

Monatsberichte

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

Nr. 3.

1910.

Protokoll der Sitzung vom 2. März 1910.

Vorsitzender: Herr RAUFF.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung und erteilt dem Schriftführer das Wort zur Verlesung des Protokolls der letzten Sitzung. Das Protokoll wird verlesen und genehmigt.

Als neue Mitglieder wünschen der Gesellschaft beizutreten:

Herr Dr. HEINRICH TAEGER in Wien, vorgeschlagen von den Herren FRECH, UHLIG und v. ARTHABER.

Herr OTTO SPANDEL in Nürnberg, vorgeschlagen von den Herren ZIMMERMANN, BLANCKENHORN und EBERDT.

Herr Dr. EMIL CARTHAUS in Grunewald, Humboldtstr. 9, vorgeschlagen von den Herren BLANCKENHORN, BELOWSKI und STREMME.

Herr cand. FRIEDRICH MORITZ WEISER in Leipzig-Eutritzsch, vorgeschlagen von den Herren CREDNER, PIETZSCH und RAUFF.

Herr Dr. med. ARTHUR HINTZE, prakt. Arzt in Konstantinopel-Pera, Deutsches Hospital, vorgeschlagen von den Herren BRANCA, RECK und STREMME.

Die *Reichsgräflich Schaffgottsche Majoratsbibliothek* in Warmbrunn an Stelle des Herrn Prof. Dr. NENTWIG, Bibliothekars der Reichsgräflich SCHAFFGOTTschen Majoratsbibliothek.

Der Vorsitzende legt die eingegangenen Druckschriften vor und erteilt den Herren GRUPE und STREMME das Wort.



Die Herren O. GRUPE und H. STREMMER sprachen über die Basalte des Sollings und ihre Zersetzungsprodukte.

Eine ausführliche Behandlung dieses Gegenstandes wird demnächst im Jahrbuch der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt erfolgen. Es sei deshalb hier der Inhalt des Vortrages nur in seinen wesentlichsten Punkten wiedergegeben.

Zunächst sprach Herr O. GRUPE über die geologischen und petrographischen Verhältnisse.

Die Basalte des Sollings, ihrer mineralischen Zusammensetzung nach teils dichte olivinreiche Plagioklasbasalte (Bramburg), teils olivinarme, vielfach rhombischen Augit führende Dolerite und Trachydolerite¹⁾ (Polier, Amelieth) sind besonders interessant durch ihre nachweisbaren genetischen Beziehungen zu dem Gebirgsbau der Gebiete, in denen sie liegen, sowie durch ihre hochgradigen Zersetzungserscheinungen, wie sie bei Basalten in dieser Ausbildung nicht allzu häufig sein dürften.

Bei sämtlichen Basaltvorkommen liegen präexistierende Eruptionsspalten vor, die sich an der Erdoberfläche durch bedeutendere Verwerfungserscheinungen dokumentieren. Diese präexistierenden Spalten gehören zum Teil wie an der Bramburg ihrer Entstehung nach einer präoligocänen Epoche der Gebirgsbildung an, in der der Solling, der Reinhardswald und ihr weiteres Vorland ihre maßgebende Erhebung erfuhren²⁾, sind dann aber nach Ablagerung des Tertiärs zur jungmiocänen Zeit zum zweiten Male aufgerissen, wobei sie Einstürze tertiärer Schichten erzeugten und zugleich an einigen Stellen basaltischen Magmen den Austritt an die Erdoberfläche ermöglichten. Dort, wo diese tertiären Verwerfungen nur einseitig erfolgt sind und das Tertiär nach Abtragung des stehengebliebenen Flügels nach wie vor den Buntsandstein des Sollings krönt, bildet auch der das Tertiär bedeckende Basalt eine auffallende Erhebung hoch oben auf dem Sollingplateau (Bramburg). Wo dagegen die tertiären Schichten zwischen zwei in gleichem Sinne verlaufenden Spalten zur Tiefe gesunken sind, also inmitten der Buntsand-

¹⁾ Nach Auffassung von Herrn Dr. FINCKH, der mich bei der mikroskopischen Untersuchung durch mancherlei Auskunft freundlichst unterstützt hat.

²⁾ GRUPE: Präoligocäne und jungmiocäne Dislokationen und tertiäre Transgressionen im Solling und seinem nördlichen Vorlande. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1908, S. 612 ff.

steinhöhen ein tiefes Einbruchstal erfüllen, liegen auch die Basalte am Rande des Tertiärgrabens unten im Tal (Polier, Amelieth). Speziell an der Bramburg ließ sich aus den Lagerungsformen der in einzelne Säulen abgesonderten Basaltdecke einwandfrei feststellen, daß der Basalt nicht etwa mit verworfen worden ist, sondern nach oder besser infolge der Tertiärversenkung auf den Randspalten hervorgequollen ist, um sich dann an der Oberfläche deckenförmig auf dem eingesunkenen Tertiär auszubreiten und an den stehengebliebenen Buntsandsteinsockel anzulagern.

Die Eruptionsspalten der Bramburg sind in ihrer ersten Anlage präoligocän oder wenigstens doch präoberoligocän, da der von ihnen eingeschlossene Rötgraben sowohl wie die angrenzenden Schichten des Mittleren Buntsandsteins gleichmäßig diskordant von Oberoligocän, Miocän und Basalt überlagert werden. Schon aus diesem Grunde kann der Rötgraben der Bramburg nicht etwa eine „Schlotausfüllung“ oder durch ein im Anschluß an die Basalteruption erfolgtes Einsinken der umgebenden Gebirgsschichten entstanden sein nach Art der Vorkommen, wie sie BÜCKING¹⁾ aus der Rhön beschrieben hat. BÜCKING kommt zu dem immerhin auffallenden Schluß, daß selbst manche der größeren, nordsüdlichen Grabeneinbrüche von 2—300 m Sprunghöhe als direkte Folgeerscheinung der vulkanischen Tätigkeit anzusehen seien. Ein Analogon zu diesen Verhältnissen bietet also jedenfalls der Rötgraben der Bramburg nicht, wie denn überhaupt die Lagerung des die Basalte unterteufenden Tertiärs auf den verschiedenen aufgerichteten Triasschichten des Sollings, des Reinhardswaldes und ihres weiteren Vorlandes beweist, daß nach Ablagerung des miocänen Tertiärs und nach den Basalteruptionen keine erheblichen Abtragungen älterer Schichten stattgefunden haben können, und daß in dieser präoligocänen Denudationsfläche vorhandene Gräben mesozoischer Gesteine gleich der Hauptfaltung des Gebietes in ihrer ersten Anlage ebenfalls präoligocänen Alters sind, wie ich es speziell für den Leinetalgraben und die Sollinggräben a. a. O. näher ausgeführt habe.

Nachdem sich nun aber unsere Ansichten über das Alter der deutschen Mittelgebirge von Grund aus verschoben haben, wäre wohl die Frage zu prüfen, ob nicht auch an der Rhön eine präoligocäne Gebirgsbildung vorliegt, und ob nicht die größeren Schollen der in der Umgebung der Basalte auftretenden

¹⁾ BÜCKING: Über die vulkanischen Durchbrüche in der Rhön und am Rande des Vogelsberges. Beiträge zur Geophysik Bd. VI, 1904, S. 267 ff.

jüngeren Triasgesteine, die BÜCKING als durch den Vulkanismus erzeugte Einbrüche deutet, in Wirklichkeit alte Gräben darstellen; an deren Randspalten in jungmiocäner Zeit abermalige Verschiebungen und damit zusammenhängend die Basaltaustritte erfolgten. Nach den vorliegenden geologischen Karten scheinen mir doch manche Lagerungsverhältnisse, wie z. B. an dem Basaltzuge des Hahnberges bei Oberkatz, für eine solche präoligocäne Gebirgsbildung¹⁾ der Rhön sehr zu sprechen.

Die erwähnten Zersetzungsformen des Basaltes bestehen an der Bramburg aus grau und grünlich gefärbten Basaltwacken und Basalttonen sowie weißen Rohkaolinen, die aber vielfach durch die Verwitterung stark gebräunt sind und meist in breiteren, in die Tiefe hinuntersetzenden Zonen den frischen Basaltkörper durchziehen. Die Basaltsäulen schneiden niemals scharf an diesen Zersetzungsmassen ab, sondern sie lösen sich in der Nähe derselben in einzelne polyedrische bis rundliche Blöcke auf, die durch zunehmende Zersetzung allmählich in Wacken, Tone und Rohkaolin übergehen. Nicht selten teilen auch längs und querverlaufende schwärzliche, eisen- und manganreiche und andererseits weiße, kaolinische Adern die Wände in einzelne Felder und zeigen die ehemaligen Begrenzungsflächen der Säulen und ihrer Teilstücke an, auf deren Trennungsfugen nachträglich noch wieder eine Umlagerung der Eisen- und Manganoxycide stattgefunden haben muß.

Was das Verhalten der einzelnen basaltischen Gemengteile gegenüber der Zersetzung angeht, so beobachtet man u. d. M. zunächst eine teilweise Umwandlung des Olivins in Serpentin. In einem weiteren Stadium werden die Augite und Plagioklase angegriffen, von denen die ersteren eine Zersetzung zu grünlichem Chlorit erfahren, während die Plagioklase mehr und mehr ihre Zwillingslamellierung einbüßen und in filzig-blättrige Aggregate von Kaolin übergeführt werden. Nach vollständiger Zerstörung und Fortführung der serpentinosen und chloritischen Zersetzungssubstanzen entsteht ein heller, sich fettig anführender Rohkaolin, in dem von den einzelnen Gemengteilen nur die Eisenerze ihrer äußeren Gestalt nach zu erkennen sind, aber vielfach von einer Limonitkruste umkleidet werden. Diese durch die atmosphärische Verwitterung bedingte Limonitisierung ist jedoch nicht nur auf die extreme Zersetzungsform des Basaltes beschränkt, sie macht sich vielmehr

¹⁾ In den Erläuterungen der inzwischen erschienenen Rhönblätter Kleinsassen und Garsfeld führt bereits BÜCKING derartige präoligocäne Gebirgsstörungen an.

bei allen Zersetzungsstadien bemerkbar und ist sowohl an die serpentinierten Olivine wie an die chloritisierten Augite und schließlich an die Eisenerze gebunden, und durch kolloidale Umlagerung können überall konkretionäre Anreicherungen von Brauneisen sich bilden.

In gleicher Weise vollständig kaolinisiert ist der über 1 km lange, aber meist nur wenige Dezimeter oder gar nur wenige Zentimeter breite Basaltgang bei Neuhaus. Dieser ist weiter dadurch besonders ausgezeichnet, daß am beiderseitigen Kontakt der kaolinischen Massen Eisensteine, und zwar stark eisenschüssige Sandsteine und hochprozentige braune Toneisensteine, auftreten, die aus den angrenzenden Buntsandsteinschichten, Sandsteinen und Tonen, durch Anreicherung des dem Basalt entführten Eisens hervorgegangen sind.

Eine weniger intensive Zersetzung zeigen die Dolerite von Polier und Amelieth. Dafür sind aber hier die Gesteine, soweit sie aufgeschlossen, meist in ihrem ganzen Umfange in irgendeiner Weise, vorwiegend zu einer stark porösen Basaltwacke, umgewandelt, wie z. B. in dem gegenüber Polier gelegenen Steinbruch, wo der 20—25 m hohe, in lauter einzelne Kugeln und Kugelschalen abgesonderte Doleritfelsen nirgends mehr seine ursprüngliche Frische erkennen läßt. Neben den serpentinosen und chloritischen Substanzen, die die grüne Gesteinsfärbung bedingen, treten hier auch Carbonate, und zwar Calcite und Sphärosiderite, als Zersetzungsprodukte auf, von denen die ersteren z. T. regelrechte Pseudomorphosen nach Olivin und Augit bilden, z. T. mit den Sphärosideriten zusammen die Poren und Hohlräume auskleiden, aus denen die Olivine und Augite zuvor zerstört worden sind.

Für die Frage nach der Natur und Herkunft der zersetzenden Vorgänge ist besonders die Gesteinsausbildung am Eingange des westlichen Bruches der Bramburg entscheidend. Dort findet sich unmittelbar über den Tertiärsanden inmitten des kompakten, nur schwach angewitterten Basaltes sackartig in sich abgeschlossen eine als Basaltschlacke entwickelte Partie, die größtenteils nachträglich zu einer graufarbigem Basaltwacke und Wackenton bezw. zu einem hellen Rohkaolin zersetzt worden ist. Das Auftreten dieser stark zersetzten Basaltschlacke inmitten des kompakten Basaltkörpers und ihr anscheinend völliger Mangel an irgendwelchen Oxydationsformen zeigen also deutlich, daß es sich nicht um einen gewöhnlichen Verwitterungsvorgang handeln kann, und daß die zersetzenden und kaolinisierenden Agenzien von unten gekommen sein müssen.

Für die ehemalige Tätigkeit solcher postvulkanischen Prozesse sprechen dann noch andere Erscheinungen, die, außerhalb des eigentlichen Basaltkörpers gelegen, an die Randspalten der Grabenversenkung der Bramburg gebunden sind und in einer metasomatischen Umwandlung der an den Verwerfungsspalten auftretenden Sandsteine und Tone zu stark eisen-schüssigen Sandsteinen bzw. Toneisensteinen bestehen. Auf den Verwerfungsspalten aufsteigende CO_2 -haltige Lösungen dürften das Eisen, das aus den in der Tiefe befindlichen zersetzten Basaltmassen stammen mag, als Bicarbonat zugeführt und an der Erdoberfläche als Eisenoxydhydrat abgeschieden haben.

Auf ganz analoge Zersetzungsvorgänge der postvulkanischen Periode weisen auch der durch und durch kaolinisierte Basaltgang bei Neuhaus und die in seinem Kontakt auftretenden metasomatischen Eisensteine des Mittleren Buntsandsteins hin.

Etwas anders liegen die Verhältnisse bei den Doleriten von Polier und Amelieth, wo die Gesteine, soweit sie aufgeschlossen, zumeist in ihrem ganzen Umfange, aber nicht so intensiv zersetzt sind. Es wäre wohl denkbar, daß die atmosphärische Verwitterung allein diese Umwandlung bewirkt haben könnte, wenngleich die bei Polier zu beobachtende Höhe des verwitterten Doleritfelsens von 20—25 m immerhin auffallend wäre. Nun befindet sich aber auch in diesem Gebiete etwas weiter südlich von Polier eine stärkere Zersetzungsform eines Trachydolorits, der durch einen in den Buntsandsteinhang hineingetriebenen Stollen ehemals ausgebeutet worden ist und augenscheinlich eine lakkolithartige, von der Eruptionsspalte in die angrenzenden Buntsandsteinschichten hineingepreßte Apophyse darstellt. Dieser Trachydolerit ist z. T. zu einem hellen, weichen Tongestein zersetzt, dessen geringe Oxydationsspuren dafür sprechen, daß der Lakkolith einer stärkeren Einwirkung der Tageswässer entzogen war und seine hochgradige Zersetzung von unten kommenden Agenzien verdankt. Sodann tritt noch heute bemerkenswerterweise auf derselben Randspalte des Tertiärgrabens, also auf der gleichen Eruptionsspalte, 2—3 km weiter südlich bei Bodenfelde ein Kohlensäuerling zutage, der in ursächlichem Zusammenhange mit den ehemaligen benachbarten Basaltausbrüchen stehen dürfte und auch seinerseits die zersetzende Tätigkeit postvulkanischer Prozesse für dieses Gebiet durchaus wahrscheinlich macht.

Dieser Kohlensäuerling von Bodenfelde ist der einzige, der im Bereiche des Sollings heute noch an die Erdoberfläche tritt. Reicher an Kohlensäuerlingen und Kohlensäureexhalationen ist bekanntlich das dem Solling im W vorgelagerte Gebiet von

Höxter, Herste und Driburg. Alle diese Kohlensäuerlinge sind als die letzten Nachklänge der basaltischen Eruptionen anzusehen und dürften in früherer Zeit im Anschluß an die Magmaausbrüche in weit stärkerem Maße dem Erdboden entströmt sein. Es wird dadurch die Vermutung erweckt, daß gerade sie die Hauptträger der postvulkanischen Prozesse gewesen sind und die Zersetzung der basaltischen Gesteine verursacht haben. Schon die an Spalten gebundene metasomatische Umwandlung der Buntsandsteinschichten zu Eisensteinen an der Bramburg sowohl wie bei Neuhaus weist auf die Zuführung von Eisencarbonat durch aufsteigende kohlen-säurehaltige Lösungen hin. Und die Auffassung von der zersetzenden Tätigkeit juveniler Kohlensäure wird noch weiter gestützt durch das Fehlen irgendwelcher an die Basaltzersetzung geknüpfter Neubildungen (Turmalin, Fluorit usw.), wodurch anderweitige pneumatolytische und pneumatohydrogene Prozesse ausgeschlossen sein dürften, und sie steht des weiteren auch mit den chemischen Untersuchungsergebnissen durchaus im Einklang, über die Herr STREMMER nach mir berichtet wird.

Zu dieser postvulkanischen Zersetzung der Basalte gesellt sich nun aber, wie wir sahen, von oben her hinzu der Prozeß der atmosphärischen Verwitterung und Oxydation, der z. T. gleichzeitig mit der ersteren Hand in Hand vor sich gegangen sein mag, z. T. aber wohl erst nachträglich eingesetzt hat und in den gelockerten und zersetzten Partien des Basaltes bis zu bedeutenderer Tiefe vordringen konnte. Treffen wir doch in allen an die Tagesoberfläche ausgehenden Zersetzungs-zonen bis auf die Sohle der heutigen Aufschlüsse, d. h. bis zu einer Tiefe von 15—20 m, Oxydationserscheinungen an, die teils in einer Abscheidung, teils in einer Umlagerung von Limonit sich kenntlich machen. Und zwar sind davon alle Stadien der Basaltzersetzung betroffen. Zunächst werden die serpentini-sierten Olivine, sodann die chloritisierten Augite und schließlich in den kaolinischen Tönen die Eisenerze als die einzigen noch einigermaßen unversehrten Gemengteile mehr oder weniger in Limonit übergeführt, und durch kolloidale Umlagerung können überall Anreicherungen von Brauneisen entstehen.

Einer noch späteren Periode dürften dann die entlang den ehemaligen Trennungsklüften der Basaltsäulen verlaufenden schwarz-weißen Adern angehören, die durch Umlagerung der Eisen- und Manganoxyde entstanden sind, mag diese nun durch aufsteigende Lösungen oder durch die von oben eindringenden Sickerwässer bewirkt worden sein.

Darauf trug Herr H. STREMMER vor über die Zersetzung der Sollingbasalte in chemischer Hinsicht.

Der liebenswürdigen Aufforderung von Herrn GRUPE, mich an der Besprechung der Analysen zu beteiligen, bin ich um so eher nachgekommen, als die sorgfältige Auswahl des analysierten Materials durch Herrn GRUPE und die große Zahl der ausgezeichneten Analysen, die von den Herren Dr. EYME und Dr. KLÜSS im Laboratorium der Kgl. Geologischen Landesanstalt unternommen worden sind, den Vorgang der Zersetzung so klar verfolgen lassen, wie es meines Wissens bisher noch bei keiner Basaltzersetzung der Fall gewesen ist. Von der Bramburg sind acht Tone, von Neuhaus zwei und ein Eisenstein, von Polier drei Zersetzungsprodukte analysiert worden. Die analytischen Daten wurden auf wasserfreie Substanz umgerechnet und die Umrechnung im zweiten Teile der Tabellen wiedergegeben. Die Besprechung geschieht in der auch von Herrn GRUPE gewählten Reihenfolge A. Bramburg, B. Neuhaus, C. Polier.

A. Bramburg.

Von den Analysen der Bramburgtone zeigt IV die Zusammensetzung eines relativ eisenoxydreichen Kaolines. Das Verhältnis von $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$ ist 46,07 : 53,93, während 45,83 : 54,17 der Formel $\text{Al}_2\text{O}_3 : 2 \text{SiO}_2$ entspräche. Diese unbedeutende Abweichung kommt bei Kaolinen häufig vor, auch bei solchen, deren Material aus der Zersetzung von Granitfeldspat herrührt. Einen bemerkenswerten Unterschied von den Kaolinen im allgemeinen läßt der hohe Wassergehalt von über 19 Proz. erkennen, während Kaolin zumeist der Formel entsprechend nur 14 Proz. enthält. Ein Teil dieses Überschusses an Wasser kommt wohl den 4 Proz. Eisenoxyd zu, auch der fast 1 Proz. betragende Magnesiagehalt dürfte Wasser binden, beide zusammen jedoch nur einen kleinen Teil des ca. 5 Proz. betragenden Wasserüberschusses. Möglicherweise sind Gele in dem Tone enthalten. Von den Bestandteilen des Basaltes wird Augit, falls er Tonerde enthält, gelegentlich zu Cimolite und Anaxite, also kolloiden Allophanen, zersetzt. Das Vorkommen von Allophanen, die bis 50 Proz. Wasser enthalten können, würde hier den Wasserüberschuß erklärlich machen. Ein sicheres Mittel, solche Gele von den zwar amorphen, aber nicht nachgewiesenermaßen als Gele anzusprechenden Feldspatresttonen zu trennen, kennen wir bisher noch nicht. Dem Feldspatresttone (Kaolin) braucht also die hohe Wassermenge nicht zugeschrieben zu werden.

Daß wir aber hier Kaolin vor uns haben, geht aus dem Tonerde-Kieselsäure-Verhältnis der anderen Zersetzungsprodukte hervor. Im zweiten hellen Tone Nr. III verhält sich Al_2O_3 zu SiO_2 wie 41,55 : 58,45. Wir haben hier noch einen Überschuß an Kieselsäure, und diesem Überschusse entspricht auch ein Mehrgehalt an Alkalien und Kalk gegenüber Nr. IV. Wir können also III als noch nicht fertigen Kaolin ansprechen.

Die Analysen der braunen Zersetzungsprodukte sind nach ihrem Kaolinisierungsgrade geordnet. Das Verhältnis Al_2O_3 zu SiO_2 ist bei V 31,61 : 68,39; bei VI 35,49 : 64,51; bei VII 39,72 : 60,28; bei VIII 44,21 : 55,79; bei IX 45,37 : 54,63. IX ist Kaolin mit einem kleinen Kieselsäureüberschuß und entsprechend arm an Alkalien und Erdalkalien. Auch VIII steht dem Kaolin schon nahe, ist aber entsprechend seinem höheren Kieselsäuregehalt an Alkalien reicher. Strenge gilt: Je niedriger der Grad der Kaolinisierung, desto höher der Gehalt an Alkalien und Erdalkalien. Alle diese Analysen zeigen in Übereinstimmung mit den von Herrn GRUPE mitgeteilten mikroskopischen Befunden, daß in diesem hohen Zersetzungsstadium (auch in V hat die Tonerde schon um fast 50 Proz. zugenommen) die im frischen Gesteine neben den Plagioklasen so reichlich vorhandenen Augite und Olivine schon stärker zertrümmert sind als die Feldspate, so daß das Endstadium dieser Zersetzung unter Fortführung des größten oder größeren Teiles (bei IX bis auf das Eisen) der Augit- und Olivinsubstanz in der völligen Kaolinisierung der Feldspate zu erblicken ist. Da keine einzige der Analysen von der Kaolinisierung in der Richtung auf Bauxit abweicht, so glaube ich in dieser Erreichung des Kaolins, wie sie namentlich IV zeigt, das Endstadium der Zersetzung erblicken zu müssen. Soweit unsere sicheren Feststellungen reichen, ist Kohlensäure in wässriger Lösung das einzige Agens, das die Feldspate in Kaolin umwandelt. Aus dieser Erkenntnis ist für die vorliegenden Analysen der Schluß zu ziehen, daß Kohlensäure in wässriger Lösung die Zersetzung des Bramburgbasaltes zustande gebracht hat.

Doch zeigt das Verhalten des Eisens, daß noch ein anderes Agens tätig war. Ein Vergleich des Eisenoxydgehaltes von III und IV mit dem der frischen Basalte, in denen es als Erz vorhanden ist, zeigt gegenüber dem Tonerdegehalte eine wesentliche Abnahme. Da die Tonerde von I und II zu IV um das Dreifache zugenommen hat, und bei der Kohlensäurezersetzung die Tonerde nach unseren bisherigen Kenntnissen, wenigstens soweit in den Feldspaten vorhanden, unbeweglich ist, so müssen wir alle Zahlen von I und II mit zweieinhalb

A. Bramburg.

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	CO ₂	Analytiker
I) I } II }	47,97	1,92	13,57	2,89	8,42	—	8,43	8,67	2,01	3,37	2,18	0,07	0,51	—	Kl.ÜSS
	46,43	2,47	13,88	3,54	8,42	Spur	8,38	8,24	1,85	3,78	2,22	0,12	0,57	0,30	EYME S: Spur; CuO: 0,13
I) III } IV }	42,68	4,51	30,34	2,67	—	—	1,09	0,14	1,50	0,54	15,99	0,31	0,38	—	EYME
	40,71	0,55	35,05	3,23	0,30	Spur	0,20	0,74	0,15	0,13	19,12	0,15	0,13	—	EYME
V } VI }	39,24	3,25	17,69	13,01	3,40	Spur	1,78	3,61	2,09	3,31	11,73	0,14	1,01	—	Kl.ÜSS
	29,81	2,28	16,40	12,74	1,04	0,60	0,58	0,86	1,02	1,27	33,00	0,09	0,31	—	EYME
VII } VIII }	39,88	4,58	26,28	10,27	1,18	—	0,43	1,39	1,46	0,89	13,05	0,20	0,18	—	Kl.ÜSS
	27,86	3,04	22,08	14,15	1,11	0,42	0,33	0,44	0,37	0,37	29,73	0,09	0,38	—	EYME
IX }	23,07	4,02	19,15	18,80	1,66	0,48	0,30	0,51	0,11	0,11	31,13	0,09	0,68	—	EYME
	32,31	2,51	27,02	13,15	—	3,92	0,35	0,36	0,37	0,37	19,81	0,07	0,44	—	EYME Org. Subst.: Spur

I) E. KAISER: Bauxit- und lateritartige Zersetzungsprodukte. Diese Zeitschr. 56, 1904, Monatsber., S. 17.

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	CO ₂
Wasserfrei	I	49,03	1,96	13,86	2,95	8,59	8,60	8,85	2,06	3,44	—	0,07	0,52	—
	II	47,52	2,51	14,15	3,64	8,60	Spur	8,56	1,90	3,88	—	0,12	0,58	0,30
Wasserfrei	III	50,71	5,32	36,05	3,17	—	1,29	0,17	1,79	0,64	—	0,37	0,44	—
	IV	50,33	0,68	43,34	3,99	0,37	0,25	0,91	0,19	—	—	0,19	0,16	—
Wasserfrei	V	44,45	3,68	20,04	14,74	3,85	2,02	4,09	2,37	3,75	—	0,16	1,14	—
	VI	44,49	3,40	24,48	19,02	1,55	0,87	1,28	1,52	1,90	—	0,13	0,46	—
	VII	45,88	5,27	30,23	11,82	1,36	—	0,49	1,60	1,68	1,02	—	0,23	0,21
Wasserfrei	VIII	39,65	4,33	31,42	20,18	1,58	0,47	0,62	0,53	—	—	0,13	0,54	—
	IX	33,49	5,84	27,81	27,30	2,41	0,70	0,44	0,16	—	—	0,13	0,99	—
Wasserfrei	X	40,29	3,13	33,69	16,40	—	4,89	0,44	0,45	0,46	—	0,09	0,55	—

S: Spur; CuO: 0,13

und drei multiplizieren, um ein richtiges Bild der Fortführung bei der Zersetzung zu III und IV zu erhalten. Wenn das Eisenoxyd an Unbeweglichkeit der Tonerde gleiche, wären in III mindestens 7,5 Proz., in IV über 9 Proz. Fe_2O_3 zu erwarten. Es ist hier aber bis auf ca. 3 bzw. 4 Proz. entfernt. Diese Entfernung kann eine Folge von Reduktion durch organische Substanz sein (eine andere Art der Reduktion in Gesteinen ist mir unbekannt) oder nach Umwandlung des Erzes in das kolloide Eisenoxyd(hydrat) in Form einer kolloiden Solution geschehen sein. Die Reduktion vermittelt organische Substanz ist nach GRUPES geologischen Darstellungen ausgeschlossen, sie könnte wohl nur unter einer Humusdecke vor sich gegangen sein. Die Umwandlung von wasserfreiem in wasserhaltiges Eisenoxydgel und -sol scheint aber durch die Anwesenheit selbst einer so geringen Kohlensäuremenge, wie sie der Gießhübler Säuerling führt, verhindert zu werden¹⁾. Die bei der Zersetzung tätige Kohlensäuremenge dürfte demnach prozentisch gering gewesen sein, die Quelle aber um so länger angedauert haben. Dabei ist vorausgesetzt, daß eine juvenile Kohlensäurequelle Agenzien enthält, welche die zur Umwandlung von wasserfreiem Oxyd in das Hydrogel oder Hydrosol nach den Laboratoriumsversuchen erforderlichen Peptisierungsmittel enthält. Hierüber sind erst Sonderuntersuchungen anzustellen. Das Eisenoxydul ist aus III und IV nahezu vollständig verschwunden, die Abnahme des Gesamteisengehaltes von etwa 29 bzw. 36 Proz. auf 3 bzw. 4 Proz. also ganz erheblich.

Demgegenüber zeigen V bis IX keine Abnahme des Eisenoxydes, sondern in allen Fällen erhebliche Zunahme, während gleichzeitig das Oxydul abnimmt. Das Verhalten des Gesamteisengehaltes ist bei den einzelnen Tönen verschieden. Ich habe in der nachstehenden Tabelle den Gesamteisengehalt der einzelnen Töne als Fe_2O_3 berechnet und mit dem Gehalte an Al_2O_3 , Fe_2O_3 und FeO verglichen.

Gegenüber dem in seinem Verhalten durch die Bindung mit der Kieselsäure gefestigten, wenig oder nicht beweglichen Aluminiumoxyd erweist sich der Gesamteisengehalt, obwohl stets das Oxyd stärker als die Tonerde zugenommen und das Oxydul abgenommen hat, als recht beweglich. Er ist in den braunen Zersetzungsprodukten VI—VIII sogar mehr oder weniger stark verringert, und zwar in der Form des Ferrobicarbonates gelöst

¹⁾ Vergl. STREMMER: Zur Kenntnis der wasserhaltigen und wasserfreien Eisenoxydbildungen in den Sedimentgesteinen. Zeitschr. prakt. Geol. 1910.

Nr. der Analyse	Al_2O_3 Proz.	Verhalten gegen I/II Zunahme in Proz.	Fe_2O_3 Proz.	Verhalten gegen I/II Zunahme in Proz.	FeO Proz.	Verhalten gegen I/II Abnahme in Proz.	Gesamt- eisen als Fe_2O_3 Proz.	Verhalten gegen I/II Zunahme in Proz.	Relativ zu Al_2O_3
I/II	14,00	—	3,3	—	8,6	—	12,8	—	—
V	20,04	43	14,74	347	3,85	55	19,02	49	{ Zunahme { schwach
VI	24,48	75	19,02	476	1,55	82	20,74	62	{ Abnahme { schwach
VII	30,23	111	11,82	258	1,36	81	13,33	0	{ Abnahme { stark
VIII	31,42	124	20,18	512	1,58	82	21,93	71	{ Abnahme { stark
IX	27,82	99	27,30	727	2,41	78	29,98	134	{ Zunahme { stark

worden, da wir ja die Anwesenheit der Kohlensäure voraussetzen dürfen. Daß hier nicht der Gesamteisengehalt wie in III und IV fast vollständig entfernt ist, liegt in der Umwandlung des Eisenoxydules in Oxyd mit Hilfe des Sauerstoffes der Luft. Denn so glaube ich die Vermehrung des Eisenoxydes in der Hauptsache auffassen zu müssen. Es sind hier zwei Fälle denkbar:

1. Entweder rührt der hohe Gehalt an Eisenoxyd von den hellen Tönen her, in denen es vermindert ist. Irgendwo muß dieses ja geblieben sein. Doch sind diese hellen Stellen in den Tönen gering an Verbreitung gegenüber den braunen, so daß rein statistisch die Möglichkeit der alleinigen Vermehrung des Fe_2O_3 auf diesem Wege ausgeschlossen wird. Aber beigetragen hat sicherlich das aus den hellen Tönen gewanderte Oxyd zur Vermehrung in den braunen.

2. Oder es hat die Umwandlung von Oxydul in Oxyd in Anwesenheit von Luft stattgefunden. Hierfür spricht vor allem das scheinbar völlige Fehlen von Eisenspatknollen in den Zersetzungsprodukten. Eisenspat ist nach RÖSLER in nahezu allen Kaolinen anzutreffen, seien sie durch postvulkanische oder durch Moorwasserzersetzung entstanden. Die Bildung von Eisenspat wird aber in Gegenwart von kohlensäurehaltigem Wasser durch die Oxydation verhindert.

In den Tönen V und IX hat eine Vermehrung des Gesamteisengehaltes stattgefunden, die leicht durch die Ausfällung von Oxyd bei der Wanderung des gelösten Eisenbicarbonates erklärt werden kann.

So zeigt also die Betrachtung des Verhaltens der Eisenoxyde in den braunen Zersetzungsprodukten, daß bei der Zersetzung der Bramburgbasalte auch eine Oxydation erfolgt ist. Diese Oxydation weist auf den Zutritt der Luft zu den Zersetzungsprodukten.

Die Oxydation kann gleichzeitig mit der Zersetzung oder nach deren Beendigung gedacht werden. Zu einem Teile hat sicher die Oxydation gleichzeitig mit der Kohlensäure gewirkt. Hierfür spricht die in dem Verhalten des Gesamteisens ausgeprägte kurze Fortbewegung des Eisenoxydules, während gleichzeitig die gelösten Alkalien und Erdalkalien einen weiten Transport erlitten haben müssen. Ferner das Fehlen von Eisenspatknollen, das bei einem solchen Reichtum an Eisen unerklärlich ist, und das Fehlen von Oxydationsresten solcher Eisenspatknollen. Die Anwesenheit des Eisenoxydes als Brauneisen würde bei der Zersetzung einen Kohlensäuregehalt verlangen, der, wie schon oben ausgeführt, geringer gewesen sein dürfte als der

der Gießhübler Sauerquelle. Deren 0,18 Proz. betragender Kohlensäuregehalt hat die Fixierung des Eisenoxydes in der roten, stabileren Form bewirkt, während hier die weniger stabile braune vorliegt.

Ein besonders merkwürdiges Verhalten zeigt das Eisen in den schwarzen Streifen, von deren Zusammensetzung Analyse X Kenntnis gibt. Hier fehlt das Eisenoxydul vollständig, dafür aber sind fast 5 Proz. Manganoxydul vorhanden. Daß der Mangangehalt die Schwarzfärbung bedingt, ist wohl ohne Zweifel. Während von den Basalten nur Analyse II eine Spur von Mn O angibt, hat hier eine Konzentration des Mangangehaltes bis zu fast 5 Proz. stattgefunden. Auch in den eisenreichsten Tönen VI, VIII und IX war schon ein meßbarer Mangangehalt konstatiert worden. Es ist hier eine Wanderung des Mangans festzustellen, die des öfteren schon bei der Zersetzung von Diabas, Schalestein und Grünschiefer beobachtet wurde¹⁾.

Bemerkenswert ist der in VI, VIII und IX enorm hohe Wassergehalt von 30—33 Proz. Den höchsten hat VI mit 19 Proz. Fe_2O_3 , während bei 27 Proz. Fe_2O_3 2 Proz. weniger vorhanden sind. Dieses Verhalten zeigt, daß der hohe Wassergehalt nicht direkt proportional dem Eisengehalte ist, wenn auch eine gewisse Abhängigkeit beider voneinander aus dem Umstande hervorzugehen scheint, daß diese drei Analysen mit den höchsten Zahlen für Wasser auch die höchsten Zahlen für Eisen aufweisen. Für die Erklärung dieses hohen Wassergehaltes fehlen mir zurzeit noch wichtige Daten.

Auf das Verhalten der Titansäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure gedenke ich in der von Herrn GRUPE angekündigten größeren Publikation ausführlich einzugehen.

Zusammenfassend läßt sich über die durch 8 Analysen festgelegte Zersetzung des Bramburgbasaltes sagen: Kohlensäurehaltiges Wasser und Sauerstoff haben den Basalt in Tone umgewandelt, die z. T. fast frei von Eisen sind und sich als fast reine Kaoline erweisen, z. T. aber auch starke Eisenoxydkonzentration zeigen. Wahrscheinlich ist die Oxydation wenigstens zu einem Teile gleichzeitig mit der Kohlensäurezersetzung erfolgt. Die Kohlensäurequelle dürfte, da das Rot-eisen fehlt, arm an Kohlensäure gewesen sein. Da nach Herrn GRUPE geologische Gründe für einen postvulkanischen Kohlensäurerling als Zersetzungsfaktor sprechen, so muß

¹⁾ Vergl. CANAVAL: Über das Vorkommen von Manganerzen bei Wandeltitzen. Jahrb. naturh. Landesmus. Kärnten 1909, XXVIII, S. 357.

die Sauerquelle entweder lufthaltig oder ihr Auftrieb nicht so stark gewesen sein, daß nicht auch Oberflächenwasser an einzelnen Stellen gleichzeitig hinabsinken konnte.

B. Neuhaus.

Die beiden Analysen des Zersetzungsproduktes entsprechen sehr nahe der Analyse IV des zersetzten Bramburgbasaltes. Der Hauptunterschied beruht in der hohen Zahl für Titansäure, worin diese Analysen mit den übrigen von der Bramburg übereinstimmen. Untereinander zeigen sie den Unterschied, daß sich $\text{Si O}_2 : \text{Al}_2 \text{O}_3$ verhält bei I wie 53,94 : 46,06, bei II wie 54,30 : 45,70. Im Kaolin wäre es 54,17 : 45,83. Beide stimmen noch genau auf die Kaolinformel. Auch hier ist also kohlen säurehaltiges Wasser das zersetzende Agens gewesen. Der für Kaolin zu hohe Wassergehalt könnte den 8,88 bzw. 10,97 Proz. anderer Bestandteile zukommen. Es ist hier mehr Wasser vorhanden als in Analyse IV (Bramburg).

III ist die Analyse eines Eisensteins, dessen Bildung nach Herrn GRUPE im Zusammenhange mit der Basaltzersetzung steht. Ein Teil des Eisensteines ist dunkelrot, nicht braun oder gelb gefärbt. Diese Farbe läßt auf einen Wassermangel schließen, der eventuell auch unter dem Einflusse von Kohlensäure oder von erhöhter Temperatur oder von konzentrierter Salzlösung entstanden sein könnte. In dem analysierten Materiale würden auf 1 Molekül $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ etwa 2 Moleküle $\text{H}_2 \text{O}$ kommen. Die 21 Proz. betragenden tonigen Bestandteile dieses Eisensteines könnten gegen 3 Proz. Wasser enthalten.

C. Polier.

Während die Zersetzung der Basalte an den beiden vorstehend besprochenen Lokalitäten tiefgreifend und in einzelnen Fällen soweit wie möglich fortgeschritten war, zeigt der Basalt von Polier eine schwache Zersetzung. Die Tonerde dürfte wenig zugenommen haben. Die Alkalien sind wohl noch ganz intakt, die Erdalkalien selbst bei I vielleicht etwas weniger. Der Wassergehalt ist sehr gering. Von I zu II macht sich eine stärkere Verminderung der Magnesia bemerkbar, auch eine eventuell auf Zufuhr beruhende Vermehrung des Eisenoxydes. Von I zu III ist die Verdoppelung des Wassergehaltes am auffallendsten. Gleichzeitig Fortführung der Kohlensäure, mit der ein Teil des Eisenoxydules gelöst wird, während der Kalk schwächer vermindert ist. Daraus ist zu schließen, daß in I mehr Eisenspat (Sphärosiderit) als Kalkspat vor-

B. Neuhaus.

	SiO ₂	Lösl. SiO ₂	ThO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	SO ₃	P ₂ O ₅	CO ₂	Analytiker
I Zersetzter Basalt	88,77	20,89	3,60	33,11	2,79	0,15	—	Spur	0,24	—	21,29	0,05	0,17	—	EYME
II Zersetzter Basalt	87,74	11,33	4,52	31,76	3,29	0,21	Spur	0,07	0,21	—	21,36	0,08	0,24	—	EYME
Eisenstein	12,48	—	1,04	8,84	61,76	0,16	Spur	0,08	0,15	—	14,04	0,09	1,06	—	EYME
I Wasserfrei berechnet	49,26	26,54	4,57	42,07	3,54	0,19	—	Spur	0,30	—	—	0,06	0,22	—	
II Wasserfrei berechnet	47,99	14,41	5,75	40,39	4,18	0,27	Spur	0,09	0,27	—	—	0,10	0,31	—	

C. Pollier.

	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	H ₂ O	CO ₂	SO ₃	P ₂ O ₅	Analytiker
I Zersetzungs- stadium	48,55	1,71	14,32	3,68	9,61	Spur	7,24	5,23	1,12	3,64	1,78	2,51	0,11	0,35	EYME
II Zersetzungs- stadium	51,00	2,92	12,98	8,19	7,39	—	4,96	1,57	1,68	4,73	1,66	2,20	0,52	0,57	Krüß
III Zersetzungs- stadium	53,32	2,79	18,31	5,22	2,59	Spur	5,95	1,67	1,65	4,64	3,31	—	0,10	0,43	Krüß
I Wasserfrei berechnet	49,43	1,74	14,58	3,75	9,77	Spur	7,37	5,32	1,15	3,70	—	2,56	0,11	0,36	
II Wasserfrei berechnet	51,84	2,97	13,18	8,34	7,53	—	5,04	1,60	1,71	4,81	—	2,21	0,53	0,58	
III Wasserfrei berechnet	55,10	2,89	18,94	5,40	2,68	Spur	6,15	1,73	1,71	4,80	—	—	0,10	0,44	

kommt. Der Gehalt an Titansäure ist sehr niedrig, seine Zunahme bei III die relativ beträchtlichste im ganzen Gestein. Bei der Zersetzung des Polierbasaltes haben mitgewirkt Kohlen- säure, Wasser, Sauerstoff. Das Wasser ist nicht von einer dauernden Wasserquelle gespendet, sondern kommt nur als schwache Sickermenge in Betracht. Die geringe Bewässerung würde selbst einen relativ hohen Kohlenäurereichtum, eine Exhalation, an einer starken Zersetzung hindern. Eine Ex- halation hält Herr GRUPE aus geologischen Gründen für wahr- scheinlich.

An der Diskussion der Ausführungen des Herrn GRUPE beteiligen sich die Herren ZIMMERMANN, ERDMANNSDÖRFFER, MESTWERDT, P. G. KRAUSE, RAUFF und der Vortragende.

Zur Diskussion des zweiten Teiles spricht Herr FINCKH.

Herr AHLBURG sprach **über den geologischen Auf- bau von Nordcelebes.** (Mit 3 Textfiguren.)

Seit WALLACES Studien über die Beziehungen der eurasi- schen und australischen Tierwelt spielt das Problem eines alten Zusammenhanges dieser beiden Kontinentalmassen in der Erd- geschichte eine große Rolle. Bis in die neueste Zeit sind von einer Reihe von Forschern wieder und wieder Versuche gemacht, sei es auf zoologischer, sei es auf ethnographischer, sei es endlich auf geologischer Grundlage, die Existenz jener hypo- thetischen Landbrücke, deren Überbleibsel der heutige Sunda- archipel darstellt, nachzuweisen und insbesondere die Frage zu lösen, wann sich jene Landbrücke aufzulösen begann.

WALLACE selbst folgerte unter anderem aus der Existenz der eigenartigen australischen Reliktenfaunen, insbesondere der Laufvögel und Beuteltiere, daß jene Brücke sich bereits in sehr früher Tertiärzeit aufgelöst haben müsse, und zwar längs einer Linie, die Celebes mit Neuguinea der australischen Zone an- gliedert, während die übrigen großen Sundainseln mit den Philippinen den Zusammenhang mit dem asiatischen Kontinent länger behielten und erst in jüngerer Zeit sich losgelöst haben sollten.

Indessen zeigte sich mit dem schrittweisen Vorrücken unserer Kenntnis insbesondere der Tierwelt auf den einzelnen Inseln des Archipels, daß die von WALLACE gezogene Grenzlinie zwischen Celebes und Borneo, also der ostasiatischen und australischen Tierwelt, gar nicht in der Schärfe besteht, daß vielmehr von Insel zu Insel Übergänge der mannigfachsten Art

zwischen den Faunenelementen bestehen. Diese Ansicht ist noch neuerdings durch zwei hochverdientvolle Forscher, die Gebrüder SARASIN, ausgesprochen auf Grund einer jahrelangen Durchforschung von Celebes, jener Sundainsel, die von jeher bei der Aufrollung der tiergeographischen Fragen im Mittelpunkt des Interesses gestanden hat.

So bleibt also die eigentliche Lösung des Problems, insbesondere der Nachweis der Existenz einer alten Landbrücke zwischen Asien und Australien und der Zeitpunkt ihrer Auflösung, der Geologie vorbehalten. Ich möchte mir erlauben Ihnen vorzuführen, was wir bis heute über den geologischen Aufbau von Celebes wissen, soweit er vor allem die aufgeworfene Frage betrifft; dabei muß ich mich freilich in der Hauptsache auf den nördlichen Teil dieser Insel beschränken, da mir nur dieser in seinen einzelnen Abschnitten aus eigener Anschauung genauer bekannt geworden ist.

Der Nordarm dieser eigenartig geformten Insel, der bei einer Länge von über 1000 km nur eine durchschnittliche Breite von 30—50 km besitzt, stellt ohne Zweifel eins der merkwürdigsten Landgebilde dar, die wir auf der Erdoberfläche kennen, und dies um so mehr, als sich auf dem schmalen Inselgrate Gebirge von durchschnittlich 1500—2000 m Höhe, ja stellenweise sogar weit über 3000 m, erheben, während die Küsten gelegentlich begleitet werden von Tiefen bis zu 1000 Faden und darüber.

Die Minahassa. Der nordöstlichste Teil der Insel, die Minahassa, stellt insofern einen völlig selbständigen Teil der Nordhalbinsel dar, als sie ausschließlich aus jungvulkanischen Gesteinen aufgebaut ist. Eine Reihe teils in Ruhe befindlicher, teils ständig tätiger Vulkane bauen mit ihren Tuff- und Lavamassen die ganze nordöstliche Spitze der Halbinsel auf und lassen nur im Südwesten, längs einer Linie etwa von Anurang nach Belang, den älteren Gesteinssockel zu Tage treten.

Eine genaue Kenntnis dieses Vulkanlandes der Minahassa verdanken wir nächst REINWARDT vor allem einer Reihe neuerer Forscher wie BÜCKING, RINNE, und letzthin den Gebrüdern SARASIN, die zunächst allerdings vom geographischen Standpunkte aus das Land durchforschten, indessen auch eine Fülle geologisch wichtigen Materiales zusammengetragen haben¹⁾. Ich kann mich daher bei der Beschreibung der Minahassa kurz fassen; die Vulkane lassen sich in mehrere Hauptgruppen zu-

¹⁾ Materialien zur Naturgeschichte von Celebes. Bd. IV. Wiesbaden 1901.

sammenfassen; im äußersten NO liegt die Klabatgruppe bei Menado mit dem höchsten Vulkane der Minahassa, dem Klabat (2016 m), und dem zweigipfligen Sudara sowie einigen kleineren Krateren, die zumeist heute in Ruhe sind. An die Klabatgruppe schließt sich im Westen die Lokongruppe an mit dem augenblicklich tätigen Lokon, dem Empung und einer Reihe von Vulkanbergen in der Umgebung des Tondanosees; letzterer stellt einen ganz flachen, nur etwa 20 m tiefen und dabei über 10 km langen und 3—6 km breiten See dar, der durch die Aufschüttung von Tuff- und Lavamassen der umliegenden Vulkane aufgestaut ist, heute indessen infolge des Einschneidens seines Abflusses in den Tuffriegel mehr und mehr an Ausdehnung und Tiefe verliert.

Unweit des Tondanosees liegt ein weiterer kleiner See von ca. 1 km Durchmesser, der Linow Lahendong, der im Gegensatz zum Tondanosee einen echten Kratersee darstellt; an seinen Kraterwänden wie auch in dem schluchtartigen Barranco des Seeabflusses finden sich zahlreiche Fumarolen und Schlammpfuhle. Besonders reich an letzteren ist die Gegend westlich des Tondanosees bei Langowan und Sonder; an zahlreichen Stellen brechen hier die nahezu siedenden, schwefelhaltigen Wasser empor, die Gesteine an der Oberfläche zu einer weißen alunitähnlichen Masse zersetzend, gelegentlich auch reichlich Kieselsinter absetzend.

An die Tondanomasse schließt sich im Süden ein isoliertes Vulkangebirge an, bestehend aus den Gipfeln des Manimporok, Kelelondei und Sopotan; von diesen ist besonders der Sopotan in neuerer Zeit wieder in Tätigkeit getreten. Im Jahre 1828 flog der ganze Gipfel des damals spitzen Vulkanberges in die Luft, und unter der Einwirkung der Explosion bildete sich ein gewaltiges, tiefes Kraterloch, das sich erst im Laufe des Jahrhunderts durch die nachstürzenden Gesteinsmassen des senkrechten Kraterrandes wieder bis 200 m unter den Kraterrand aufgefüllt hat. Noch vor einigen Jahren ereignete sich ein neuer Ausbruch; bei diesem ganz unvermuteten Ausbruche trat in der Senke zwischen Sopotan und Kelelondei eine gewaltige Lavamasse aus, die noch heute im Innern glühend ist und in Bewegung zu sein scheint. Dieser Lavaausbruch ist um so bemerkenswerter, als größere Lavaergüsse in der Minahassa wie überhaupt im Indischen Archipel zu den Seltenheiten gehören; in der Hauptsache bauen sich die gewaltigen Vulkanberge auf aus lockren Tuffmassen und Schlammströmen, dem Mischprodukt der Tuffmassen und der in den Kratern bei Ruhe sich ansammelnden Wassermengen der Kraterseen.

Mit einer weiteren Reihe von noch wenig durchforschten Vulkanbergen längs der Linie Amurang—Belang kommen wir an die Grenze der Minahassa und der Residentschaft Gorontalo, und hier begegnen wir zum ersten Male älterem Gebirge. Leider wissen wir über das Gebiet zwischen der West-Grenze der Minahassa und der Gegend von Gorontalo noch recht wenig. Nur aus vereinzeltten Mitteilungen und Beobachtungen läßt sich entnehmen, daß hier eine Reihe gewaltiger Gebirgsriegel, wie das Sarratusgebirge, Mongondowgebirge, Huntuk Buludawa, Bonegebirge, vorhanden sind, die in ihren Kammlinien ausgesprochene SO—NW-Richtung erkennen lassen und in der Hauptsache aus Massengesteinen, Granit, Diorit usw., vielleicht auch krystallinen Schieferen, insbesondere Gneis, zusammengesetzt sind; wie weit im Innern jüngere Sedimentgesteine diesen krystallinen Kerngebirgen aufgelagert sind, entzieht sich heute noch der Beurteilung, indessen sind keine sicheren Anhaltspunkte für deren Existenz vorhanden. Am Küstenrande der Insel befinden sich bei Totok in sehr bemerkenswerter transgredierender Lagerung oligocäne Orbitoidenkalke, die von jungtertiären, goldführenden Andesiten durchbrochen sind; in ihnen treten die eigenartigen Golderzlagertstätten von Totok auf; im übrigen kennt man, insbesondere an der Nordküste, nur ganz jungtertiäre Mergel- und Sandbildungen sowie rezente bzw. subrezente Korallenkalke als alte Strandmarken längs der Küstengebirge.

Die Umgebung von Gorontalo ist genauer bekannt¹⁾; ich selbst habe an dieser Stelle die Insel von Nord nach Süd durchquert und folgenden Aufbau gefunden. Von Kwandang an der Nordküste ausgehend, trifft man zunächst ein eigentümliches Konglomerat- bzw. Brecciengestein, bestehend aus einem Haufwerke von verschiedenartigen basischen Eruptivgesteinen, Augit- und Hornblendeandesiten, dioritähnlichen Gesteinen usf. in einer dunkelgrünen tuffartigen Grundmasse. Diese Gesteinsserie, die meist nur ganz undeutliche Schichtung bzw. Bankung verrät — das Einfallen ist schwach nach Norden gerichtet —, kann man von der Bucht von Kwandang einmal nach Osten, besonders aber nach Westen auf weite Erstreckung verfolgen. Sie bildet hier überall bei Sumalatta, Paleleh, Bwool u. a. O. eine Vorkette vor dem eigentlichen Kerngebirge der Insel und ist durchsetzt von ungefähr W—O gerichteten Störungen, auf denen z. T. junge Andesite, wahrscheinlich tertiären Alters, emporgedrungen sind. Mit ihrem Auftreten

¹⁾ Vgl. die ausführliche Literaturangabe bei SARASIN, a. a. O.

steht die Goldführung dieser Gänge bei Sumalatta, Paleleh, wie überhaupt der ganzen Nordküste der Insel, der sog. Goldküste von Celebes, in Beziehung; die Brecciengesteine sind zuerst von MOLENGRAAF¹⁾ eingehend beschrieben, der sie ebenso wie die indischen Geologen für cretaceisch angesprochen hat.

Diese Gesteinsfolge bricht bei der Annäherung an das Zentralgebirge der Insel auf dem Wege von Kwandang nach Süden gegen das den Kern der Insel bildende Granitmassiv längs mächtigen O—W gerichteten Störungen ab. Der Granit des nun weiter nach Süden folgenden Kerngebirges ist zunächst aplitisch; nach der Paßhöhe von Halante, die nur 422 m Meereshöhe besitzt und daher eine tiefe Einsattelung zwischen den bis 2000 m ansteigenden Ketten im O und W darstellt, nimmt das Gestein deutlich körnige Struktur an und stellt einen Biotitgranit dar. Zahlreiche basische Gänge durchsetzen das Granitmassiv sowohl am Nord- wie auch an dem nun folgenden, erheblich flacheren Südabhange des Gebirges, der uns in die Ebene von Gorontalo oder Limbotto führt. Ehe wir die Ebene selbst erreichen, stoßen wir indessen abermals auf Eruptivgebilde, und zwar von ganz jugendlichem Alter; es sind Augitandesittuffe, die hier die kuppenförmigen Vorberge des granitischen Kerngebirges zusammensetzen.

Ziemlich eingehend untersucht ist die Ebene von Gorontalo, die bei einer Länge in W—O-Richtung von nahezu 50 km nur etwa 10—15 km Breite besitzt. In ihr findet sich ein flacher Süßwassersee, der See von Limbotto, der letzte ausgesüßte Rest einer ursprünglich die ganze Ebene von Gorontalo ausfüllenden Meeresbucht. Innerhalb der wenige Meter über dem Meeresniveau liegenden Ebene treten nämlich an zahlreichen Stellen, insbesondere auch an den Rändern, sandige und mergelige Bildungen auf mit einer reichen, brakischen Fauna, die nach den Bestimmungen von Professor MARTIN in Leiden als pliocänen Alters erkannt ist. Außerdem treten am Südrande der Ebene, am Abhange des die Ebene hier begrenzenden Küstengebirges, hie und da in 5—20 m Höhe über dem jetzigen Spiegel des Limbottosees jugendliche Kalkriffe, teils direkt auf dem Granit der Küstenkette, teils auf den genannten pliocänen Sanden aufruhend, auf; wir haben also in der Ebene von Gorontalo einen alten pliocänen und pleistocänen Seeboden vor uns, der erst in jüngster Zeit dem Meere durch negative Strandverschiebung entzogen ist.

¹⁾ Zeitschr. f. prakt. Geol. 1901, S. 462.

Zwischen der Senke von Gorontalo und der Südküste der Insel taucht nun abermals das granitene Kerngebirge in einem nur wenige Kilometer breiten, ja stellenweise kaum kilometerbreiten Küstengebirge auf, das am Signalberge bei Gorontalo 250 m, nach O und W dagegen erheblich größere Höhen erreicht.

Es ist von den früheren Forschern die Frage viel erörtert, ob die Senke von Gorontalo einen Einbruchskessel darstellt; noch letzthin ist diese Frage von den Gebrüdern SARASIN verneint worden. Indessen sind handgreifliche Beweise vorhanden, daß dem doch so ist; mächtige Reibungs- und Störungsbreccien zwischen bankig zerklüfteten Graniten unmittelbar bei Gorontalo, und zwar dort, wo der Granit des Küstengebirges unter die jungen Bildungen der Ebene untertaucht, weisen mit aller Deutlichkeit darauf hin, daß hier gewaltige Einbrüche stattgefunden haben müssen. Die Gebrüder SARASIN sprechen in völliger Verkennung dieser tektonischen Vorgänge hier von gneisartigen Gesteinen, die indessen ganz fehlen. Weitere Beweise, daß die Senke von Gorontalo einen Einbruchskessel darstellt, sind in der Tatsache zu erblicken, daß an zahlreichen Stellen längs der Randverwerfungen heiße Quellen, so bei Bone und nördlich von Limbotto, auftreten, und daß ferner die Randbrüche sowohl im Norden wie im Süden von jungvulkanischen Gebilden begleitet werden. Der Einbruch muß in vorpliocäner Zeit erfolgt sein, und an der schwächsten Stelle des Südrandes drang bei Gorontalo das Meer durch das Küstengebirge in diese Senke ein. Wir erhalten also folgendes Profil durch die Insel bei Gorontalo (Fig. 1); der Querschnitt stellt einen doppelten Horst dar.

Die Länder der Tominibucht. Die Senke von Gorontalo setzt — allerdings ohne nachweisliche Meeresbedeckung — noch weit nach Westen in die Niederung des Pajugamaflusses fort, im Süden ständig begleitet vom Granitkerne des Südhorstes, im Norden von dem aus dioritischen und granitischen Gesteinen aufgebauten ca. NW—SO streichenden Boliohuto-Gebirge. Damit nähern wir uns mehr und mehr der kesselförmigen Tominibucht, in der ich selbst längere Zeit eingehende geologische Aufnahmen ausgeführt habe¹⁾. Ich will mich indessen auch für dieses Gebiet auf eine kurze Übersicht der geologischen Verhältnisse beschränken.

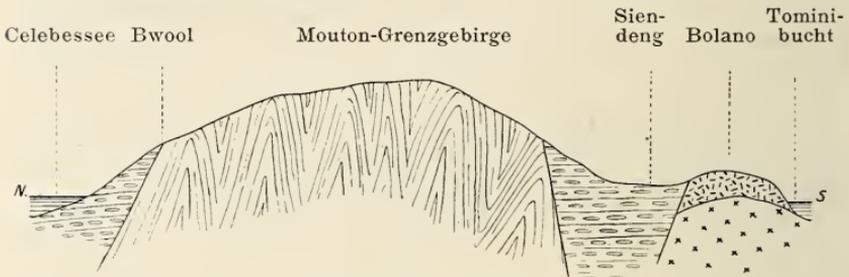
Der mächtige Kamm des Moutongrenzgebirges, das in mehreren Gipfeln bis 2400 m Höhe ansteigt, wird gebildet von

¹⁾ Ich hoffe, einen ausführlichen Bericht über diese Arbeiten noch an anderer Stelle folgen lassen zu können.

gedrungen und haben hier wie dort die Veranlassung zur Bildung von goldführenden Pyritgängen gegeben.

Ganz wider Erwarten stößt man, von der Zone basischer Gesteine nach der Küste wandernd, westlich von Mouton auf eine neue Gesteinsserie, ein jungvulkanisches Gebirge, unter dem gelegentlich auch die Unterlage, nämlich krystallines Gebirge, zutage tritt. Dieses bisher noch völlig unbekanntes Vulkangebiet ist in der Hauptsache aus Augitandesittuffen aufgebaut; ich konnte neben einigen noch deutlichen Vulkanformen hier zwei Kraterseen nachweisen, die bisher völlig sagenhaften Seen von Bolano (Batu dako und Bolano Sewu)¹⁾.

Hiernach besitzt das Profil durch die Insel westlich Mouton folgende Gestalt (Fig. 2).



(Signaturen vgl. Fig. 1.)

Fig. 2.

Profil Bwool—Mouton.

Mit der Annäherung an das Innere der Tomini-bucht treten neben den vorwiegend O—W gerichteten Störungen, wie wir sie bisher kennen lernten (vgl. die tektonische Übersichtskarte Fig. 3), letztere gleichsam ablösend, mehr und mehr N—S gerichtete Störungen auf, die erheblich jüngeres Alter besitzen müssen als jene; denn z. T. sind sie noch in nahezu senkrechten Felsabstürzen von vielen 100 m Höhe an den gewaltigen Gebirgen von Tomini und Tinombo direkt bloßgelegt, eine um so auffälligere Erscheinung, als die intensive Verwitterung und rapide Abtragung dieser steilen Gebirge zusammen mit der alles umkleidenden tropischen Vegetation derartige Abbrüche schnell zu verschleiern pflegen. Daß es sich um ganz jugend-

¹⁾ Was bisher unter diesen Namen beschrieben ist, können nach den Beschreibungen nur die kreekartigen Erweiterungen des Bolano-flusses nahe der Küste sein, die bei den Eingeborenen Tabutonke heißen. Vgl. dagegen SARASIN a. a. O.

liche, ja heute noch fortdauernde Störungen handelt, beweisen weiterhin die noch ständig im Innern der Bucht und ferner bei Dongala auf der Westseite der Nordhalbinsel, wo gleiche Störungen auftreten, fast täglich zu spürenden Erdbebenstöße in N—S-Richtung.

Übrigens kennt man auch in den Gruben von Sumalatta und Paleleh in gleicher Richtung, ca. N 10° O, verlaufende Störungen, die die goldführenden O—W-Gänge verwerfen, ein Zeichen, daß N—S-Störungen auch im Osten der Nordhalbinsel auftreten, aber nicht so deutlich wahrnehmbar sind. Im Innern der Tominibucht stoßen wir plötzlich auf ganz fremdartige Gesteine, dunkle Tonschiefer mit Kalkeinlagerungen, rote Tonschiefer, Grauwacken, Quarzite, Kieselschiefer, dazwischen mächtige Diabaslager mit echten Diabastuffen, alles in bunter Wechsellagerung miteinander verknüpft. Nur eines fehlt dieser interessanten und bisher noch völlig unbekanntes Gesteinsserie, die von der Gegend von Palasa an auf eine Erstreckung von ca. 150 km das Hauptelement der Nordhalbinsel bildet, nämlich sicher bestimmbare Fossilien. Was mir zu finden gelang, hat bisher noch keine Bestimmung ermöglicht und konnte daher für die Altersbestimmung der Schichten nicht herangezogen werden. Ich möchte indessen aus dem Gedanken heraus, daß die ganzen Sedimentgesteine innerhalb der krystallinen Schiefer in gleicher SO—NW gerichteter Faltungsrichtung mitgefaltet sind, schließen, daß es sich um präcarbonische, und zwar vielleicht devonische Gesteine handelt, präcarbonische, weil ich die Faltung, von der die cretaceischen Tuffbreccien von Nordcelebes nicht mehr betroffen sind, nach Analogie mit den Faltungsperioden auf den benachbarten Inseln des Archipels ins Untercarbon verlegen möchte.

Einen besonders interessanten Querschnitt durch den Teil der Insel, in dem die genannten Sedimente auftreten, zeigt die Gegend von Kasimbar, wo das Gebirge, das sonst Höhen von 1500—2000 m, ja bei Tinombo, wo der Nordarm nur 28-km Breite besitzt, sogar 3400 m erreicht, bis zu sehr geringer Meereshöhe, nämlich etwa 400 m, abschwilt. Auffälligerweise wird der Kern gerade an dieser Stelle von einem mächtigen, nahezu die ganze Breite der Insel einnehmenden Granitmassiv gebildet, zu dessen Seiten nur schmale Kontaktzonen der umkleidenden Schieferhülle noch vorhanden sind. Der Kontakthof ist durchsetzt von zahlreichen Aplitgängen; die Kontaktgesteine zeigen die mannigfachsten Übergänge von Fruchtschiefer bis zu dichten Hornfelsen und Andalusitglimmerschiefern. Der Granit, ein biotit- und hornblendeführender Granit, ist verhältnismäßig

einheitlich zusammengesetzt, doch besitzt er eine auffällige Eigentümlichkeit; er ist durchsetzt von zahllosen, meist nur wenige Meter mächtigen basischen Gängen, die in sich kreuzender Richtung, einerseits ungefähr parallel zum Kontakthof, andererseits ungefähr senkrecht dazu verlaufen. Vielleicht handelt es sich hier um basische Nachschübe längs der Kontraktionspalten des Granitkernes.

Weiter nach Süden nehmen die Schiefer wieder an oberflächlicher Verbreitung zu und werden bei Dongulu überlagert von alttertiären Nummulitenkalken, die indessen nur sehr beschränkte Verbreitung besitzen. Erwähnung verdienen weiterhin jungtertiäre Kalke, die die Küste zwischen Tinombo und Kasimbar in schmalen Säumen begleiten.

Etwa 40 km nördlich von Parigi, im Südosten der Tomini-bucht, hebt sich abermals das krystalline Gebirge, bestehend in der Hauptsache aus Gneis mit granitischen Gängen, heraus. Es bildet hier das Wurzelstück des langgestreckten Nordarmes an Zentralcelebes.

Das krystalline Schiefergebirge setzt von hier durch den ganzen Zentralstock von Celebes durch, im Osten wie im Westen begleitet von gewaltigen jungen Grabeneinbrüchen (dem Graben von Posso und dem Graben der Bucht von Dongala), auf die näher einzugehen, mir leider die Zeit verbietet; immer behält auch hier das krystalline Gebirge, das auch den Ostarm der Insel im wesentlichen aufbaut, sein von der heutigen Form der Insel völlig unabhängiges SO—NW gerichtetes Streichen bei.

Diese Tatsache ist insofern als bedeutungsvoll anzusprechen, als dadurch die Frage eine gewisse Beleuchtung erfährt, ob die Insel Celebes ein junges Faltengebirge darstellt, ob die bisher allgemein von den Kennern der Insel vertretene Ansicht, daß die Insel ihre gespensterhaft chiragratische Form der Aufpressung derartig gewundener junger Faltengebirge verdankt, wie sie die Gebrüder SARASIN trotz ihrer eingehenden Studien auf der Insel in ihren Karten noch zur Darstellung bringen, zu Recht besteht. Von derartigen schlangenartigen Kettengebirgen ist in Wirklichkeit nirgends eine Spur zu entdecken. Auch fehlen Anzeichen einer jungen, also tertiären Faltung generell auf der Insel ganz; die heutige Gestalt verdankt sie, und darauf sollten meine Ausführungen in der Hauptsache hinzielen, lediglich gewaltigen Abbrüchen, die in W—O-Richtung einerseits, in N—S-Richtung andererseits verlaufend, in ihrer Gesamtwirkung die eigenartige heutige Gestalt der Insel bedingen (vgl. Fig. 3). In vortertiärer Zeit hat Celebes allem Anscheine nach zusammen mit den benachbarten gleich-

gebauten Molukken eine geschlossene paläozoische bzw. archaische Festlandsmasse gebildet, über die die Transgressionen des Mesozoicums und des Alttertiärs nur in vereinzelteten Teilen und keineswegs dauernd übergegriffen haben. Erst mit dem Mittel- bzw. Jungtertiär begann diese alte Landmasse durch gewaltige Einbrüche sich aufzulösen und ihre heutige Form anzunehmen.

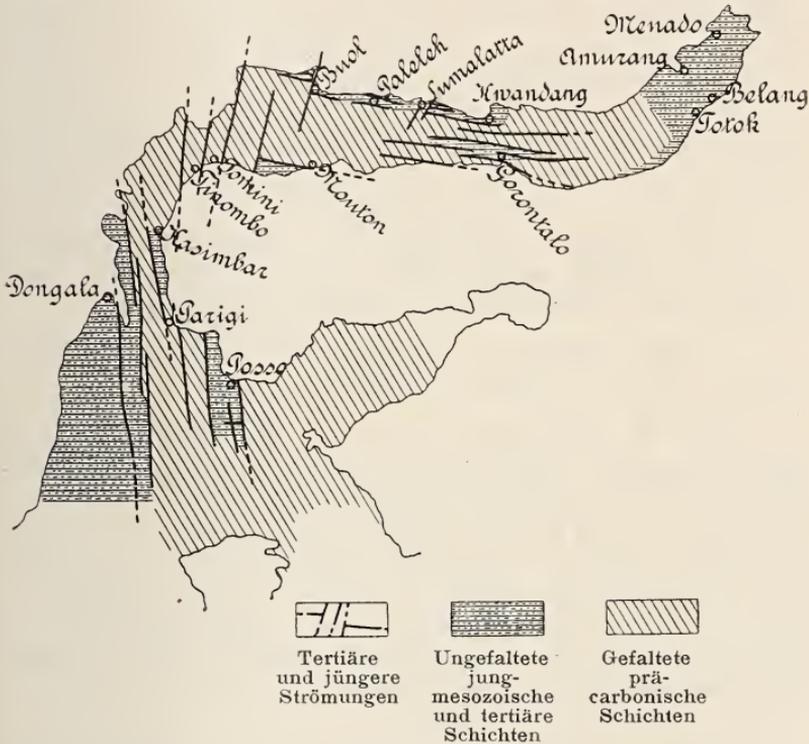


Fig. 3.

Tektonisches Übersichtskärtchen von Nord- und Zentralcelebes.

Diese Anschauungen stehen in gewissem Gegensatze zu E. SUESS' geistvollen Auslassungen über die geologische Geschichte des ostasiatischen Archipels, wie er sie noch letzthin im „Antlitz der Erde“ gibt. SUESS vertritt die Ansicht, daß der Archipel ein aus seiner Thetys emporgetauchtes vielgewundenes junges Faltengebirge darstellt. Von jungen Faltengebirgen ist indessen recht wenig bekannt; was schon für Celebes ausgesprochen wurde, gilt auch in mancher Beziehung für Borneo und Sumatra. Auch hier kennt man in genereller Verbreitung lediglich eine SO—NW gerichtete paläo-

zoische Faltung, so daß die Vermutung nahe liegt, den ganzen Archipel als eine mit der gleichgebauten, ostasiatischen (chinesischen) Ländermasse ursprünglich zusammenhängende Landbrücke zwischen Ostasien und Westaustralien anzusehen. Diese Landbrücke hat sich im Laufe der Tertiärzeit — sicher bereits vor dem Pliocän — durch Einbrüche aufzulösen begonnen, ein Prozeß, der stellenweise noch heute fort dauert. Der Verallgemeinerung und Ausdehnung der hier ausgesprochenen Ansicht auf dem ganzen Archipel stehen freilich eine Reihe von Beobachtungen über das Vorkommen mesozoischer Meeres-sedimente innerhalb des Inselreiches entgegen, und ehe die endgültige Entscheidung über die aufgeworfene Frage gefällt werden kann, wird durch weitere Spezialforschung festzustellen sein, ob die bisher nur vereinzelt von Borneo und von den Molukken wie von Westsumatra gemeldeten Funde mesozoischer Sedimente vereinzelt bleiben werden oder eine allgemeine Verbreitung mesozoischer Transgressionen wahrscheinlich machen.

An der Diskussion beteiligen sich die Herren RAUFF, KRAUSE, WOLFF und der Vortragende.

Herr W. WOLFF bemerkte zu den Ausführungen des Herrn AHLBURG betreffs der Gebirgsfaltung auf der malaiischen Halbinsel, daß diese Faltung zwar im wesentlichen Gesteine von carbonischem und höherem Alter umfaßt, daß aber auch jüngere Sedimente, nämlich Trias (Rhät) und (mittlerer) Jura, gefaltet sind. Der Gunong Tahan in Pahang, ein Gebirgsstock von etwa 2300 m Höhe, besteht ganz aus aufgerichteten Schichten der mesozoischen Tembeling-Serie (SCRIVENOR)¹⁾, vorwiegend Schiefnern, Sandsteinen und Conglomeraten.

Hierauf sprach Herr W. WOLFF über **eine merkwürdige Miocänfauna von Ibbenbüren (Westfalen)**.

Im Anfang vorigen Jahrhunderts wurde zur Wasserlösung im Steinkohlenbergbau am Schafberge bei Ibbenbüren der „Schafberger Tiefe Stollen“ aufgeföhren, der zwischen Diluvium und Lias eine fossilreiche Tertiärschicht durchfuhr. Die älteren Autoren nennen daraus eine Anzahl Gattungen, meist ohne genauere Artbestimmung, und erklären die Fauna für miocän²⁾. Ge-

¹⁾ Nachträgliche Bemerkung: Nach SCRIVENOR ist die Intrusion der mächtigen, von Zinnerzlagern begleiteten Granite in den Gebirgen der malaiischen Halbinsel erst nach dem mittleren Jura erfolgt.

²⁾ HEINE: Geognostische Untersuchung der Gegend von Ibbenbüren (diese Zeitschr. XIII, 1861, S. 237) erwähnt: *Ostrea*, *Arca*,

legentlich seiner Spezialaufnahme der Ibbenbürener Bergplatte fand O. TIETZE in der Berginspektion zu Ibbenbüren die alten Originale wieder auf und brachte sie nach Berlin. Ich habe sie, so gut es ohne ausreichendes südeuropäisches Vergleichsmaterial möglich war, zu bestimmen versucht und folgende Liste aufgestellt:

- Pecten* sp.
Arca Noae L.
Pectunculus glycimeris LAM.
Chama gryphina LAM.
Astarte concentrica GOLDF.
Cardita cf. *calcyolata* L.
Donax sp.
Corbula carinata DUJ.
Fissurella cf. *ravilamella* v. KOEN.
Nerita aff. *Martiniana* MATH.
Cerithium sp.
Aporrhais sp.
Cypraea cf. *amygdalum* BR.
Cassis?
Murex?
Uromitra aff. *avellanae* BR.
Oliva cf. *flammulata* LAM.
Pleurotoma?
Conus Dujardini DESH.

Die Fauna erschien mir auf den ersten Anblick so merkwürdig von allen miocänen Faunen des Nordwestens abweichend und statt dessen der mediterranen Formenwelt verwandt, daß ich verschleppte Wiener oder italienische Stücke vor mir zu haben glaubte. Herr TIETZE ist aber fest überzeugt, daß dieselben wirklich aus dem Schafberger Stollen herrühren, und HEINE, v. DECHEN u. a. nennen bereits dieselben Gattungen. Die Facies erinnert noch am ehesten an Oligocän, z. B. an das subhercyne Unteroligocän mit seinen Chamen. Doch zeigt sich, abgesehen von der *Fissurella*, nicht die geringste Artübereinstimmung. Der Charakter ist entschieden miocän. Nun sind aber die norddeutschen Miocänfaunen sämtlich solche eines untiefen Meeres mit flachem, sandig-schlammigem Strande. Das

Chama, *Pectunculus* cf. *variabilis* NYST, *Astarte*, *Cardita* sp., *Cardita?* aff. *crenatae*, *Donax*, *Tellina*, *Corbula*, *Cypraea*, *Oliva*, *Nerita*, *Fissurella*, *Cerithium*, *Turritella*, *Rissoa plicata*, *Rissoina*.

Übrigens sind fast sämtliche Fossilien stark abgerollt.

norddeutsche Miocänmeer hatte nirgends Felsküsten¹⁾, sondern grenzte allenthalben an (Braunkohlen-) Moorlandschaften und Flußniederungen. Die Ibbenbürener Fauna enthält eine Reihe von Arten, die den übrigen Miocänfundorten, z. B. Dingden und Bersenbrück, fremd sind, und ist entschieden eine Blockstrand- oder Felsküstenfauna. Man muß also annehmen, daß dort damals ein älteres Bergmassiv bestand. Dann könnte die Lebewelt jenes Meeresteils zu der benachbarten eine ähnliche Ausnahmestellung eingenommen haben wie gegenwärtig die Fauna in der Umgebung der Felsinsel Helgoland zu derjenigen der Watten- und Sandküste des deutschen Festlandes. Unter den Aufsammlungen des Herrn O. TIETZE befindet sich auch ein wahrscheinlich dem Diluvium des Schafberger Stollens entnommenes Stück Zechsteinkalk, das tiefe Bohrmuschelgänge aufweist. Vielleicht ist das ein sekundär verlagertes Bestandteil jenes mutmaßlichen miocänen Blockstrandes.

Zur Diskussion sprechen die Herren HAARMANN, OPPENHEIM, BLANCKENHORN und der Vortragende.

Herr HAARMANN bemerkte, daß der Schafberger Tiefe Stollen seinerzeit gleich ausgemauert worden ist, so daß auch FRIEDRICH HOFFMANN, der erste, der über das Tertiär berichtete, die Schichten nicht anstehend gesehen hat. Das Stollenmundloch liegt 69,5 m über N.N.

Die interessanten Ausführungen von Herrn WOLFF stimmen mit dem auf anderem Wege festgestellten Alter der Gebirgsbildung durchaus überein. Denn für die Osnabrücker Gegend habe ich nachgewiesen, daß die Gebirge wesentlich in vormiocäner Zeit aufgefaltet worden sind, und es kann daher nicht überraschen, wenn am Rande der Ibbenbürener Bergplatte, die damals als Insel aus dem Meere herausragte, in mittelmiocäner Zeit eine Fauna lebte, die sich mit der rezenten des Blockstrandes von Helgoland vergleichen läßt.

v. w. o.

BÄRTLING. RAUFF. STREMMER.

¹⁾ Möglicherweise wird man an einigen älteren Gesteinshorsten (Lüneburg u. a.) noch Anzeichen entdecken, daß sie Untiefen oder Inseln im Miocänmeer gebildet haben. Von Langenfelde bei Hamburg, wo sich eine Untiefe von Zechsteingips zur obermiocänen Zeit befand, erhielt ich kürzlich eine *Ostrea*, die sonst unserm Miocän fremd ist. GOTTSCHKE verzeichnet von dieser Stelle noch andere Eigenheiten, die auf teilweise steinigen Strand deuten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1910

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen geologischen Gesellschaft
173-204](#)