnter Decke (Toapaipai—Suisui) ins Meer.

31. Eine einzige grofse Flutwelle in Matautu.

Juni. Der Vulkan wie zuvor.

Am 18. doppelte Flutwelle in der Nacht. Ebenso am 22. und 27., dazu Salzwasserregen.

Juli. Erste Woche zweimal Flutwelle, am 8. dreifache Flutwelle, 7 Uhr nachm.

Am 17. Besuch des Vulkans via Olonono-Matai. Starke Salzsäureexhalationen. Die Südwestspitze wurde bestiegen und andauernde Tätigkeit festgestellt; der Feuerstrom war stark bewegt. Die Süd-

¹⁾ In der „Samoanischen Zeitung“ vom 1. Juni 1907 berichtet Amtmann Williams: „Am 6. Mai erfolgte ein Ausbruch bei dem Felsen hinter Malaeola“ (d. i. es handelt sich hier offenbar nur um ein Durchbrechen der Lavadecke, Sapper) „und die Lava strömte in zwei Armen über das Lavafeld hin, einem östlichen und einem westlichen. Der östliche Strom ging nahe westlich vom Dorf Samalaeulu vorbei und flofs dann über die alte Lava gegen das Meer hin und abwärts westlich von dem trockenen Flußbett von Maliolio, bis sie Sataputu erreichte. Der Strom trat dann auf die Ostseite des Flußbettes und flofs gegen die Küste hin bis zu der jetzt verbrannten katholischen Kirche zu Toapaipai, wo er zum Stillstand kam. Es war unmöglich, die Lavafelder auf dem alten Wege zu überschreiten, wegen der zu grofsen Hitze.

„Am 7. Mai flofs der westliche Lavaarm rasch über die alten Felder und ging stetig vorwärts bis zu einer Stelle gegenüber den Hügeln, worauf er sich gegen die Küste wandte. Er erreichte das Meer bei dem Platz Avalii. Dabei wurde ein frisches Stück Land zerstört. Dies Lavafeld breitet sich von Samalaeulu bis Salago aus.

„Am 9. Mai flofs keine Lava mehr auf dem Lande, aber sie strömte ins Meer längs der ganzen Küste von Asuisui bis Toapaipai; acht grofse, tätige Öffnungen waren vorhanden. Das Meer war auferordentlich heifs und grofse Rauchsäulen stiegen da auf, wo die heifse Lava mit dem Wasser sich berührte. Dieser letzte Lavaausfluß hat die Höhe der Strandfelsen beträchtlich vergrößert. An einigen Stellen befinden sich tiefe Spalten, an andern sind die Lavafelder rau, aber ziemlich ebenflächig. Das ist ein Zeichen, dafs die Lava abgekühlt ist; denn wenn sie lebendig ist, erscheint sie völlig glatt. Die Lavafelder sind nun hinreichend erkaltet, dafs man über sie hinweggehen kann.“

westseite des Bergs war mehr und mehr von Rissen durchzogen und hing über.

August. Abwesend in Apia. Von Vala sah man nachts stets das Feuer des Vulkans.

September. Vulkanischer Sand, von submarinen Strömungen westwärts getrieben, bedeckt mehr und mehr die Riffe jenseits der Lava und nähert sich dem „Pafs“ (Durchfahrt) von Saleaula, den er zu sperren droht. Eine Reihe von Flutwellen, 2, 3 in der Woche.

Oktober. Am 1. hörte ich in Safotu gegen 10¹/₂ Uhr vorm. ein langes Rollen vom Vulkan. Einsturz? Nachts zeigte sich ungeheurer roter Schein. Die Luft war sehr scharf.

Am 6. 6 Uhr nachm. starke Flutwelle, die stärkste von allen, 10—12 Fufs hoch, bei Hochwasser, bemerkbar in Safotu und im Osten bis Apia und Lufilufi (2', mäfsig).

7./9. Ausflug zum Vulkan, wo zweimal übernachtet wurde. Der Einsturz im Südosten hatte sich verdoppelt; vielfache Spalten waren vorhanden. Auch an der Nordostseite war ein beträchtlicher Einbruch erfolgt. (1. Oktober?) Aufsergewöhnliches Aufschwellen der Lavadecke nahe an der Nordseite. (Trümmer des Berges.)

Diese ganze Stelle war bedeckt mit weifslichen und gelblichen Sublimationen. Hier konnte man nicht gehen. Aber wenn man sich seitlich nahe dem Krater hielt, konnte man die obere Innenhälfte des Vulkans ganz offen sehen — willkürlich ausgezackt und mit unregelmäfsigen Vorsprüngen und Buchten — furchtbar anzusehen; die andere Hälfte (Westen) war völlig von weissen Dämpfen verhüllt, die der Ostwind dahintrieb. Leider war kein Photographen-Apparat zur Stelle! Die vier dem Westen zunächst liegenden Schächte im Nordosten, über dem Lavatunnel, der zum Meer führte, wurden untersucht. Der zweite und der dritte waren tot, rund, völlig offen, etwa so tief wie eine Kokospalme hoch ist (20—30 m). Man sieht hier, gleichsam regelmäfsig-kreisförmige Plattenschichten von weifslicher Sublimation, 1 bis 2 Zoll dick, hervorgebracht durch die aufeinanderfolgenden Lavawogen, wie mit dem Messer geschnitten. Die glühenden, anfangs lange eingeschlossenen, dann erkalteten und freigewordenen Dämpfe werden das Schneideinstrument gebildet haben. Herrlich zu sehen!

An der Nordwestseite des Vulkans hat ebenfalls unterirdische Erosion gearbeitet, aber ohne bemerkbare Einsenkung wie im Südosten.

Die zwei parasitischen Kegel am WSW-Mantel des Berges waren ebenfalls unten angegriffen und zerrissen. Das Wasser der kleinen Bachtümpel, das bei unserer Ankunft trinkbar war, wurde nachher, von Säuren geschwängert, ungeniefsbar. Bei solchen Tatsachen ist wohl zu

verstehen, daß die Baumriesen des Waldes ebenfalls weithin im Osten, Westen und Süden litten. Der Gesamteindruck war der des Zerfalls, des Alterns des Berges; aber das Herz schlug noch jugendlich frisch!

Seit 6. Oktober traten keine Flutwellen mehr auf. Der Vulkan bot keine Besonderheiten¹⁾.

¹⁾ Die „Samoanische Zeitung“ vom 5. Oktober 1907 bringt einen kurzen Bericht des Vulkanologen I. Friedländer, der sechs Wochen lang Savaii bereist hatte und am Anfang und Schluß seiner Reise den Vulkan besuchte, wobei er etwa 50 m unter dem Kraterrand im Süden des Vulkans zweimal übernachtete. Er schreibt: „Der eigentliche Schlackenkegel war etwa 50 m hoch. Etwa 40 m unter dem Kraterrand befand sich ein See dünnflüssiger und stark aufwallender Lava, die durch zwei tunnelartige Öffnungen unterirdisch nach Nordosten sowie durch einen größeren Tunnel unterirdisch nach Süden abfloß. Etwa ein Dutzend kleiner Rauchwölkchen, die aus dem schwarzen Lavafelde aufstiegen, bezeichneten deutlich den Weg der nach der Lealele-Küste dem Meere zuströmenden Lava. An der Mündung der Lava ins Meer fanden unter starker Dampfentwicklung kleine Explosionen statt und glühende Schlacken wurden 10–150 m hoch geschleudert. Über den Verbleib der nach Süden aus dem Kratersee abfließenden Lava weiß ich nichts Bestimmtes. Es ist möglich, daß der Weg sich unter der Oberfläche abbiegt und gleichfalls dem Meere zuwendet. Es ist aber auch möglich, daß die Lava ihre südliche Richtung beibehält“. Diese Mitteilung bringt ein neues Rätsel: Denn nach P. Mennels Beobachtungen war früher und später im Süden die Quelle des Feuerstroms gewesen, während nun durch dieselbe Öffnung im Süden Lava abfloß. Die Geschwindigkeit der fließenden Lava schätzt Herr Friedländer (Brief an mich vom 26. Januar 1908) auf 10–15 m in der Sekunde — eine Schätzung, die noch wesentlich weitergeht als Dr. Linkes frühere Schätzung von „einigen Metern in der Sekunde“ (vgl. diese Ztschr. 1906, S. 690), aber nach Friedländers Ansicht eher zu niedrig als zu hoch gegriffen ist.

In ihrer Nummer vom 16. November bringt dann die „Samoanische Zeitung“ einen Bericht von H. J. Moors über einen Touristen-Auflug nach dem Lavagebiet an der Küste. Am 7. November früh ging ein Teil der Touristen über das Lavafeld, bis sie an einen feurigen Lavafluß kamen, der direkt über die Felsen in das Meer hinabstürzte. Er war etwa 180 m breit und hinreichend tief, um Tausende von schwarzen Geröllen verschiedenster Größe mit sich zu führen. Die Geschwindigkeit wurde auf etwa 7 km in der Stunde geschätzt. Später besuchte ein Tourist die Stelle wieder und fand drei rotglühende Ströme vor, die sich zu einem einzigen vereinigten, um in einem großen Fall über die Felsen ins Meer zu stürzen. Wo die Lava sich mit dem Wasser berührte, fanden Explosionen statt, wobei Trümmer nach allen Richtungen geschleudert wurden.

In einem Brief vom 12. Mai 1908 teilte mir Herr Dr. Grevel mit, daß er bei seiner Rückkehr nach Samoa Ende Dezember 1907 die Verhältnisse noch genau so gefunden habe, wie bei seiner Abreise im April. „Der Vulkan ist an den Rändern stellenweise weiter eingestürzt, ohne daß aber das Gesamtbild sich dadurch wesentlich geändert hatte. Die Lava fließt ruhig auf dem gewohnten Wege weiter ins Meer, zeitweise nur an einer Stelle des weiten Mündungsdeltas, meist in mehreren, häufig in einer Frontausdehnung von mehreren hundert Metern. Es sieht dann nachts von der See gesehen so aus, als ob ein langer

Jahr 1908.

Januar. Nord- und Nordwest-Abdachung des Vulkans besucht. Er ist seit 1906 außerordentlich stark von Schluchten durchzogen, in der Richtung Südost bis Nordwest, mit leichten, oberflächlichen Lavaströmen — ein Beweis dafür, daß der allgemeine Strom nach Nordosten bei seinem Vormarsch Hindernisse getroffen hat; daher diese teilweisen Ablenkungen. — Ich habe auch das Hinterland von Saleaula gegen Leago hin besucht. Es gibt hier noch genug lebende Pflanzungen, um die Leute zu ernähren; aber wenn die vulkanische Tätigkeit zu lange dauert, ist die Zukunft sehr unsicher und drohend.

Februar. Nichts Besonderes.

März. 30./31. März und 1. April Expedition nach dem Vulkan. Zuerst wurde der Kraterberg Pula oder Lepaina besucht (letzterer Name kommt von dem See „lepa“ im Innern her, der größer ist als Lanuboo auf Upolu). Etwa $1\frac{3}{4}$ Stunden südsüdwestlich vom Matavanu und $\frac{1}{2}$ Stunde etwa südlich von Maugaloa. Der Kraterkessel von Pula könnte, wie ich glaube, den ganzen Matavanu-Berg fassen. Am 1. April endlich wurde der Matavanu besucht. Um 6 Uhr vorm. war das Wetter klar und ganz ruhig, keine erstickenden Dämpfe. Rasch wurde die Nordwestabdachung untersucht, die nun endlich sichtbar und erreichbar war. Hier, wie auf der andern Seite im Nordosten, bildet der frühere hohe Lavafels einen Körper mit dem Berg und stellt seine Nordseite dar; aber die Nordwest- und Westseite des Berges steigt allmählich an und überragt die benachbarte Lava, während im Gegen-

erleuchteter Eisenbahnzug dort hielte. Nur eine Hauptausflußsstelle ist konstant; von ihr rührt auch die gewaltige, nachts zum Teil hell beleuchtete Dampfvolke her, die den Salzregen (samoanisch: ua sami) verursacht, der die Vegetation bis nach Matautu stark schädigt. An dieser Stelle finden auch gewöhnlich in ganz kurzen Zwischenräumen Explosionen statt, die große Mengen kleiner Steintrümmer 10—20 m hoch emporschleudern. . . . Ich habe von der See aus wiederholt deutlich gesehen, daß sich der Strom direkt ins Meer ergoß. Wenn dem so ist, so ist es ganz erklärlich, daß sich bei dem Wechsel von Ebbe und Flut nach einiger Zeit eine überhängende Kante von fester Lava bildet und schließlich durch ihr eigenes Gewicht abbricht. Solchen Vorgängen schiebe ich die kleinen lokalen Flutwellen zu, die von Zeit zu Zeit von Saleaula bis Fagamololo (die nördlichste Landspitze von Matautu), niemals aber weiter, auftreten. . . Die Lava ist unter dem Meere kilometerweit fortgerückt und hat die Tiefe auf eine große Strecke vermindert. Von Zeit zu Zeit bricht bei starkem Zufluß die erstarrte Decke der Lava in der flachen Küstenzone auf und die Lava fließt einige Tage oberirdisch, in der Regel ohne das Meer zu erreichen“.

teil auf der Nordostseite der Berg anfänglich niedriger ist, um sich dann nach dem ersten Drittel dieser Ostnordostseite höher zu erheben. In Begleitung dreier mutiger Schüler besteigen wir dann die Westspitze gegen Süden; hier ist die Aussicht nicht zufriedenstellend, da sie ganz in den Dampfschleier hineintaucht, der von der Lavaquelle unten gebildet wird. Wir umgehen dann die Südseite, passieren die Einsenkung im Südosten, die immer ausgedehnter war und im Nordosten angelangt, bestiegen wir nun mit fünf Schülern die niedrige Spitze. Das ist endlich der Beobachtungsort *par excellence*. Die Aussicht ist einzig! Sie ist vollständig in Bezug auf Gesamtübersicht und Detail, frei unter den Dämpfen weg und umfaßt die Quellfontäne (zum ersten und letzten Male), den Kanal und seinen Ausgang.

Der Feuerfluß im Krateroval fließt stark, weniger unruhig als je, in diesem Augenblick mit sehr verringertem Volumen (2 oder 3 Fufs mächtig), ohne Unterbrechung von Süden nach Norden; hier steigt er ziemlich langsam, wie ein Brei oder dicker Mörtel in einer Kaskadenfläche von 1 bis 2 m in das Loch, den Ausgangspunkt, hinab mit leichter Neigung nach Nordosten. Die Breite wechselt je nach den inneren Umrissen, sie ist geringer an der Quelle und dem Ausgang als in der Mitte. Aber sie muß ständig, wenn auch langsam, wechseln in Anbetracht der Verbrennungs-Erosion, durch Hitze und Säuren. Ja, sogar der Stein brennt hier an den Felswänden, man könnte sagen, es seien kleine Kerzen, welche auf der Unterseite angezündet sind.

Ein stark geworfener Stein erreicht nicht das andere Ufer des Flusses. Seine Länge mag ungefähr dreimal die Breite übertreffen. Die Quellfontaine ist kein Geyser mehr, sondern ein friedlicher Quelltümpel von 1 Klafter Durchmesser in diesem Augenblick; er geht von einer etwas eingetieften Spalte am inneren Südfuß des Berges aus gegen die Mitte zu; die Kaskade erhebt sich nur etwa 1 m über den Fluß, den sie bildet. Ehemals verbarg und deckte die Mächtigkeit der Strömung die, übrigens eingetiefte, Quelle. Die Lava war hellrot an der Quelle, bald darauf an den Wellen und Zickzacks des Flusses schwärzlich in Folge der starken und raschen Temperatur-Abnahme. Aber wenn sie einmal im Kanal ist, scheint die mittlere Temperatur wieder zu steigen; das beweist die hellrote Farbe, welche die Lava weiterhin nahe dem Meer an den Spalten, Schächten oder Lavapfützen zeigt. Der Ausgangskanal ist 1—2 Klafter hoch. Lavafelsen von etwa 2 Klafter Mächtigkeit stehen oberhalb beim Ausgang an; der gegenwärtig schwache Strom füllt den Kanal bei weitem nicht aus. Es sind tatsächlich großartige Erscheinungen, zuweilen etwas furchtbar und sehr rätselhaft.

April. Am 8., 11¹/₄ Uhr nachts sukzessorischer Erdstofs. Die vulkanische Tätigkeit nimmt im ersten Viertel des Mondes zu¹⁾.

Mai. Erste Woche. Vulkanische Tätigkeit mäfsig. Die Bäume bei Saleaula-Leago werden wieder grün.

Zweite Woche. Merkwürdige Ruhe des Vulkans. Am Meer hörte der Einfluß der Lava seit 3 oder 4 Tagen auf²⁾.

¹⁾ Die „Sam. Ztg.“ vom 25. April 1908 berichtet von einigen leichten Erdstößen vor diesen Stößen vom 8. April, dessen Zeit hier auf 11 Uhr 20 Min. nachm. angegeben ist. Weitere Erdstöße erfolgten am 9. April 1 Uhr 10 Min. nachm. und 5 Uhr 40 Min. nachm., am 10. April 4 Uhr nachm. und (3 Stöße) am 13. April 3 Uhr 30 Min. vorm.

²⁾ Dr. Grevel teilt mir (20. Mai 1908) brieflich mit, daß am 10. Mai ein größeres Stück des östlichen Kraterandes eingestürzt war. An diesem und dem folgenden Abende war der Himmel zwischen Krater und See stark gerötet, bei Tage bemerkte man dort dichten Rauch. Die Lava hatte also irgendwo ihre Decke gesprengt und floß zum Teil auf bisher unberührtem Land (Waldbrand!) Die „Sam. Ztg.“ vom 23. Mai aber berichtet: „Am 10. Mai zweigte sich ein neuer Lavastrom von dem alten bei Asuisui ab und strömte in westlicher Richtung gegen Saleaula zu. Am 13. hatte der Lavastrom Mr. Joseph Keys Platz erreicht und brannte das Haus und mehrere Eingeborenenhütten nieder“. Dr. Grevel berichtet weiterhin: „Am 13. Mai erhielt ich die Nachricht, daß mein Haus in Saleaula, welches 400 m von der alten entfernt steht, gefährdet sei. Die frische Lava kam neben und über der alten herab. Am stärksten floß sie in einem, in geringer Entfernung der Küste parallel verlaufendem Sumpfe; ein Zweig floß über den flachen Sandrücken, auf dem die Häuser stehen, ins Meer. (5¹/₂ Uhr abends.) Auf der alten Lava stehend, konnte man einen weiteren starken Strom bemerken, der über diese auf das Meer zufloß. Über dem Strom war die Luft derartig durch die Hitze in Schwingungen versetzt, daß ein tiefschwarzer Streifen entstand, der seinen Verlauf kennzeichnete (Rauch war dort nicht vorhanden). Auch der alte Abfluß ins Meer, der während der letzten Tage versiegt war, war wieder in Tätigkeit, wenn auch noch nicht so stark wie früher. Von dem nach Saleaula fließenden Strome rückte der in der See befindliche Arm nur langsam vor, hat auch bisher das Riff noch nicht erreicht, der im Sumpf vorrückende floß am ersten Tage recht stark, die Lava war an der Spitze stellenweise weißglühend und dünnflüssig. Die Geschwindigkeit wechselte sehr. An den folgenden Tagen nahm die Geschwindigkeit und Hitze schnell ab, die Breite aber, ebenso die Höhe bedeutend zu; dadurch wurde der Küstenstreifen fast bis zu meinem Hause vollständig verschüttet, aber nicht durch fließende Lava, sondern durch große, feste, passiv fortgeschobene Schollen. Diese näherten sich meinen Gebäuden bis auf 4 m, waren aber am 16. Mai bereits so kalt, daß man sie betreten konnte. Nur an vereinzelt Stellen, z. B. an der etwas östlich von meinem Hause gelegenen Kirche, zeigten sich noch fußbreite Stellen, wo die Lava rotglühend und zähflüssig gelegentlich hervorquoll. Am 18. Mai hatte die Lava auf dem Sandrücken sehr geringe Fortschritte gemacht. Der Sumpfstrom schob sich unmerklich vor, etwas schneller der Strom in der Lagune; doch war er auch fast zum Stehen gekommen. Anzeichen von neuen Nachschüben aus dem Inland zeigten sich nicht mehr. Am 20. Mai beginnt die Lava in der See wieder

Am 11., 11¹/₄ Uhr nachts ein halbes Dutzend Erdstöße.

Am 12. starke weiße Dämpfe am Vulkan, der schwarze Rauch hinter Saleaula; Beginn des Feuers am Saum des Waldes und der Pflanzungen.

Am 13. Die Lava dringt in Saleaula ein (vgl. Williams Bericht).

Juni. Salzregen. Saure vulkanische Dämpfe.

Juli. 1. Eine kleine Flutwelle in Matautu gegen 4 Uhr nachm. Später ein Wirrwarr der Lava bei Malaueulu, nahe Malaueola. Besorgnis-erregend für Samalaueulu. Schließlich erfolgt neuer Ausfluß bei Sataputu, abgesehen von dem von Suisui und Numi.

August. Vom 7. bis 10. Stillstand des Lavaausflusses; dann Wiederbeginn ohne besondere Ereignisse.

heftiger zu fließen, macht aber besonders am Sumpf große Fortschritte. In der darauffolgenden Nacht verbrannte mein Haus in Saleaula. Die Lava im Sumpf dürfte heute, den 21. Mai, Safaii erreichen. Da der Sumpf sich ununterbrochen bis Avao hinzieht und die Lava seinem Verlauf folgt, ist ganz Matautu gefährdet; ebenso bedroht die Lava im Innern des Riffs den dortigen Hafen. Gestern Nacht heftige Gewittererscheinungen über dem Vulkan und der Lava bei sonst klarem Himmel, eine Erscheinung, die an die ersten Zeiten nach dem Ausbruch erinnert“.

In der „Sam. Ztg.“ vom 30. Mai berichtet Amtmann Williams: „Einige Tage vor dem 9. dieses Monats hörte der Lavafluß nach dem Meere zu auf und am Sonntag den 10. beabsichtigte ich über die Lava nach Alatele zu gehen. Ich war jedoch kaum bis an den Platz gekommen, wo früher die Ortschaft Toapaipai stand, als ich einen Lavastrom mit größerer Schnelligkeit auf Saleaula zuströmen sah. Als ich um denselben herumkam, bemerkte ich, daß er etwa 2 Meilen breit war und in einer ununterbrochenen Fläche dem Meere zueilte. An vielen Stellen war die Masse so weißglühend, daß sie wie ein See aussah, auf welchen die Sonne scheint. . . . Am Mittwoch kam der Strom, welcher westwärts lief, bis in den Sumpf hinter Herrn Keys Haus und teilte sich dann in zwei Arme, von denen einer in dem Sumpf hinter den Häusern von Saleaula weiterlief, während der andere durch das Dorf (dicht bei Keys Haus vorbei) und in das Meer floß, mit der Richtung nach Matautu. Viele Häuser in der Nähe des Sumpfes wurden zerstört, als die Lava durch den Ort floß, so daß man sagen kann, das Dorf Saleaula existiert nicht mehr“. . . . „In der Nacht vom Montag fand eine Explosion statt, durch welche eine große Öffnung in der Lavamasse entstand. Dieselbe hat einen Durchmesser von 50 m. Die flüssige Masse wurde etwa 100 Fufs in die Höhe geworfen. Jetzt ist die Lava hier erkaltet, doch anfänglich glaubte man, ein neuer Krater habe sich gebildet. Der Ort liegt in der Mitte der Stadt, wo sich früher der alte Brunnen befand.

„Während der ersten Tage des Lavaflusses nach Saleaula boten, besonders zur Nachtzeit, die beiden Ströme mit den brennenden Häusern und Bäumen und den überall auftretenden Explosionen der Lava, welche zeitweise 8 m in der Minute vorrückte, einen schaurig schönen Anblick, der allen unvergeßlich bleiben wird“.

Am 21./22. wurde der Vulkan besucht und festgestellt, dafs die Schärfe der schwefligen und salzsauren Dämpfe zunimmt. Teilweise Einstürze haben in der Gipfelregion stattgefunden. Unser guter Beobachtungsplatz vom 1. April ist in die Tiefe gestürzt und auf dem noch stehenden Gipfel zeigen sich bereits neue horizontale Risse. Der Anblick der Quellfontaine ist durch dazwischen befindliche Felsen versteckt, ebenso der Ausgangskanal; man sieht nur einen Teil des Feuerstroms. Das Kraterbecken wird immer weiter. Die Tätigkeit ist eher stärker als geringer. Das äufsere Lavagebiet im Südosten und Ost-südosten hat sich in grofser Ausdehnung fortschreitend stark gesenkt. Was ist die Ursache? Ist es die unterirdische Erosion durch die gegenwärtige Arterie mit ihren Verzweigungen? oder ist es einfach der Einsturz von Hohlräumen alter oder solcher aus der Zeit der Matavanu-Explosionen 1905/06? Der Lavakanal zeigt beim Verlassen des Vulkans eine leichte Ablenkung (15°) von Nordosten gegen Norden auf eine Entfernung von 1 km; dann kehrt er in seine alte Nordostrichtung zurück (über Panafu-Leago-Malaeola-Suisui).

September. Die Lavaausflüsse ins Meer beruhigen sich; folglich ist die Feuer-Infiltration allgemein nach Länge und Breite (Salago-Malaeola). Hitze und häfsliche Dämpfe werden ausgehaucht und erzeugen zahlreiche Skorbut-Affektionen (am Zahnfleisch). Am 7. und 8. September Getöse der andrängenden Laven, darauf oberflächlicher Lavastrom längs der Küste von West nach Ost (Salago-Suisui) bis zum Einflufs ins Meer.

Am 10. (Vollmond.) Regen von salzigem und saurem Wasser über Saleaula-Matautu und ein wenig Safotu.

Am 16./19. dringt Lava in Samalaeulu ein und umringt es (vgl. Bericht von Mr. Williams)¹⁾.

¹⁾ In der „Sam. Ztg.“ vom 10. Okt. 1908 berichtet Amtmann Williams: „In der Nacht vom 15. September rann die Lava in zwei Strömen nach Tauloa, einer fofs nach den Felsen an der See, der andere südlich. Am Dienstag den 17. erreichte die Lava Faatupu, dann änderte sie ihren Lauf und fofs nach Samalaeulu. Am Freitag den 18. war dieselbe bis nach Maluatea gekommen, wo das Haus der eingeborenen Katechisten stand, das früh am nächsten Morgen mit fortgerissen wurde. Am Sonnabend den 19. gingen wir auf die Lava, auf welcher sich vier gröfsere Steinhäufen befanden, nahe der Küste, die andern beiden auf der Strafsse. Wir hatten gerade die neue Lava betreten, als es zu regnen begann. Hierdurch wurde ein so starker Rauch entwickelt, dafs wir uns gegenseitig kaum sehen konnten. Wir setzten jedoch unseren Weg fort und kamen um 5 Uhr nachmittags nach Samalaeula. Den Häuptlingen von Faipules wurde angeraten, zu jeder Zeit bereit zu sein, ihre Häuser abzubrechen und nach der neuen Ortschaft zu verlegen. An diesem Tage begann die Lava lang-

Oktober. Weifse sehr saure Dämpfe¹⁾.

November. Zweite Hälfte. Die vulkanische Tätigkeit nimmt zu, besonders am 23. (Neumond).

samer zu fließen. Am Sonntag den 20. drehte sich die Lava wieder nach dem alten Bette in Vaioulu und Vaioatu. Die Entfernung von der Lava bis zur Kirche ist etwa 60 m und bis zu den nächsten Häusern südlich der neuen Schweinefenz etwa 45 m. Dies Lavabett ist allem Anschein nach erkaltet. Um 2 Uhr nachmittags kehrten wir über die heiße Lava nach Matautu zurück, um einen Verbindungsweg zu suchen, da der Pfad durch den Busch zu lang ist. Auf diesem Wege über die heiße Lava wurden uns die Schuhe von den Füßen verbrannt. Am Montag den 21. September überschritt die Lava das Flufsbett und es wurden daraufhin alle Häuser nach der neuen Ortschaft gebracht. Diese ist wie folgt eingeteilt: An der Westseite des Stromes befinden sich Malaeola und Toapaipai, östlich davon sind Salago, Sataputu und Samalaeulu. Die Leute halten die Plätze in guter Ordnung, und die neuen Pflanzungen von Kokosnufspalmen, Brotfruchtbäumen, Bananen und Taro gedeihen schön“.

¹⁾ Am 9. Oktober 1908 fuhr Dr. Angenheister nach Savaii und berichtet über seine Reiseergebnisse im „Globus“ Band 93, S. 138—142. „Das Lavafeld bedeckt jetzt eine Fläche von ungefähr 70 qkm. Der Küstensaum und das vorgelagerte Riff sind auf eine Länge von etwa 14 km von der Lava überflossen“. Die Lavadecke ist „durchschnittlich nur 5 bis 10 m dick, an der Ausbruchsstelle aber sowie an der Küste bedeutend mächtiger. An der Küste ragt die Lavamasse in der Nähe der Ausflusstelle wie eine schroffe Mauer in einer Höhe bis zu 50 m empor.“ „Aus den Spalten dringen Dämpfe auf, die, wie mir scheint, Chlorwasserstoff und schwellige Säure enthalten.“ „Der Kratersee selbst scheint etwas kleiner zu sein als im vorigen Jahr (1907), doch hat sich sein Niveau nicht wesentlich verändert. Die Tore, durch welche die aufquellende Lava in die unter der festen Decke dahinführenden Gänge gelangt, bestehen noch; zwei derselben führen zur Nordküste hin, ein dritter scheinbar zur Südküste. Doch ist von einem Abflufs im Süden bisher nichts zu sehen. Die Feuerfontänen im Lavasee erreichen jetzt eine Höhe von 5 m. Der See selbst ist wie immer in starker Bewegung.“ „An der Küste sind jetzt zwei Ausflusstellen, die etwa 200 m von einander entfernt liegen . . .“ „Es gelang eine der Ausflusstellen aus etwa 15 m Entfernung zu sehen. Aus der erkalteten Lava flossen dort am seewärts gelegenen Absturz drei verschiedene feuerrote Lavaströme, zwei dicht bei einander aus einer Höhe von ungefähr 25 m, der dritte etwa 30 m hiervon entfernt aus etwa 10 m. Bald kaskadenartig springend, bald an der stark geneigten Wand gleitend, stürzten die roten Bäche ins Meer. Einer dieser Strahlen hatte einen elliptischen Querschnitt von etwa 2 qm und flofs mit einer Geschwindigkeit von vielleicht 4—5 m pro Sekunde ununterbrochen.“ „Zischende Siedebewegung und geringe Explosionsgeräusche begleiten dauernd den Fall, und beständig quillt eine mächtige Dampfsäule empor. Ausserdem erfolgen in Zwischenräumen von 5 bis 10 Minuten Explosionen, bei denen Lavabrocken und fein pulverisierter Lavasand emporgeschleudert und die Dampfsäule an Stärke vervielfältigt wird.“ „Die Explosionen lassen sich vielleicht als eine geysirähnliche Erscheinung ansehen.“ Weitere Einzelheiten beliebe man in dem Original-Artikel, der ja leicht erreichbar ist, nachzulesen.

Dezember. Fortgesetzte Tätigkeit der Feuerfontäne. Besuch der Nördseite des Vulkans (Matega-Malavai). Keine merkbare äußere Veränderung des Lavagebiets noch des Tunnels. Auftreibung immer stärker, so daß die Nord-, Nordost-, Südostseite verdeckt ist¹⁾.

III. Die wirtschaftlichen und demographischen Folgen des Matavanu-Ausbruchs.

Ich habe in den ersten beiden Abschnitten Materialien geboten, die der Sammlung und Veröffentlichung dringend wert waren, muß es mir aber versagen, in eine nähere Diskussion derselben einzugehen. Meines Erachtens muß eine solche dem Forscher vorbehalten bleiben, der später einmal in Savaii selbst eine systematische Untersuchung des Vulkans und Ausbruchs vornehmen wird; denn ohne Untersuchung an Ort und Stelle wird man über gar manche Fragen trotz des sorgfältigsten Studiums der Berichte der Augenzeugen doch nie ins Klare kommen können.

Von Wichtigkeit aber scheint es mir, noch kurz zu skizzieren, welche demographischen und wirtschaftlichen Folgen der Matavanu-Ausbruch gehabt hat.

Das Bedeutsamste habe ich bereits früher kurz hervorgehoben (s. diese Zeitschrift 1906, S. 708f.); doch mag eine etwas weitere Ausführung, sowie eine Ergänzung der früheren Angaben hier am Platze sein.:

Die explosiven Ausbrüche des Vulkans haben wegen seiner entlegenen Lage keine größeren Folgen gehabt, wenngleich natürlich da, wo größere Aschenmassen fielen, auch manche Gewächse unter der drückenden Last gelitten oder völlig zusammengebrochen sein werden; aber die Säure-Exhalationen des Vulkans haben weithin die wilde Pflanzenwelt wie auch die Kulturen geschädigt, namentlich in der Regenzeit, wenn die Regenmassen im Fall die ausgehauchten Dämpfe nach der Tiefe rissen und damit in intensive Berührung mit

¹⁾ Am 5. Januar 1909 teilte mir Herr Dr. Grevel mit, daß der Vulkan sich (nach den Vorgängen im Mai 1908) wieder beruhigt habe. „Es findet seit längerer Zeit ein beständiges Einstürzen von Teilen des Kraterrandes statt . . . Soweit meine Beobachtungen reichen, ist es, seit die Lava ins Meer fließt, nicht mehr vorgekommen, daß der Krater überfließt oder Lava über den Rand hinausgeschleudert wurde. Ebenso wenig ist seitdem ein neuer Lavastrom entstanden, noch eine Sprengung des oberen, stark abfallenden Tunnelteiles. Da stürmische Vorgänge nicht mehr eingetreten sind, kann ich mir das fortwährende Einstürzen der Ränder nur dadurch erklären, daß der ganze Krater . . . in einer Senkung begriffen ist“.

den Blättern und anderen Organen der Pflanzen brachten. Das schlimmste aber war die Häufigkeit und die lange Dauer dieser Schädigungen. Viel haben schon die ersten Exhalationen der Vegetation geschadet; schrieb doch Herr Dr. Grevel schon am 9. August 1905, daß die Blätter an Bäumen und Unterholz in der Nähe des Vulkans zusammengeschrumpft wären. Aber leicht hätte sich die Vegetation davon wieder erholt, wenn nicht die Summierung häufiger kleiner Schädigungen dieser Art schliesslich doch zur Verkümmern und Vernichtung vieler Pflanzen geführt hätte. Herr Dr. Grevel erwähnt auch (28. Juni 1906) von den in der Nähe des Vulkans im Bereich der Exhalationen gelegenen Wald- und Kulturstrecken: „Anfangs hatten sich alle Bäume nach dem Schaden, den sie durch Asche und Rauch erlitten, wieder ganz gut erholt; alles war wieder in Ordnung und der eingegangene Kakao nachgepflanzt. So stand es, als vor fast drei Monaten der ewige Regen anfang, der alle Dämpfe¹⁾ des Kraters niederschlug. Die Wirkung zeigte sich bald; aber es sah doch keineswegs gefährlich aus. — Nach etwa sechs Wochen hatten alle Waldbäume die Blätter wieder verloren, aber das Unterholz und der Kakao stand noch gut. Dann fing auch dieses an ernstlich zu leiden. Als dann die Lava vor etwa zehn Tagen anfang wieder stärker zu fließen und aus allen Löchern des Lavakanals dicke Dampfvolken ausströmten, während der salzhaltige Dampf des kochenden Meeres (natürlich nur an der Stelle, wo die Lava mündet) auch in den seltenen regenlosen Stunden einen feinen Sprühregen verursachte, begann das Verderben. Es sah traurig aus, alles ist kahl!“

Wie obige Schilderung zeigt, traten zu den unmittelbaren Exhalationen des Vulkans noch weitere durch die Luft vermittelte Schädigungen: Salzwasserregen (ua sami der Samoaner), d. i. Niederschlag der Dampfvolken, die sich beim Eintritt der Lava ins Meer bilden.

Beide sind der Vegetation in hohem Grade schädlich und werden von den Winden weithin verbreitet. Wenngleich die Wirkung mit steigender Entfernung abnimmt, so ist sie doch tatsächlich noch über große Strecken hin verfolgbar gewesen, und da in Samoa Passatwinde, also östliche Luftströmungen vorherrschen, hauptsächlich westlich von den Ursprungsstellen. In diesem Sinn ist es als ein besonderes Unglück für Savaii anzusehen, daß der Ausbruch gerade im Osten der Insel erfolgte und die Lavamassen sich noch weiter östlich wandten; denn so

¹⁾ Nach den Mitteilungen offenbar hauptsächlich Salzsäure und schweflige Säure. Sapper.

wurde das Gebiet, das unter den oben genannten Schädigungen zu leiden hatte, außerordentlich groß. Dr. Grevel schrieb auch am 18. Februar 1907: „Die Schädigung der Palmen durch Lavagase und Salzregen reicht bis zur äußersten Westspitze von Savaii.“ Da Kopra der Hauptausfuhr-Artikel der Insel ist, so begreift es sich wohl, daß in Folge dieser Umstände im Geschäftsleben eine starke Depression eintrat und der ganze Handel fast still lag. Vielversprechende Pflanzungen von Europäern haben auch sehr schwer gelitten. So schreibt mir Dr. Funck 11. April 1907: „Die auf Savaii hinter Safotu neuangelegte große Pflanzung für Cacao und Kautschuk ist durch die Gase vollkommen abgetötet und vorläufig von dem Eigentümer verlassen.“

Wenngleich die Schädigungen durch Lavagase und Salzregen an sich weit zurückstehen gegenüber der vollständigen Vernichtung vieler Werte durch die Lava, so waren sie doch wegen ihrer weiten räumlichen Ausbreitung äußerst empfindlich in ihren Folgen auf die Bevölkerung. Neben den wirtschaftlichen Schädigungen sind nämlich auch gesundheitliche auf die Gase zurückzuführen; so berichtet P. Mennel von skorbutischen Erkrankungen, und Dr. Grevel schreibt am 26. Dezember 1905: „Es sind erschreckend viel Leute, namentlich Kinder, an einem fatalen Augenleiden erkrankt; die Samoaner sagen, es kommt von den Vulkangasen, und da auch die Tiere davon befallen werden, mögen sie teilweise Recht haben¹⁾; sicher ist aber, daß die Sache auch übertragen werden kann.“

Aber auch unbelebte Gegenstände hatten von den Exhalationen zu leiden; so berichtet Dr. Jensen, daß in Olenono galvanisiertes Eisen rapid zu rosten begann und kondensierte Milch gerann.

Die schwersten und dauernden Schädigungen hat der Vulkan durch seine Lavaergüsse gebracht. Was an Wald- und Kulturland von der Lava in Besitz genommen worden ist, ist für unabsehbare Zeit für die Kultur verloren. Leider ist ein verhältnismäßig sehr großer Teil des jetzt von Lava bedeckten Landes einst Kulturland gewesen: die Lava floß natürlich vorzugsweise in den tiefsten Geländeflächen dahin und gerade diese waren zuvor auch von den Samoanern für ihre Taro- und Bananen-Pflanzungen bevorzugt werden, weil hier am meisten Feuchtigkeit und am meisten Humus zu finden war. Daß die betreffenden Flächen nun für Generationen hinaus nicht mehr landwirtschaftlich benutzt werden können, ist natürlich ein großer Verlust;

¹⁾ Nach den bei anderen Ausbrüchen gemachten Erfahrungen ist es wahrscheinlicher, daß umherfliegende Splitterchen vulkanischen Glases die Ursache dieser Erkrankungen sind. Sapper.

wenn man aber bedenkt, daß die Volksdichtigkeit auf Savaii sehr gering und gutes Land in reicher Fülle noch vorhanden ist, so begreift man, daß die Samoaner den Verlust ihrer Tarofelder mit verhältnismäßigem Gleichmut trugen, sagten sie sich doch: „Wenn hier alles verloren ist, bauen wir unsern Taro einfach anderswo.“ Viel schlimmer ist der Verlust der Kokospalmen, da frischgepflanzte Taro schon nach wenigen Monaten, Kokospalmen aber erst nach 5 bis 8 Jahren ein Erträgnis abwerfen. Wenn die Lava herannahte, so wurde übrigens nach Möglichkeit noch gerettet, was gerettet werden konnte. So berichtet Amtmann Williams¹⁾ bei Besprechung des Untergangs von Saleaula: „Die Eingeborenen haben sich während der ganzen Zeit ausgezeichnet verhalten; sie versuchten zu retten, was zu retten war; — Kopra wurde geschnitten, Häuser und persönliches Eigentum aufser Gefahr gebracht. Da dieselben wegen des Rauches und der Dämpfe nicht in Saleaula bleiben konnten, wurden sie in Matautu untergebracht. Die Rettungsarbeit wird fortgesetzt.“

Wie die Samoaner ihre Häuser teilweise abbrechen und anderwärts wieder aufbauen konnten, so teilweise wenigstens auch die Europäer, soweit sie Holzhäuser besaßen, während Steinhäuser in der Hauptsache zum Totalverlust verurteilt waren, ebenso Brücken, Wege und andere Gebilde von Menschenhand.

Des indirekten Schadens, den die Lava beim Einfließen ins Meer durch Verursachung des Salzregens bewirkt, haben wir schon oben gedacht.

Von Bedeutung ist ferner die Veränderung der Küsten und des vorgelagerten Meeresbodens — Veränderungen, die übrigens nicht unter allen Umständen Verschlechterungen für den Verkehr bedeuten müssen.

Für den Landverkehr aber war der Lavaerguß unter allen Umständen höchst nachteilig, da die Wege und Brücken auf weiter Strecke vernichtet sind und auch nach der endgiltigen Erstarrung der Lava die Wiederherstellung der Wege großen Schwierigkeiten begegnen wird wegen der Härte und rauhen Oberflächen-Beschaffenheit der Lava.

Gewisse wirtschaftliche Folgen: Zerstörung von Wegen, Schuppen und dergl. hatten auch die Futwellen, die voraussichtlich durch Abbruch großer Lavamassen und deren Absturz ins Meer seit Mitte 1906 häufig hervorgerufen worden sind. Vereinzelt kam es auch vor, daß die Ausfüllung eines Flußbettes durch die Lava gelegentlich eines im Innern niedergehenden schweren Regens eine verheerende Überschwemmung hervorrief.

¹⁾ „Samoanische Zeitung“ vom 30. Mai 1908.

Die Vernichtung vieler Dörfer und Pflanzungen hat natürlich zu einer beträchtlichen Bevölkerungsbewegung Anlaß gegeben. Die Mehrzahl der zur Auswanderung gezwungenen Samoaner ist an anderen Stellen von Savaii wieder angesiedelt worden, ein Teil auch auf der Insel Upolu — wodurch die Bevölkerungsverteilung eine ganz andere wurde. Auch einige Europäer haben Savaii endgiltig verlassen müssen.

Inwieweit die sozialen Bedingungen der Eingeborenen durch die Folgen des Vulkanausbruchs Veränderungen erfahren haben, das könnte nur ein erfahrener und vorurteilsloser Kenner von Land und Leuten mit einiger Wahrscheinlichkeit feststellen. Wahrscheinlich würden sich auch in dieser Hinsicht manche Nachteile nachweisen lassen.

Aber wenn das Schuldkonto des Vulkans auch ein sehr großes ist, so ist doch hervorzuheben, daß er auch einiges Gute geschafft hat. Dr. Grevel schreibt mir hierüber (5. Jan. 1909): „Es ist im ganzen hiesigen Distrikt eine erhöhte Fruchtbarkeit zu konstatieren. Dieser zeichnete sich früher durch den Mangel an Bodenfeuchtigkeit aus, da fast alles Wasser durch zwei tiefe schluchtartige Täler, die sich ungefähr am Orte des jetzigen Kraters trafen, nach Osten und Westen abgeleitet wurden. An Stelle des östlichen Tales ist ein Höhenzug getreten und das westliche zum großen Teil aufgefüllt. Dadurch scheint sich der Grundwasserstand erhöht zu haben, denn es ist jetzt möglich, an vielen Stellen Taro zu ziehen, wo dies früher nach Aussage der Samoaner ganz ausgeschlossen war. Diese versicherten mir auch, daß der diesjährige starke Regenfall zur Erklärung dieser Tatsache nicht ausreiche.“

Erfahrungen in anderen Vulkangebieten haben gezeigt, daß die lockeren Auswürflinge explosiver Ausbrüche, vor allem Lapillidecken, die Feuchtigkeit in außergewöhnlichem Maße zurückhalten — so sehr, daß z. B. auf den östlichen Kanarischen Inseln sogar künstlich eine Lapilli-Deckschicht über die Felder gebreitet wird, um auch für Dürre-Perioden die Ernten zu sichern. Sollten nicht auch auf Savaii ähnliche Wirkungen in den dem Vulkan benachbarten Gebieten nachzuweisen sein?

Sind die Vorteile des Vulkanausbruchs auch minimal im Verhältnis zu den Nachteilen, so stellen sie doch ein versöhnendes Moment dar, und wenn man die günstigen klimatischen, agronomischen und demographischen Vorbedingungen der Insel sich vergegenwärtigt, so darf man sich sagen, daß die Nachwehen des Ausbruchs verhältnismäßig leicht zu überwinden sein werden, wenn nur einmal der Vulkan endgiltig sich beruhigen wollte. Aber wann wird dieser Fall eintreten? Wer wollte sich vermessen, es vorauszusagen?

Über einige Radialmoränen (Åsar) südlich von Posen und ihre Beziehungen zu den radialen Rinnenseen.

Von Dr. Emil Werth in Berlin.

Zu den auffallendsten Oberflächenformen der diluvialen Inlandeisgebiete gehören die radialen Wallmoränen oder Åsar, wie sie gewöhnlich nach der schwedischen Bezeichnung genannt werden. In Deutschland hatte man diesen Gebilden lange keine Beachtung geschenkt; seit einer Reihe von Jahren sind aber eine ganze Anzahl derselben aus den verschiedensten Gegenden des norddeutschen Tieflandes bekannt geworden. Die nachfolgenden Zeilen handeln über einige bisher unbekannte Åsar aus der Provinz Posen.



Abbild. 58. Mittlerer Teil des Kreisinger Ås.

5—6 km südlich der Stadt Posen beginnt ein nach Südosten ausgedehnter, parallel der Bahnlinie nach Schroda fast schnurgerade verlaufender, ungefähr 3 km langer Hügelwall (Abbild. 58). Der breitere nördliche, bis über 13 m über die sanftgewellte Umgebung aufragende Teil zeigt eine stark kuppige Rückenlinie, während der schmalere und niedrigere südliche Teil einen fast ebenen, von der Bahnlinie aus wie eine Terrassenkante erscheinenden Kamm aufweist. Dieser südliche Teil wird im Osten von einer, von einem Bache durchflossenen Senke („Åsgraben“) begleitet und erscheint daher von dieser Seite aus höher als von Westen, von wo das letzte Ende des Rückens sich nur mehr wenig über die Umgebung erhebt.

Die Böschungen des Hügelrückens sind, namentlich im Süden, sanft. Ich maß im südlichen Teile auf der Ostseite einen Böschungswinkel von 3° ; weiter nördlich, wo die kuppige Natur des Wallberges beginnt, 9 — 10° . Noch weiter im Norden zeigt die in Abbild. 59 dar-

gestellte Kuppe auf der Westseite einen Abfall in $7-8^\circ$, auf der Ostseite in 15° . Doch sind auch in diesem kuppigen Teile kleinere Böschungswinkel vorherrschend.

Während der nördlichste Teil des Hügels 600 m breit wird, besitzt derselbe im Süden nur eine Breite von wenig über 200 m.

Südlich von der Station Kreisling (Krzesiny) ist das Ås unweit seinem, sich allmählich verflachenden Südende, durch eine größere Grube aufgeschlossen. Es stehen hier horizontal und an einer Stelle auch unregelmäßig wellig geschichtete feine Sande mit Einlagerung von kiesigen bis schotterartigen, sowie stark lehmigen, Geschiebemergel ähnlichen, Partien an. Die feinkörnigen Sande führen zum Teil gleichfalls viele Steine. Die Steine dieser Grube sind teils sehr gut gerollt, teils geschiefelförmig. Schöne geschliffene Blöcke finden sich besonders bei den ungefähr in der Mitte der Längserstreckung des Walles gelegenen Häusern und an dem Wege dorthin an der Flanke des Rückens.



Abbild. 59. Querprofil durch eine Kuppe im Kreisinger Ås.

Ein anderer flacher Aufschluss befindet sich weiter nördlich an einer der hervorragendsten Kuppen des Rückens. Hier sind gleichfalls feinkörnige Sande vorherrschend. Sie bilden im mittleren Teile des Querprofils durch den obersten Teil der Kuppe eine Antiklinale, indem die Sandschichten im Sinne der beiderseitigen Hügelböschungen einfallen (Abbild. 59). Da die Sande zu beiden Seiten dieser Auffaltung, teils infolge von Abrutschmassen, keine klare Schichtung erkennen lassen, so liefs sich nicht entscheiden, ob die antiklinale Struktur die ganze Hügelkuppe beherrscht oder nur eine lokale Stauchung anzeigt. Die Sande dieses Aufschlusses sind relativ arm an Steinen, doch soll nach Aussage des Grubenbesitzers in der Tiefe mehr Kies auftreten.—

Ungefähr 40 km oberhalb Posen liegt an der Warthe die Stadt Schrimm, mit der Provinzial-Hauptstadt durch eine bei Czempin von der Linie nach Lissa abzweigende Bahn verbunden. Die letzte Station vor Schrimm an dieser Strecke ist Manieczki. Wenig westlich dieses Ortes durchschneidet die Bahntrace das Ende eines in nordwestlicher Richtung auf reichlich $3\frac{1}{2}$ km Länge sich erstreckenden Wallberges. Der südlichste wie der nördlichste Teil desselben haben eine wellig-kuppige, der mittlere eine steilkuppige Scheitelinie. Der Rücken des Ås ist dementsprechend im südöstlichen und

nordwestlichen Teilstücke einheitlich, im mittleren dagegen ist der breite Kamm durch einzelne Kuppen mit zwischenliegenden Senken und Kesseln gegliedert.

Die Seitenböschungen des Hügelrückens sind ziemlich wechselnd, meist sehr sanft. Wo steilere Böschungen vorkommen, wie am Nordwestende und bei dem Kiefernwäldchen südlich von Zurawiec, wo ich beispielsweise einen Winkel von 10° maß, scheinen dieselben auf nachträgliche Erosionswirkung zurückzuführen zu sein. In der Nordhälfte bildet der westliche Hügelhang eine terrassenartige, sanft ansteigende Vorstufe, über welche der Weg von Zurawiec nach Brodnica führt.

Die höchste, unweit des Nordendes gelegene Kuppe des Ås erhebt sich 17,5 m über die Senke auf der Westseite und 12,5 m über diejenige auf der Ostseite. Die östliche Umgebung des Wallberges ist auf der ganzen Längserstreckung höher gelegen als die westliche, ganz besonders im Süden, wo die Enderhebung von Osten aus weniger als 5 m aufragt. Dabei ist die absolute Höhendifferenz in der Längserstreckung des Zuges ziemlich unbedeutend. Das Nordende erhebt sich zu 86,3 m ü. d. M., das Südende zu 85,8 m, die höchste Kuppe zu 88,75 m. Am niedrigsten ist der Wallberg bei Zurawiec, das, auf seinem Rücken gelegen, kaum über 80 m Meereshöhe erreicht.

Verschiedene, wenig umfangreiche Aufschlüsse gewähren einen Einblick in die Zusammensetzung des den Wallberg aufbauenden Materials. Es waren ausschliesslich Geröll- oder Geschiebesande, die in den verschiedensten Höhenlagen des Hügels beobachtet werden konnten. In den bei den Häusern von Zurawiec auf dem Rücken des Hügels angehäuften Steinmassen sind große Blöcke nicht gerade häufig. Ebenso scheinen hier wie auch an anderen Stellen Gletscherflächner ziemlich selten zu sein.

Über die Art der Schichtung der Sande gewährten die Aufschlüsse nur unvollkommene Anhaltspunkte. Es wurde horizontale und unregelmäßige: stark wellige oder schräge Schichtung beobachtet. Die glatten Anstiche der Grubenwände waren jedoch viel zu wenig umfangreich bzw. nicht tiefgehend genug, um einen Einblick in die Struktur des ganzen Hügels zu bieten.

Dieses Ås wird, wie schon angedeutet, beiderseits von Senken begrenzt, und zwar wird es auf der Südwestseite in seiner ganzen Länge von einer breiten, sumpfigen Niederung („Åsgraben“), auf der anderen Seite nur in der nördlichen Hälfte von einer schmaleren Bachfurche begleitet. Gleich jenseits dieser letzteren steht südlich des Dorfes Brodnica ein einige Meter mächtiger Geschiebelehm an.

Es scheint mir nach dem Studium der Karte wahrscheinlich, daß der beschriebene Åsrücken, welchen wir als das Brodnicaer Ås bezeichnen können, bei Manieczki noch nicht sein Südende hat, sondern sich in einer Reihe von Hügeln bis zum Nordende des Grimslebener Rinnensees (nördlich von Schrimm) fortsetzt.

Nach kurzer Unterbrechung durch die Senke desselben Baches, welchen wir auf der Westseite den beschriebenen Rücken begleiten sahen, treffen wir im Walde südlich von Manieczki ein in Nordwest-Südostrichtung gestrecktes, unregelmäßig gestaltetes, stark kuptiertes Hügelgelände an, welches bis 95 m Meereshöhe aufragt. Hieran schliessen sich, zunächst in östlicher und dann wieder in südöstlicher Richtung aneinandergereiht, eine Anzahl von Hügelkuppen, zum Teil durch reichliche Kesselbildung ausgezeichnet, welche die Verbindung darstellen zu einem nach Südsüdosten verlaufenden und in der Nordgabelung des genannten Sees endenden Hügelzuge. Dieser letztere, welcher nach der Karte durch eine große Sandgrube aufgeschlossen ist, erhebt sich bis 10 m über den See und wird, die umgebenden Höhen nicht überragend, beiderseits von einer Senke begleitet.

Mit diesem Zuge vereinigt sich da, wo er in die Südsüdost-Richtung umbiegt, ein, gleich nördlich von Szymanowo beginnender, in südöstlicher Richtung gestreckter, im ganzen gerade verlaufender, vielkuppiger, etwa $2\frac{1}{2}$ km langer Hügelwall. Derselbe erhebt sich über die auf der Südwestseite ihn begleitende Senke bis 15 und mehr Meter, über das Gelände auf der Nordostseite nur 5 bis 10 m.

In der beschriebenen, aus der Karte entnommenen ganzen Ausdehnung, von Brodnica im Nordwesten bis zum Grimslebener See im Südosten, hat dieses Ås eine Gesamtlänge von 12 km. —

Wandert man von Brodnica nordwärts, so erblickt man bald rechts vor sich einen endmoränenartigen, bewaldeten Hügelzug, den man nach einem Wege von $2\frac{1}{2}$ km erreicht. Er verläuft parallel dem eben beschriebenen Ås und erstreckt sich in einer Länge von etwa 7,25 km von Ludwigsdorf im Südosten bis Grzybno im Nordwesten.

Die Breite des Rückens, welcher nach Art der meisten Endmoränen nicht überall eine einheitliche Kammlinie aufweist, ist ziemlich bedeutend; sie beträgt im Mittel 1 km. Der nördlichste Teil ist etwas schmaler und dabei einheitlicher gebaut mit ruhiger, schwach welliger Scheitellinie. Der breitere Hauptteil des Åsberges, welcher mit seiner höchsten Erhebung seine Umgebung um 30 bis fast 40 m überragt,

besitzt ausgesprochen unregelmäßig kuppigen Charakter (Abbild. 60)¹⁾. Enge Tälchen schneiden tief in seine Flanken ein, und schöne Kessel senken sich in die breite Rückenfläche. Aber auch der nordwestliche, als Zabnoer Berge bezeichnete Teil ist reich an Kesselbildungen.

Die Böschungen dieses Ås sind namentlich auf der Nordseite relativ steil. Sanfter ist im allgemeinen der Anstieg auf der Südseite. Hier erreicht das anstossende Gelände auch beträchtlichere Höhen als im Norden, wo die großen, in dem Winkel zwischen Warthe und dem Oderkanal gelegenen Talsandflächen bis dicht an den Åsrücken heran sich erstrecken.

In seinem östlichen Teil wird das Zabnoer Ås auf der Nordseite, in seinem westlichen Teil auf der Südseite von einer sumpfigen Senke begleitet. Doch nur die letztere greift unmittelbar an den Rücken heran.



Abbild. 60. Teil des Ås-Rückens, südlich von Zabno.

Auch diese Radialmoräne scheint sich vorwiegend aus steinigem Sanden aufzubauen. Leider reichte meine Zeit nicht hin, um auf der ganzen Länge des Hügelzuges die wichtigsten Aufschlüsse zu untersuchen. So vermochte ich auch leider die interessante Frage nicht zu lösen, ob etwa aufgestauchte ältere Schichten im Kern des Hügels auftreten.

Südlich von Zabno zeigt eine größere Grube am Abhange des Rückens schön horizontal geschichtete, meist feine Sande (auch Grand und feine Kiesstriemchen) mit Steinen und Blöcken. Die Steine sind meist schlecht gerollt. Gelegentlich tritt auch Schrägschichtung innerhalb der horizontalen Bänke auf, und an einer Stelle wurde die Einlagerung einer tonigen Schicht konstatiert. Auf der Höhe des Rückens (bis etwa 85 m Meereshöhe, am Wege nach Sulejewo) sind feine Sande und steinige Sande mit Einlagerung harten Geschiebelehm aufgeschlossen. Der Geschiebelehm ist von sehr wechselnder, (soweit aufgeschlossen)

¹⁾ Die Abbildungen 58 und 60 mögen den verschiedenartigen Charakter der beiden Radialmoränen zeigen. In Abbild. 58 ein niedriger Wall mit einheitlicher Rückenlinie, in Abbild. 60 dagegen ein endmoränenartiger, breiter, durch in der Längsrichtung nebeneinander liegende Kuppen gegliederter Hügelzug.

bis 170 cm erreichender Mächtigkeit und sehr reich an Steinen. Auf der Grenze zu den Sanden ist er vielfach von nagelfluhartiger Beschaffenheit.

Südlich und südöstlich von Otusch (Bahnlinie Posen—Bentschen) beobachtet man von der Bahn aus zwei Sandrücken, die wahrscheinlich als Åsar aufzufassen sind. Der eine beginnt südöstlich von Otusch, unmittelbar an der Bahnlinie, und verläuft nach der Karte in ost-südöstlicher Richtung bis nahe dem Nordende des Tomicer Sees. Der zweite beginnt fast nördlich von Otusch, am Westende eines kleinen Rinnensees, und wendet sich mit s-förmiger Krümmung und südöstlicher Gesamtrichtung ebenfalls gegen das Nordende des Tomicer Sees. Weiterhin begleiten den Tomicer See und die sich südöstlich an diesen anschließenden Wasserbecken beiderseits eine Reihe von Hügelrücken, welche sich bis nach Kromplewo, nördlich von Stenschewo, erstrecken.

Auch weiter südöstlich bis nach Demantschewo zeigt die Karte dem Witobeler und Demantschewoer See parallel gestreckte Geländerücken, welche allerdings von viel sanfteren und weniger markanten Formen sind, wie die eben bezeichneten. Immerhin wäre es interessant genug und einer Untersuchung an Ort und Stelle wert, festzustellen, ob sie nicht vielleicht doch die Fortsetzung der vermeintlichen beiden Åszüge von Otusch darstellen. In diesem Falle würde das Südostende der letzteren von dem Nordwestende des Zabnoer Åses nur mehr durch jüngere Bildungen (rezente Alluvionen und Tal-sandflächen) getrennt werden.

Interessant bei den skizzierten Otuscher Hügelzügen ist der innige Konnex der Höhenrücken mit den kleineren und größeren, von Nordwest nach Südost gestreckten Rinnenseen. Auch andere unweit des Zuges gelegene Rinnenseen verlaufen in derselben Richtung. Es sind die drei Seen bei Dembno und die zierliche Kette von Rosnowo-Hauland.

Des Grimslebener, in der Fortsetzung des Brodnicaer Ås, südlich von Schrimm gelegenen Rinnensees hatte ich schon Erwähnung getan. Er hält ebenfalls ungefähr dieselbe Nordwest-Südosttrichtung ein. Desgleichen die südwestlich von ihm gelegenen Rinnen des Murkaer und Zbenchyer Sees, sowie der weiter westlich gelegene Woynitzer See.

Unweit östlich bis nordöstlich des Zabnoer und Brodnicaer

Ås erstreckt sich die an anderer Stelle¹⁾ von mir beschriebene Bniner Seenkette, welche zusammen mit der umliegenden Drumlin-Landschaft ebenfalls eine südöstliche Hauptrichtung erkennen läßt. Andererseits reicht das Drumlin-Gebiet mit seinen Ausläufern bis an das zuerst beschriebene Kreisinger Ås (wenige Kilometer südlich der Stadt Posen), mit ebenfalls südöstlicher Erstreckung, heran.

Es zeigen also in dem ganzen Gebiete südlich der Stadt Posen die (glazialen) Oberflächenformen eine ausgesprochene Tendenz zu nordwest-südöstlicher Erstreckung und Anordnung. Da sich sowohl Hohlformen wie Aufschüttungsformen darunter vorfinden, so können schwerlich tektonische Verhältnisse (wenigstens nicht allein) die Ursache dafür sein. Überdies ist es nicht nur für Drumlins, sondern auch für Åsar oder Radialmoränen, wie ich sie im Gegensatz zu den marginalen Endmoränen genannt habe²⁾, als Regel bekannt, daß sie gleichlaufend mit der radialen Bewegungsrichtung der ehemaligen Eisüberdeckung gestreckt sind. Dasselbe gilt dann natürlich auch für die gleichgerichteten Rinnenseen, wodurch es allein schon mehr als wahrscheinlich wird, daß auch sie in direktem ursächlichem Zusammenhang mit der ehemaligen Vergletscherung stehen. Daß sie ihr Dasein nicht subaerisch fließenden, extraglazialen Schmelzwässern oder (postglazialen) Flüssen verdanken, wie vielfach angenommen wurde, beweist ihr beckenförmiges Bodenrelief, namentlich dann, wenn mehrere, durch Schwellen voneinander getrennte Seen hintereinander auftreten (Seenketten).

Die zu diesen, als subglaziale Bildungen erkannten, radialen Oberflächenformen gehörende Eisrandlage dürfte durch den ebenfalls an anderer Stelle skizzierten¹⁾, von Lissa nach Zerkow verlaufenden Endmoränenzug angedeutet werden.

¹⁾ Emil Werth, Eine Drumlinlandschaft und Rinnenseen südöstlich von Posen. Monatsberichte der Deutsch. Geol. Ges. Berlin, 1909. Briefliche Mitteilung Nr. 29.

²⁾ Emil Werth, Studien zur glazialen Bodengestaltung in den skandinavischen Ländern. Diese Zeitschrift 1907, S. 27 ff. Siehe auch: Emil Werth, Das Eiszeitalter. Leipzig, G. J. Göschen, 1909. S. 31 ff.

Der Anonymus von Nowgorod.

Ein altrussischer Bericht über die westasiatischen Länder.

Von Dr. R. Stübe in Leipzig.

Es ist bei uns wenig bekannt, daß gleichzeitig mit den großen Entdeckungen, die von West-Europa ausgingen, auch der Osten Europas mit den alten Kulturgebieten des Orients in Verbindung trat. Gerade die Begründung des Mongolenreiches hat die Verbindung zwischen Europa und Asien hergestellt und einen lebhaften Verkehr geschaffen. Der Ausbau eines gewaltigen Straßennetzes, die Organisation des Postwesens, die Sicherung des Handelsverkehrs gehören zu den wichtigsten Kulturleistungen der mongolischen Herrscher. Die wertvollste russische Quelle über die Beziehungen Ost-Europas zum Orient ist der Reisebericht des Afanassij Nikitin. Hier möchte ich auf eine kleine Quelle aus der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts hinweisen, die ebenso wie Nikitins Bericht durch einen der fleißigen Chronisten an der Sophien-Kathedrale zu Nowgorod — darunter ist im alten Rußland stets die mächtige Feindin Moskaus am Ilmen-See zu verstehen — erhalten ist. Der Bericht ist durch den Petersburger Akademiker J. J. S r e z n e w s k i j bekannt geworden, der 1856 eine wertvolle Arbeit über Nikitin veröffentlicht hat, die in Deutschland wenig bekannt sein dürfte. Sie ist in den „Učenyja Zapiski wtorago otdelenija Imperatorskoj Akademii Nauk (Neue Mitteilungen der zweiten Abteilung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften). Bd. II. St. Petersburg 1856 erschienen. Diese Zeitschrift ist in Deutschland meines Wissens nur auf der Universitäts-Bibliothek in Breslau vorhanden.

I. Kulturbeziehungen Rußlands zu West-Asien im 15. Jahrhundert.

Das 15. Jahrhundert ist in der westeuropäischen Entwicklung von dem Streben erfüllt, Beziehungen zu den reichen Gebieten des Orients anzubahnen, soweit es die allgemeinen Zustände Rußlands ermöglichten. Russische Handelsschiffe befuhren damals noch kein Meer; nur der Karawanen-

handel vermittelte den Verkehr, der oft durch schwer passierbare oder feindliche Gebiete führte. Die russische Regierung begann damals erst mit andern Mächten Beziehungen anzuknüpfen und Unternehmungen des Handels zu unterstützen. Ausreichende Kenntnisse über fremde Länder und Völker waren freilich kaum erreicht. Trotzdem regte sich in Rußland damals der Unternehmungssinn; mit der Festigung des Staates von Moßkau richtete er sich auch auf Gebiete außerhalb des russischen Staates.

Infolge der Beziehungen zu West-Europa, zu Konstantinopel, Palästina und dem Gebiet der tatarischen Horden lernte man auch Reisende kennen, die bis Mittel-Asien vorgedrungen waren. Die Wege dorthin waren seit der tatarischen Eroberung offen; freiziehende Handelsleute, Gefangene, die in die Heimat zurückgelangten, endlich die Russen, die in die Horden fahren mußten, um die Chane wegen irgend welcher Vorfälle zu beruhigen und neue Einfälle der Tataren zu verhindern, brachten nähere Kunde über die Länder des Ostens. In den Horden strömten die Schätze Indiens, Persiens und Chinas teils als Beute, teils auch durch den Unternehmungsmut der Kaufleute zusammen. Die Chane selbst legten in den östlichen Kulturländern Wege an und förderten den Handel. Niemals hat die Geschichte einen stärkeren Landverkehr gekannt als in der Mongolenzeit. Auch die Russen benutzten im 15. Jahrhundert diese Wege. So hat man im Jahre 1404 Russen zusammen mit Tataren in Samarkand gesehen. Es sind wahrscheinlich Kaufleute gewesen, die mit Lederwaren, Pelzen und Tüchern handelten. Ihr Handel muß übrigens recht bedeutend gewesen sein; man sah sie im Verkehr mit indischen und chinesischen Kaufleuten¹⁾. Das Auftreten russischer Kaufleute in Samarkand ist um so begreiflicher, als etwa fünfzig Jahre früher russische Leinenwaren neben Geweben aus Alexandria in Delhi sehr begehrt waren. Wenn russische Kaufleute bis Delhi vordrangen, so konnten sie weit eher nach Schamacha, Täbriz, Sultaniyya, Tokat und Bagdad gelangen. Eine Folge der Verbindung mit Schamacha, der Tatarenresidenz am Kaspischen Meere, waren vor allem die Beziehungen der Großfürsten zum Herrscher von Persien. Handelsbeziehungen aber bestanden zweifellos schon früher. In den meisten Fällen reisten allerdings die Kaufleute im Gefolge und unter dem Schutz einer politischen Gesandtschaft; doch wagten einige auch auf eigene Gefahr

¹⁾ Diese Angabe findet sich in dem Reisebericht des Ruy González de Clavijo, der 1403 an den Hof Timurs nach Samarkand reiste. Sein Bericht ist 1582 zu Sevilla erschienen unter dem Titel: „Historia del gran Tamorlan e itinerario y enarracion del viage y relation de la ambaxade, que Ruy González de Clavijo le hizo, por mandado del rey Don Henrique el tercero de Castilla. Er erwähnt hier (47) „*christianos ambaxadores de Rusia*“; 58: „*Ca de Rusia et de Tartaria van cueros e lienços*“.

Handelsreisen zu unternehmen. Im Jahre 1466 erschien in Moskau bei Iwan III. ein Gesandter des Assan-Beg, des Schirwanschah (Fürsten) von Schamacha, und bat um Entsendung einer russischen Gesandtschaft nach Schamacha, deren Führer Wassilij Papin war. Wir wissen nur, daß die Fürsten von Moskau und Schamacha durch solche Gesandtschaften Geschenke austauschten, wodurch Handelsbeziehungen angebahnt wurden. Doch ist unbekannt, ob dies der erste Verkehr zwischen beiden Staaten durch Gesandtschaften war. Damals benutzten Kaufleute aus Twer die Gelegenheit und fuhren zusammen mit der Gesandtschaft die Wolga abwärts; unter ihnen befand sich Afanassij Nikitin. Er gelangte von Schamacha durch Persien vom Hafen Ormuz aus zur See nach Indien, wo er drei Jahre weilte. Erst 1472 kehrte er zurück.

Etwa zehn Jahre nach dieser Gesandtschaft kamen russische Gesandte nach Persien. Der Gesandte Marko kam 1475 nach Täbriz zu Uzun Assan-Beg, wo er mit den venetianischen Gesandten Josef Barbaro und Ambrosio Contarini zusammentraf.¹⁾

Der russische Gesandte hat Contarini unter seinem Schutz nach Moskau gebracht und ihm durch seine Landeskenntnis und seine angesehene Stellung vielfach genützt. Diese Handelsbeziehungen Rußlands zum Osten finden auch im alten russischen Wortschatz einen bezeichnenden Ausdruck; zahlreiche Produkte und Handelsartikel, Gewehre, Edelsteine, Früchte, Gewürze, Blumen, Münzen, werden zum Teil schon lange vor dem 15. Jahrhundert mit Namen bezeichnet, die aus orientalischen Sprachen stammen. Ein großer Teil dieser Namen ist durch ausländische Händler, vor allem durch Tataren eingeführt worden. Andere Wörter weisen auf direkten Verkehr russischer Händler mit dem Orient hin und weisen unmittelbar auf ihren Ursprungsort. Seit der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts gelangen Damast, Taft und Seidengewebe nicht nur aus Konstantinopel und Kafa, sondern auch aus Aleppo, Tokat und Jezd in Persien nach Rußland. Zu gleicher Zeit wurden auch die „Körner von Gurmyz“ bekannt, d. h. die Perlen von Ormuz, wo seit alters der Handel mit Perlen seinen wichtigsten Ausgangspunkt hatte.

II. Der Bericht des Anonymus über „die Länder hinter dem Ararat“.

In der Bibliothek der Sophien-Kathedrale zu Nowgorod befindet sich eine Sammlung von Schriften, die im 16. Jahrhundert hergestellt ist, unter dem Titel: „Lektüre göttlicher Schriften“. In ihr ist die einzige Ab-

¹ Viaggio di A. Contarini bei Ramusio, Navigazioni e Viaggi. Bd. I. 3. Aufl. 1563. S. 102—103.

schrift eines „Berichtes über die Länder hinter dem Ararat“ erhalten, der aber bereits aus dem 15. Jahrhundert stammt.

Dieser Bericht ist interessant, einmal als ein Dokument für den geographischen Bereich, den man im 15. Jahrhundert in Rußland überschauen konnte, sodann durch die Auffassung großer historischer Hergänge. Er lautet: „Der Berg Ararat liegt jenseits des Kaukasus und des Iberischen (d. h. grusinischen) Gebirges. Er liegt zwischen drei Meeren, nämlich zwischen dem Schwarzen Meere, dem Meere von Baku (d. h. dem Kaspischen Meere) und dem Indischen Meere, auf der Grenze von drei Reichen, dem grusischen, dem turischen (türkischen) und dem persischen. Von dem Berge strömen Flüsse in alle drei Meere: in das Schwarze Meer fließt der Karas, in das Meer von Baku die Kura, und in das Indische Meer Euphrat und Tigris. Wenn man vom Ararat nach Westen durch die türkischen Länder geht, so kommt man nach Trapezunt, Konstantinopel, Scham (Syrien) und Jerusalem. Geht man vom Ararat und Gurza (Grusinien) nach Osten durch Chorasán, so kann man nach Tiberias (Täbriz) und Spagan (Ispahan) und in die weit entfernte „Große Horde“ kommen. Wenn man aber nach Süden in das babylonische Reich geht, so kann man nach Bagdad, nach Safat und nach Alamas kommen. Zwischen Euphrat und Tigris liegt ein großes Zwischenstromgebiet, es ist dort viel Land, Gebirge, Wald und öde Felder. Der Weg ins Paradies aber ist geschlossen, weil die Ungläubigen alle diese Länder beherrschen. Am Tigris kämpfen die Perser und Türken um den Enkel Muhammeds; am Euphrat sitzen die Araber und mißhandeln christliche Einsiedler. Die Ströme fließen nach Süden und vereinigen sich im Süden zu einem Strom. Wo sie sich vereinen, ist die Grenze von drei Reichen, des arabischen, türkischen und persischen. Hier lag das Königreich Babylonien und die Stadt Babel, von der die Stimme des himmlischen Engels gesagt hat: „Es fällt, es fällt das große Babylon, und die Völker werden klug.“ Jetzt sieht man nicht einmal, wo sie gestanden hat. „Als die Ungläubigen diese Länder eroberten, haben ihre Könige die Stadt Bagdad aus den Steinen Babylons erbaut; doch haben auch sie infolge ihres Unglaubens auf Sand gebaut und haben kein festes Fundament gelegt. Sie werden miteinander so lange kämpfen, bis sie sich gegenseitig aufreiben. Dann wird sich das Licht der Wahrheit über die ganze Welt ergießen. Daß aber jetzt die Gottlosen das heutige Land und Konstantinopel erobert haben, ist deshalb geschehen, damit die Christen durch eigene Leiden klug werden und sich von den Sünden befreien.“

Dieser Bericht ist nach der Eroberung Konstantinopels durch die Türken (1453) geschrieben. Der Verfasser hatte keine großen geographischen Kenntnisse über West-Asien und mischte Wahres mit Falschem. Unter anderem hat er die Kura mit dem Aras verwechselt und meinte, daß der

Aras am Ararat entspringt. Unter den Strömen nennt er den Fluß Karas. Karas ist zu erklären als Kars-su (Fluß von Kars) oder Kars-tschai (Fluß von Kars); es ist der Tschorok-su (Tscharuch). Tigris und Euphrat läßt er ebenfalls am Ararat entspringen. Diese Fehler erklären sich vielleicht daraus, daß der Verfasser die Kura bei Salian kennen lernte und beim Vorgehen stromaufwärts den Aras für die Kura hielt, während er später, im Vordringen nach Südwesten, den Tigris für einen Arm des Euphrat hielt. Irrtümlich ist auch die Annahme, daß das iberische oder grusinische Reich sich bis an den Ararat ausdehnte. Ebenso ist es eine falsche Vorstellung, daß die Vereinigung von Euphrat und Tigris die Grenze eines „arabischen Königreiches“ sei. Indes finden sich solche Irrtümer in zahlreichen mittelalterlichen Berichten über asiatische Länder; sie beruhen durchweg auf mangelnder Anschauung oder auf Mißverständnis von Berichten. So finden wir auf der Karte des Museo Borgia die Quellen des Euphrat und Tigris im Kaukasus, in dessen Nähe auch Niniveh verlegt wird. Auf dem Imago Mundi des Petrus d'Ailly ist nur der Tigris gegeben und östlich von ihm Assyrien, Babylonien und der Euphrat. Trotz mancher Irrtümer enthält der russische Bericht interessante Angaben über Länder und Wege, die Selbstgesehenes wiedergeben. Sehr interessant ist die Bezeichnung des Weges nach Osten über Täbriz, das als Tiberias bezeichnet wird, und Ispahan in die „Große Horde“. Darunter ist S a m a r k a n d, die Residenz Timurs, zu verstehen, das auch als die „blaue Horde“ bekannt war. — Der Weg nach Indien wird angedeutet durch die Namen Bagdad, Jafat und Alamas. Die beiden letztgenannten Orte sind nicht sicher zu bestimmen. Wahrscheinlich sind sie in Babylonien zu suchen. In der Nähe von Bagdad liegt am Tigris ein Dorf Safat. In A l a m a s könnte man Alawas (Al-Ahwas), die Hauptstadt von Chuzistan, suchen. Da der Verkehr mit Indien vielfach die Südküste Arabiens berührte, so vermutete Sreznewskij in Alamas die Stadt Almagdiam in Jemen am Roten Meer, in Safat das berühmte Saba.

Die Angabe, daß Perser und Türken am Tigris um den Enkel Muhammads, d. h. um Husain, den Sohn Alis, kämpften, bezieht sich auf Kriege der persischen Schiiten und der türkischen Sunniten.

Der Name G u r z a ist die volkstümliche Benennung von Grusien; er findet sich auch in altrussischen Dichtungen und bei dem deutschen Reisenden Schiltberger¹⁾, der 1396 in Bajazets Gefangenschaft fiel und mit ihm 1402 in die Timurs. Ebenso wird das Kaspische Meer durch die russische Volksbenennung „Meer von Baku“ bezeichnet. Als Mar de Bacu

¹⁾ Hans Schiltbergers Reisebuch. Herausgeg. von Valentin Langmantel. Tübingen 1885. S. 38, 1 u. 57, 14. Sprengel, Geschichte d. geograph. Entdeckungen. 2. Aufl. S. 368.

wird es auch in spanischen und italienischen Reiseberichten des 15. Jahrhunderts genannt¹⁾.

Eine alte russische Tradition ist es, das Paradies südlich vom Kaspischen Meer und vom Kaukasus zu suchen; so verlegt es dieser Bericht nach Mesopotamien, während man im westlichen Europa es sich weiter im Osten dachte.

Über den Verfasser des Berichtes wissen wir nichts. Er kann nicht ohne eine gewisse Bildung gewesen sein, da er geographische Bezeichnungen braucht, die lediglich in literarischer Überlieferung existierten: so den Namen Iberien für Grusinien, er kennt den Begriff Mesopotamien und weiß etwas vom Reiche Babylonien. In der volkstümlichen Tradition und in der lebenden Sprache fand er diese Bezeichnungen nicht vor. Das Urteil des Engels über Babel vollends ist in seinem ersten Teile ein Zitat aus Apostel Joh. 18, 2. Der Gedanke, daß die Ungläubigen herrschen, um die Christen zu bessern und daß sich endlich das Licht der Wahrheit über alle Länder ergießen wird, braucht nicht darauf hinzuweisen, daß der Verfasser ein Geistlicher wäre. Möglich ist wohl, daß hier ein kirchlicher Schreiber, der im 16. Jahrhundert den alten Bericht für die Bibliothek der Sophienkirche abschrieb, seine Reflexionen in den älteren Reisebericht einschob. Indes ist auch Nikitins Tagebuch von religiösen Reflexionen erfüllt, obwohl er Kaufmann war. Diese Anschauungen und Stimmungen gehörten zum Bestande des geistigen Lebens ihrer Zeit.

1) Ruy Gonçalez de Clavijo, *Historia del gran Tamerlan e itinerario*. S. 32, 40, 41 u. öfter. So auch auf der venetianischen Karte von Learda (1448) und in den Berichten des Angioletto, „Mare di Baccui, benche altri dicano Caspio“. (Ramusio *Navigazioni* II, Fol. 73.)