

Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

B. Monatsberichte.

Nr. 8/11.

1914.

Protokoll der Sitzung vom 4. November 1914.

Vorsitzender: Herr KRUSCH.

Nachdem des Krieges wegen die Allgemeine Versammlung in Hannover ausfallen mußte, schlägt der Vorstand vor, von einer Neuwahl einstweilen abzusehen, weil eine große Zahl von Mitgliedern unter den Fahnen steht und an der Beteiligung zurzeit verhindert ist.

Der Vorsitzende gedenkt der im Kampfe für das Vaterland gefallenen Mitglieder:

Dr. GUILLEMAIN-Aachen, Privatdozent an der Technischen Hochschule,

Dr. HAHN-Stuttgart, Assistent am Kgl. Naturalienkabinett,

Dr. FISCHER-Halle, Assistent am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität,

Dr. SCHOLZ-Berlin, Regierungs-Geologe für Deutsch-Ostafrika,

Dr. MÜLLER-Berlin, Kgl. Geologe an der Geologischen Landesanstalt,

Dr. PIETZKER-Berlin, Kgl. Geologe an der Geologischen Landesanstalt,

Dr. CLAUSNITZER-Berlin, Bergassessor.

Die Versammlung erhebt sich zu Ehren der Toten.

Als neue Mitglieder wünschen der Gesellschaft beizutreten:

Herr Bergassessor Dr. REUTER, Steglitz, Schloßstr. 76, vorgeschlagen durch die Herren BORNHARDT, HENNIG, DIENST,

Herr Professor Dr. HUGO VON BÖKH, Ministerialrat im kgl. ung. Finanzministerium, Budapest, vorgeschlagen durch die Herren PETRASCHECK, VACEK, E. TIETZE, Herr cand. geol. EUGEN DIESEL, Assistent am Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität, Berlin, vorgeschlagen durch die Herren HAARMANN, DIETRICH, HENNIG,

Herr Dr. TUCHEL, Probechemiker an der Kgl. Preuß. Geologischen Landesanstalt, vorgeschlagen durch die Herren KRUSCH, SCHNEIDER, HENNIG.

Die Gesellschaft hat schriftlich ihr Beileid ausgedrückt zum Ableben

Sr. Exz. Dr. EUGEN RITTER VON BÖHM-BAWERK, k. u. k. wirkl. Geh. Rat, M. d. H., Wien,

Assistent Secretary FREDERICK WILLIAM TRUE, Smithsonian Inst. Washington.

Der Vorsitzende legt die als Geschenke eingegangenen Werke der Versammlung vor.

Herr ERICH HAARMANN sprach über den geologischen Bau Nordwestdeutschlands. (Mit 4 Textfiguren.)

Über den geologischen Bau Nordwestdeutschlands, soweit es das Gebiet der saxonischen Faltungen umfaßt, sind in den letzten Jahren widersprechende Ansichten veröffentlicht worden; einerseits nannte man das Gebiet ein Schollengebirge, dessen Schollen lediglich durch Sprünge oder Dehnungsverwerfungen (DE MARGERIE und HEIM) voneinander getrennt sein sollten und dessen Entstehung daher auf eine Zerrung der Erdrinde zurückgehen mußte, wodurch das Absinken einzelner Schollen ermöglicht wurde, andererseits glaubte man die Wirkungen seitlichen Zusammenschubs nachweisen zu können, der naturgemäß mit Verkürzung der Erdkruste im Querschnitt verbunden gewesen sein muß. Ist dies letzte richtig, so sind in den Querprofilen Pressungsverwerfungen (= Kompressionsverwerfungen DE MARGERIE und HEIM) zu erwarten.

Mit andern hat besonders STILLE die Ansicht von der Faltung, d. h. der Zusammenstauchung, des nordwestdeutschen Bodens vertreten. Seine Profile aber, die in Übereinstimmung damit eine Raumverkürzung infolge der Schichtenstörungen hätten aufweisen müssen, zeigen im Gegenteil eine Ausdehnung, was LACHMANN dazu benutzte, um unter Anerkennung der STILLEschen Profile die Unrichtigkeit von dessen Ansichten nachzu-

weisen. Es ist aber zu bedenken, daß, wie der kartierende Geologe im allgemeinen, so auch STILLE wohl den Verlauf der Verwerfungen an der Erdoberfläche festlegen, selten aber sicheres über ihr Einfallen erfahren konnte. In hügeligem Gelände gibt für dieses oft der Verlauf der Brüche einen Anhalt, der besonders dann beachtenswert ist, wenn die Verwerfungen längs den Hängen und Erhebungen mit einer gewissen Regelmäßigkeit vom Berge ausgehen (wie die Höhenlinien) oder zu ihm eingebogen sind. Die sichersten Aufschlüsse über das Einfallen der Brüche geben allerdings Bergwerke, und von der Untersuchung solcher — an der Ibbenbürener Bergplatte bei Osnabrück — bin ich ausgegangen¹⁾. Dieser Gebirgsaufbruch bildet eine flache, 15 km lange und bis 5 km breite Erhebung, deren Längsachse westnordwestlich, parallel den Hebungslinien im Osning-Wiehengebirge gerichtet ist. Ihre Hauptmasse besteht aus Carbon, dessen Flöze abgebaut werden, und in der östlichen Hälfte des Südrandes sowie am Ostende der Bergplatte werden die Eisenerze des Zechsteins gewonnen, wodurch die Randverwerfungen der Erhebung aufgeschlossen worden sind.

Die Carbonschichten sind flach gefaltet, wie dies aus Figur 1 zu erkennen ist, und zwar so, daß die Achsen der Falten der Längsachse der Bergplatte und damit auch dem Hauptstreichen im Osning-Wiehengebirge gleich, d. h. hercynisch, gerichtet sind. Daraus folgt die Gleichaltrigkeit dieser Faltung mit der Bildung der Bergplatte und des Osning-Wiehengebirges, die nach Ablagerung des größten Teils der Kreideschichten entstanden.

Zu der Faltung, die mit einer Verkürzung der Erdrinde quer zum Streichen verbunden war, stimmt ausgezeichnet, daß ich im östlichen Teile des Südrandes der Bergplatte, im Gebiete der Erzgruben, Pressungsverwerfungen feststellen konnte, die unter die Bergplatte einfallen. Auch am Nordrande ließ sich an einer Stelle das Einfallen einer Verwerfung unter das Gebirge, hier also nach Süden erkennen. Im übrigen sind die Aufschlüsse ungenügend oder es fehlen solche überhaupt, jedoch wird durch den Umstand, daß in den gut aufgeschlossenen und noch fahrbaren Teilen der Gruben die Mehrzahl der streichenden Brüche unter die Bergplatte einfällt, wahrscheinlich gemacht, daß auch in den übrigen Teilen der Randzone die Brüche sich ähnlich verhalten. Hierfür spricht

¹⁾ Vgl. E. HAARMANN: Die Ibbenbürener Bergplatte, ein „Bruch-sattel“. BRANCA-Festschrift, Leipzig 1914, S. 324—372.

auch der von der Bergplatte nach außen gebogene Verlauf der Randverwerfungen im geologischen Kartenbilde, wie er überall am Nord- und Südrande zu erkennen ist.

Am Ost- und Westende der Bergplatte sinkt die Aufsattelung unter die jüngeren Schichten ein, wobei die Schichten durch strahlig auseinanderlaufende Brüche zerteilt werden.

Bei den das Gebirge durchsetzenden Querverwerfungen liegt immer das Hangende tiefer, sie sind also Dehnungsverwerfungen.

Alle diese Erscheinungen scheinen mir wesentlich aus einer Ursache erklärt werden zu müssen: aus seitlicher Zusammenpressung. Diese faltete zunächst die Schichten, wobei in ihnen Längsrisse entstanden, die senkrecht oder annähernd senkrecht zur jeweiligen Krümmungssperipherie der Falten die Schichten durchsetzen. Sie mußten in den Sätteln nach oben „klaffen“, was so zu verstehen ist, daß die Spalten nur gelegentlich und stellenweise offen blieben; im allgemeinen werden hangende Gebirgstheile schon bei der Aufpressung des Sattels in diese Zerrspalten an Sprüngen eingesunken sein. In den Mulden mußte das Gestein nach unten durch die Risse bis zu gewissem Grade gelockert werden.

Der weiterwirkende Druck preßte sodann aus den Falten einzelne der keilförmigen Bogenstücke aus, und zwar in den Sätteln nach oben, in den Mulden nach unten, soweit hier die Unterlage nachgeben konnte. War diese plastisch, so kam sie bei der Faltung unter Druck, und daher sehen wir, daß gerade in den Mulden plastische Gesteine (Schiefertone, Salz, Magma) aufgetrieben werden.

Diese mit Bruchbildung so eng verbundene Art der Faltung nannte ich Bruchfaltung, aus der sich Bruchsättel und Bruchmulden ergeben. Die dabei entstehenden Brüche — Faltenbrüche — können solche sein, bei denen das Hangende tiefer liegt (normale Verwerfungen, Dehnungsverwerfungen, Sprünge), oder solche, bei denen es höher liegt (abnorme Verwerfungen, Pressungsverwerfungen, Überschiebungen). Da die bisherigen Bezeichnungen teils unzutreffend sind, teils einen Vorgang ausdrücken, so habe ich im Bedürfnis nach Eigenschaftsworten, welche nur den Zustand ausdrücken, die sich bei Bruchfaltung bildenden Faltenbrüche als „hangend-tiefere“ und „hangendhöhere“ bezeichnet¹⁾. Beide entstehen

¹⁾ Herr Professor Dr. K. SCHEFFLER in Braunschweig war so lebenswürdig, mir über die Bildung dieser Worte mitzuteilen, daß sie zwar etwas ungewöhnlich ist, weil sich der grammatische Hauptbegriff des Eigenschaftswortes, d. h. der zweite Bestandteil, nicht auf das

durch ein und denselben Vorgang: durch seitlichen Zusammenschub.

Überall in Nordwestdeutschland — soweit es das saxo-nische Faltungsfeld umfaßt — sehen wir den oben geschilderten entsprechende Verhältnisse wieder: neben hangentieferen Faltenbrüchen, aus denen man zu Unrecht auf weitwirkende Zerrung der Erdkruste schloß, finden wir zahlreiche hangendhöhere, und diese um so mehr, je ausgedehnter die Aufschlüsse durch Bergwerke und Bohrungen werden. Bekannt ist die Osning-„Überschiebung“, und ganz besonders sind in letzter Zeit durch den Kalibergbau Verwerfungen aufgeschlossen worden, welche unter die Aufpressungen einfallen. Ich erinnere noch an die einwärtsfallenden Störungen am Nordrande des Harzes, am Nord- und Südrande des Thüringer Waldes und an den Rändern mancher der kleineren Gebirgsaufbrüche.

Mit der Zahl genauer Untersuchungen und Aufnahmen vermehren sich die „Überschiebungen“, die hangendhöheren Brüche; immer mehr erweist sich ihre große und allgemeine Verbreitung und dadurch ihre Bedeutung für die Beurteilung des Gebirgsbaus. Hiermit verschwindet das Bild des Schollengebirges, wie man es sich lange von Nordwestdeutschland machte, des Schollengebirges, das in Gegensatz zum Faltengebirge gestellt wird und durch Dehnung der Erdkruste entstanden ist. Daß es sich bei uns um ein solches nicht handelt, und nicht einzelne Schollen als Horste stehen blieben, während andere grabenförmig einsanken, zeigen besonders augenfällig jene kleinen Vorkommen älterer Schichten mitten in jüngeren. Auf Blatt Peckelsheim kommt zum Beispiel nach STILLES Aufnahmen in einem Spaltenzuge zwischen jüngeren Schichten Zechstein zutage, den man sich nicht als stehengebliebenen Horst im Schollengebirge, wohl aber als ausgepreßten Kern im Bruchfaltengebirge vorstellen kann. Nach der von mir gewonnenen Auffassung müßte ich die Profile im östlichen Vorlande der Egge anders entwerfen, als dies STILLE getan hat, und zwar etwa so, wie ich es in Fig. 3 im Vergleich mit einem STILLESchen Profil, Fig. 2, dargestellt habe. Bei

Hauptwort (Verwerfung) bezieht, sondern auf den ersten Bestandteil des Eigenschaftswortes. Es gibt jedoch einzelne Fälle, die als Vorbilder für jene „etwas kühne Art der Wortbildung“ angesehen werden können, nämlich einige Zusammensetzungen mit „frei“: ein fußfreies Kleid, ein handfreier Wettermantel, ein rückenfreier Platz. Denn ein fußfreies Kleid ist ein solches, bei dem die Füße frei sind usw. Dem entspricht ganz genau die hangendhöhere Verwerfung, als eine Verwerfung, bei der das Hangende höher ist oder liegt. Herr Professor SCHEFFLER empfiehlt mir schließlich, „die Wörter getrost anzuwenden“.

guten Aufschlüssen beobachtet man in der Natur nicht — wie ich es in dem Entwurf darstellen mußte — einzelne, tief hinunter setzende Brüche, sondern Verwerfungszonen, deren einzelne Spalten vielfach flacher einfallen als angegeben.

Wenn unter Zerrung nicht lediglich ein Auseinanderfallen der Gesteine infolge von Schwerkraft, sondern die Dehnung größerer Krustenteile durch Zugspannungen verstanden wird, so muß betont werden, daß die Gesteine eine viel zu geringe Zugfestigkeit haben, um Zugspannungen fortpflanzen zu können, so daß die Entstehung eines Gebirges auf diese Weise nicht denkbar ist. Sinkt eine Scholle infolge ihrer Schwere ein, so

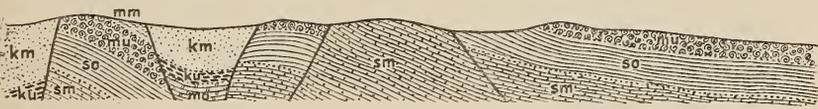


Fig. 2.

Profil aus dem östlichen Vorlande der Egge (nach STILLE): ein Dehnungsprofil, das mit der Ansicht von der Faltung in Widerspruch steht.

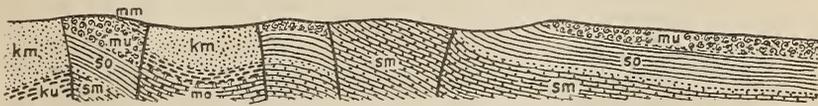


Fig. 3.

Entwurf eines Profils bei denselben Verhältnissen über Tage, übereinstimmend mit der Auffassung von Zusammenschub oder Faltung: ein Pressungsprofil.

wird sie in einen engeren Raum gezwängt; es tritt Raummangel oder Materialüberschuß ein, und die Folge sind Stauungserscheinungen, zum mindesten und vorwiegend an den Rändern der Scholle.

Die Veranlassung zu der Annahme weitwirkender Zerrung als Ursache für die Entstehung von Schollengebirgen war augenscheinlich das Auftreten hangentieferer Brüche. Es wurde schon gezeigt, daß die streichenden von diesen bei Bruchfaltung entstehen müssen, aber auch die querschlägigen fügen sich als notwendiges Glied in den dargelegten gebirgsbildenden Vorgang. Ungleichheiten in den gepreßten Schichten, zurückgehend auf verschiedene Ablagerungsbedingungen und besonders auf die Wirkungen vorhergehender Krustenbewegungen,

sowie ungleich stark wirkender Druck waren die Ursachen, daß bei Bruchfaltung nicht weithin im Streichen gleichmäßig gebaute Aufpressungen emporgewölbt, sondern an den Achsen die Schichten ganz verschieden hoch aufgepreßt wurden. Die Querverwerfungen, welche diese ungleich gehobenen Gebirgsteile gegeneinander begrenzen, müssen notwendigerweise hangentiefere sein. Die ursprünglich etwa wagrecht liegende Schichtenfolge wurde bei der Auffaltung in Querstreifen geteilt, die nicht nur gegeneinander verschieden hoch gehoben wurden, sondern auch für sich im Längsschnitt geneigte Lage annahmen. Dadurch mußten Lücken (= Materialmangel oder Raumüberschuß) entstehen, da natürlich eine Raumverkürzung im Längsprofil bei Bruchfaltung nicht stattfinden konnte. Diese Lücken konnten aber nur durch hangentiefere Brüche ausgeglichen werden, wie dies in Fig. 4 dargestellt wurde.



Fig. 4.

Schema eines Längsschnittes bei Bruchfaltung,
ein Dehnungsprofil.

Wenn Ungleichheiten in der Zusammensetzung und Lagerung der gepreßten Schichten eine verschieden hohe Aufpressung an den Achsen verursachten, so ist klar, daß diese selbst nicht weithin ohne Unterbrechung durchstreichen konnten, da die aufpressungsgeneigtesten Punkte keine gerade Linie quer zur Druckrichtung bildeten; nur zufällig konnte dies auf eine Strecke weit der Fall sein. Die Achsen sind daher an hangentieferen Querbrüchen abgesetzt.

Bei vielen der Gebirgsaufbrüche im saxonischen Bruchfaltengebirge verlaufen die Randbrüche nur streckenweise am Rande des heutigen Gebirges und ziehen sich vielfach in einiger Entfernung im Vorlande hin, so daß dieses bis dorthin geologisch noch der Aufpressung zugehört. Am Rande der Erhebung selbst findet man dann flaches Auflager der jüngeren Schichten. Diese Verhältnisse werden sich ergeben, wenn bei der Aufpressung eine Gebirgsscholle kantet; der obere Teil findet dann weniger Widerstand, und hier bilden sich jene Erscheinungen, aus denen man häufig auf einseitigen Druck hat schließen wollen, während die Beobachtungen in ihrer Gesamtheit dazu führen, zweiseitigen Druck anzunehmen.

Als Ursachen der sich in Faltung und hangendhöheren Verwerfungen zeigenden Raumverkürzung der Erdkruste sahen wir seitlichen Druck an und führten auf diesen die Aufpressung einzelner Bogenteile aus den Falten zurück. Wenn nun der Einwand erhoben wird¹⁾, daß die geringe Druckfestigkeit der Gesteine die Aufpressung von Erdrindenteilen nicht erlaubte, so mag dies für die größeren Gebirgsaufbrüche gewisse Berechtigung haben, und man wird daher wenigstens für diese die Mitwirkung auftreibenden isostatischen Drucks in Rechnung ziehen müssen.

Woher der Seitendruck kam, vermögen wir nicht unmittelbar aus Beobachtungen zu entnehmen. Mit andern bin ich der Ansicht, daß er sich aus dem Einsinken größerer Rindenteile ergab und somit auf die Wirkung der Schwerkraft zurückgeht.

Zur Diskussion sprechen die Herren GRUPE, KRUSCH, TIETZE, ZIMMERMANN I, RAUFF und der Vortragende.

Zu dem Vortrage des Herrn HAARMANN über den Bau von Nordwestdeutschland führt Herr GRUPE folgendes aus:

Den allgemeinen Schlüssen, die Herr HAARMANN aus seinen Spezialstudien an der Ibbenbürener Bergplatte zieht, daß nämlich unser norddeutsches „Schollengebirge“ in Wirklichkeit unter dem vorwiegenden Einflusse faltender, horizontal wirkender Kräfte entstanden ist — wie dies neuerdings wieder vor allem STILLE in seinen Arbeiten betont —, kann ich nach meinen Erfahrungen nur zustimmen. Es haben ja die Tiefbohrungen der letzten Jahrzehnte gezeigt, daß viele unserer bedeutenderen Bruchlinien Überschiebungen oder vielleicht z. T. auch, um im Sinne HAARMANNs zu reden, hangendhöhere Verwerfungen sind, denen zufolge die aus älteren Schichten bestehenden Horste als sog. „Aufpressungshorste“ auf die aus jüngeren Schichten gebildeten Massive überschoben sind, so z. B. die Zechstein-Buntsandsteinhorste der Ahlsburg, des Elfas, Homburgwaldes und Voglers auf das Solling-Massiv und sein jungtriassisches Vorland. Hierher gehören weiter auch die an den Bruchrändern unserer mitteldeutschen Gräben vielerorts aufgepreßten Schollen von älterem Gestein, z. B. von Zechsteindolomit, oder der von HAARMANN besonders erwähnte „eruptive Röt“ ZIMMERMANNs, und es dürfte wohl kaum einen

¹⁾ Vgl. K. ANDRÉE: Über die Bedingungen der Gebirgsbildung, Berlin 1914, S. 7f.

Geologen mehr geben, der diese lokal beschränkten Vorkommen von älteren Schichten als echte Horste ansieht, d. h. als Horste, die gegenüber den angrenzenden normal gelagerten und weit ausgedehnten Schichtentafeln stehen geblieben sein sollen. Es hat sich ferner die alte Ansicht von KLOOS bestätigt, daß von den beiden Leinetalflügeln, die im Bereiche des mittleren Leinetals den Gebirgsbau charakterisieren, der eine, und zwar der östliche, auf den anderen, den westlichen, überschoben ist, und nach den neueren Untersuchungen von RENNER¹⁾ ist außerdem im tieferen Untergrunde des Leinetals noch eine dritte tektonische Scholle, aus Buntsandstein bestehend, vorhanden, auf die längs einer nur schwach geneigten Fläche das Salzgebirge des Westflügels hinaufgedrückt worden ist. Das alles sind natürlich Erscheinungen, die entschieden die Wirksamkeit von Faltungs- und Hebungsvorgängen im norddeutschen Gebirgslande dartun.

In dieser Auffassung bin ich in neuester Zeit besonders noch durch meine Studien am Hildesheimer Walde, jener großen, südlich Hildesheim gelegenen Trias-Antiklinale, bestärkt worden. Nach den Resultaten der Tiefbohrungen sind auch hier die großen streichenden Störungen, die den östlichen Teil des Hildesheimer Waldes, und zwar im Nord- und Südfügel sowie entlang der Sattelachse durchziehen, Überschiebungen, denen zufolge die eine Zechstein-Buntsandsteinscholle auf die andere überschoben ist. Und noch eine zweite Erscheinung ist für die vorliegende Frage charakteristisch. Die Schichten des Hildesheimer Waldes sind nicht nur vielfach stark gestört und steil aufgerichtet, sondern auch gelegentlich in ausgeprägte Falten gelegt, und zwar sowohl im Bereiche der leichter deformierbaren Lias- und Keuperschichten wie aber auch im Bereiche der starren Muschelkalkbänke, und zeigen damit auch ihrerseits die Wirkungen horizontalen Gebirgsdruckes an. Diese Erscheinung wirft aber zugleich ein besonderes Licht auf die Frage nach der Entstehung unserer Salzhorste, die ja auch im Hildesheimer Walde den Kern des Sattels bilden und bergmännisch erschlossen sind. Das Salzgebirge kann in solchem Falle nicht durch den Belastungsdruck der — ja selbst aufgerichteten und gefalteten — Deck-

¹⁾ RENNER, Gebirgsbau und Salzlager im mittleren Leinetal. Archiv für Lagerstättenforschung der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt 1914, Heft 13.

²⁾ O. GRUPE u. W. HAACK, Zur Tektonik und Stratigraphie des Hildesheimer Waldes. 7. Jahresber. d. niedersächs. geol. Vereins in Hannover 1914, S. 145 ff.

gebirgsschichten (im Sinne HARBORTS), geschweige durch dem Salze innewohnende Kräfte (im Sinne von LACHMANN-ARRHENIUS) emporgetrieben sein, sondern es ist der Kern eines regelrechten Faltungssattels, und durch dieselben Kräfte wie auch das Deckgebirge gefaltet und disloziert worden, wenn es auch infolge seiner hohen Plastizität der Einwirkung des Gebirgsdruckes besonders leicht hat nachgeben können und dadurch in besonders starkem Grade deformiert worden ist.

Der Überschiebungscharakter der Störungen ist bei Mangel an Aufschlüssen natürlich nur schwer festzustellen, und damit dürfte es zusammenhängen, daß STILLE in seinen Profilen eine Darstellung der Dislokationen angewandt hat, die, wie Herr HAARMANN bemängelt, nicht immer mit seiner Auffassung über die Entstehung der Tektonik durch Faltungsdruck im Einklang steht, und die noch in jüngster Zeit Herrn LACHMANN in dieser Zeitschrift (Monatsber. 1914, S. 227 ff.) Veranlassung gegeben hat, damit STILLES saxonische Faltung zu bekämpfen und überhaupt abzulehnen. Dieser Versuch LACHMANNs ist aber durchaus verfehlt, und dessen Einwände ändern nach meiner Überzeugung nichts an der Richtigkeit der STILLESchen Auffassung über den Charakter und die Entstehung der deutschen Mittelgebirge.

Herr KRUSCH hebt den Unterschied in der Auffassung des Vortragenden und des Herrn TIETZE hervor. Herr HAARMANN will die tektonischen Erscheinungen der Ibbenbürener Bergplatte ausschließlich mit Hilfe der saxonischen Vorgänge erklären, während Herr TIETZE im allgemeinen mit der varistischen Faltung auszukommen glaubt, wenn er auch die Grenzverwerfungen als etwas jünger annimmt als die Quersprünge des Bergmassivs.

Herr H. wurde durch die STILLESchen Arbeiten angeregt, die zur Zeit der TIETZESchen Aufnahmen noch nicht veröffentlicht waren. Der Inhalt der H.schen Ausführungen stellt eine Revision der allgemeinen STILLESchen, angewandt auf das Ibbenbürener Beispiel, dar.

Die herzynisch streichende Längsrichtung der Ibbenbürener Bergplatte läßt sich nach K. nicht mit varistischen Vorgängen in Einklang bringen, da deren Verwerfungen in der Regel mehr oder weniger nördlich streichen.

Die Schwäche der Erklärungsversuche H.s und T.s liegt darin, daß beide alle Erscheinungen als im allgemeinen gleichzeitig auffassen. Man dürfte aber kaum Fehl gehen, anzunehmen, daß die Querverwerfungen der Bergplatte ein wesent-

lich anderes und zwar höheres Alter haben, als die die Platte begrenzenden Verwerfungen. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist entsprechend den Störungen im Westfälischen Steinkohlenbecken anzunehmen, daß die quer zur Bergplatte verlaufenden Sprünge varistisches Alter haben, während die Grenzverwerfungen wesentlich jünger sind und mutmaßlich zur Zeit der saxonischen Vorgänge entstanden.

Der von Herrn H. betonte Sattelbruch würde eine keilförmige Gewölbeausquetschung darstellen, für die es zweifellos Beispiele in Deutschland gibt, wenn auch die Widerstandsfähigkeit der Konglomeratschichten von Ibbenbüren zur Vorsicht mahnt.

Daß wir im Norden des Beckens von Münster mit jüngeren als varistischen tektonischen Bewegungen rechnen müssen, beweisen auch BÄRTLINGS und meine Untersuchungen in der Nähe der holländischen Grenze, wo sich eine jüngere, vortertiäre ostwestlich gerichtete Faltung, die K. früher als „holländisch-Salm Salmsche“ bezeichnete, bemerkbar macht.

Herr O. TIETZE bemerkte: Der Ibbenbürener Schafberg eignet sich absolut nicht zur Verwendung als Beweismaterial für die theoretischen Ausführungen des Herrn HAARMANN über die Entstehung sog. Bruchsättel. Vorredner setzt einen stark gewölbten Sattel voraus; in der Tat bildet das Carbon in dem angezogenen Beispiel in der östlichen Hälfte des Berges eine mit wenigen (15—2 Graden) gegen Norden geneigte Platte von 3—4 km Breite, deren schwache sattelförmige Wölbung sich nur am Südrand der Platte findet und dort eine ganz unbedeutende Rolle spielt. Den Westteil des Berges zerspaltet eine Reihe nordsüdlicher Verwerfungen, die an und für sich mit der Theorie eines von Süden und Norden auf die Platte wirkenden Druckes kaum vereinbar sind; dagegen sind sie für eine andere Erklärung der geologischen Geschichte des Schafberges von um so wesentlicherer Bedeutung. Aus der Verfolgung eines in den fiskalischen Gruben vielfach aufgeschlossenen und abgebauten, durch Bergmittel typisch gekennzeichneten Flözes ergibt sich, daß die Platte durch eine in etwa nordsüdlicher Richtung streichende Hauptverwerfung in zwei Teile derart zerlegt ist, daß deren östlicher Teil gegen den westlichen voraussichtlich um mehrere Kilometer ins Liegende verworfen wurde, während der westliche durch parallele Verwerfungen in nach Westen geneigte Schollen zerfiel. Somit müssen ältere Verwerfungen bestanden haben, die durch spätere in hercynischer Richtung verlaufende geschnitten wurden, durch die

zugleich der nordwest-südöstliche Verlauf des Schafberges so, wie er sich heute noch heraushebt, in seinen Grundzügen bereits vorgeschrieben wurde¹⁾. Es läßt sich also nicht, wie Herr HAARMANN auszuführen versuchte, die geologische Entstehung des Schafberges durch einen einmaligen tektonischen Vorgang erklären.

Leider hat Herr HAARMANN seine Beobachtungen, auf die er seine Theorie von den dem Berge zufallenden Verwerfungen begründet, im Vorland des eigentlichen Schafberges, in dem durch zahlreiche richtungslos abgesunkene Carbon- und Zechsteinschollen geführten Permer Stollen und seinen Querschlägen ausgeführt, die sich in respektabler Entfernung von der weiter nördlich gelegenen Hauptstörungszone halten. Dazu kommt die Unvollständigkeit seiner Beobachtungen, indem er nur solche verwertet, die zu seiner Theorie passen (man vergleiche hierzu S. 333 u. 334 in seiner angezogenen Arbeit).

Schließlich vermißt man in den in keiner Weise überzeugenden Ausführungen des Herrn HAARMANN eine Erklärung dafür, daß bei dem von ihm vorausgesetzten, von N und S auf die Gebirgsmassen gleichzeitig wirkenden Druck zugleich „ähnlich dem Schlußstein eines Gewölbes“ Massen emporgedrückt (emporgesattelt) werden, während ein Teil zur selben Zeit senkrecht absinkt, und ferner eine Erklärung dafür, daß das Ergebnis dieses tektonischen Vorganges, die durch die Zerrung entstandenen Spalten, in NS-Richtung und nicht quer dazu verlaufen.

Zu der bereits erschienenen Arbeit wird im Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanstalt eine ausführlichere Erwiderung erscheinen.

Herr E. ZIMMERMANN I wies auf den von Herrn J. WALTHER im vorigen Jahre vorgeführten „orogenetischen Spaltenapparat“ hin und betonte, daß in diesem eine typische „Schollenlandschaft“ durch seitlichen Druck in „Horste“ und „Gräben“ zerschoben wird. Ähnlich stelle er sich den Bau des thüringischen Triasbeckens vor: Dieser werde beherrscht durch große ebene oder nur schwach nach unten oder oben durchgebogene Schollen, die man nicht oder nur als äußerst

¹⁾ Dieser Meinung habe ich bereits in meiner Arbeit über das Ibbenbürener Steinkohlengebirge (Jahrbuch der Kgl. Geol. Landesanstalt für 1908, XXIX, T. II, H. 2, S. 341) Ausdruck gegeben: „Diese Störung muß stattgefunden haben, ehe die Loslösung des Horstes aus dem Nebengestein erfolgte —“.

schwach gefaltet bezeichnen könne. Alle Bilder kräftiger Faltung seien dort auf die bei den Auf- oder Abwärtsbewegungen sich quetschenden Ränder der einzelnen Schollen beschränkt und stellten zusammen mit den ebenda sich häufenden Brüchen die bezeichnenden „Störungszonen“ dar. Eine solche auf eine Flexur zurückzuführende Schollenrand-Störungszone sei es auch, in der auf den Blättern Plauze und Stadtilm die von ihm zuerst beschriebenen Röttaufpressungen vorkommen, die nach ihrem Auftreten und ihrem Größenmaßstab an Eruptivgesteins-Gänge erinnern und auf die Herr HAARMANN Bezug nehme. Die Bezeichnung „eruptiver Röt“ solle ja auch nichts anderes als „emporgepreßter Röt“ bedeuten.

Außerdem erinnerte Herr ZIMMERMANN daran, daß es für Verwerfungen mit tieferem und solche mit höherem Hangenden außer den Namen „normale Verwerfungen“ und „anormale Verwerfungen oder Überschiebungen“ auch noch ältere, kürzere, eindeutige, hypothesenfreie Bezeichnungen gäbe, nämlich „Sprünge“ und „Übersprünge“. Da diese schon von VON CARNALL und zwar in seinem klassischen Buche über „Sprünge im Steinkohlengebirge“ aufgestellt seien, hätten sie den Vorzug älteren Rechtes und wären ebenso leicht verständlich, wie die nicht dem gewöhnlichen Sprachgebrauch entsprechenden und darum einer erstmaligen Erläuterung bedürftigen, aber — das sei zuzugeben — nicht sprachwidrig gebildeten HAARMANNschen Namen „Hangendtieferer und Hangendhöherer Verwerfungen“.

Herr RAUFF warnt davor, die geologische Nomenklatur ohne Not durch neue Ausdrücke zu beschweren. Für die von Herrn HAARMANN vorgeschlagenen, umständlich langen Bezeichnungen „Hangendtieferer und Hangendhöherer Verwerfungen“ — deren sprachlich richtige Bildung, nebenbei bemerkt, mindestens zweifelhaft ist — haben wir in „Sprung“ und „Wechsel“ gute alte Wörter der Bergmannssprache, die auch den Geologen wohlbekannt und geläufig sind (GUEMBEL, Grundzüge der Geologie, 1888, S. 261; HEISE u. HERBST, Lehrbuch der Bergbaukunde, Bd. I, 1908, S. 18, 27; KAYSER, Lehrbuch d. Allgem. Geologie, 4. Aufl., 1912, S. 194, 198; etc. etc.). Will man das Wort „Überschiebung“ da vermeiden, wo man den Sinn der Bewegung nicht kennt, durch die die betreffende Verwerfung entstanden ist, so nennt man diese einen „Wechsel“. „Sprünge“, „Wechsel“ und „Blätter“ sind die drei Hauptarten der mit Zerreißen verbundenen Gebirgsstörungen. Mit jedem dieser Wörter ist ein

eindeutiger Begriff, eine ganz bestimmte räumliche, von allem Hypothetischen freie Vorstellung verbunden. Es bedarf deshalb keiner neuen Namen dafür.

Herr HAARMANN bemerkte: Das von Herrn ZIMMERMANN angeführte Modell JOH. WALTHERS stimmt ebenso wie dessen Ansichten über die Tektonik Nordwestdeutschlands¹⁾ ganz mit meiner Auffassung überein. In WALTHERS Modell fallen die Randbrüche der Horste nicht von diesen ab, wie es bei den Gebirgen der Fall ist, die man bisher als Schollengebirge bezeichnete und die auch ich, wie ich ausdrücklich bemerkte, darunter verstand, sondern die Horste sind „Keilhorste“, die Gräben „Keilgräben“.

Die verhältnismäßig schmalen, stark gefalteten und gestörten Zonen zwischen weithin flach gelagerten Schollen sind mit den gefalteten Abscherungsdecken BUXTORFS zu vergleichen.

Was die Bezeichnungen hangendtieferer und hangendhöherer Verwerfungen angeht, so glaube ich doch, daß ein Bedürfnis für diese vorliegt. Unter „Sprung“ versteht man gewöhnlich nicht nur eine bestimmte Lagerung, sondern man verbindet damit die Vorstellung, daß bei ihm das Hangende abgesunken ist. CARNALLS „Übersprünge“ gebraucht KÖHLER für wagrechte Verschiebungen, für ebendieselben Verwerfungen, welche SUESS Blätter nennt, während KAYSER Übersprung als Decknamen für Überschiebung anführt. Wechsel ist nach meiner Kenntnis und z. B. auch nach KÖHLER, KAYSER und andern ein Deckwort für Überschiebung, wogegen Herr RAUFF dabei nur die Lagerung im Auge hat. Würde ich also diese Bezeichnungen gebrauchen, so würden sie in ganz verschiedenem Sinne aufgefaßt und es würde nur Verwirrung angerichtet werden. So sehr ich überflüssige Wortbildungen vermeiden möchte, so glaube ich doch, mich gegen neue Bezeichnungen dann nicht wehren zu sollen, wenn sie nötig sind und zur Klärung der Sache beitragen, wie es hier nach meiner Überzeugung der Fall ist. Es ist kein Zweifel, daß Überschiebung (oder Wechsel) und Sprung einen scharfen Gegensatz bilden, der aus dem Gegensatz der für ihre Entstehung vermuteten Ursachen herrührt. Dieser ist aber bei Faltenbrüchen nicht vorhanden, da hangendhöhere und hangendtieferer gleichzeitig als Begrenzungen ein und desselben Gebirgstücks entstehen können, wie aus der Textfigur zu erkennen ist, und diese Gleichartigkeit der Brüche bringe ich

¹⁾ JOH. WALTHER: Über tektonische Druckspalten und Zugspalten. Diese Zeitschr. 66, 1914, Monatsber. S. 284—311.

sprachlich durch ein gemeinsames Hauptwort und durch möglichst bezeichnende Eigenschaftsworte zum Ausdruck.

Herr TIETZE will ich auf die von ihm vorgebrachten Einzelheiten, deren Darlegung und Bedeutung mir nicht immer klar geworden ist, erst dann genauer antworten, wenn die von ihm angekündigte Entgegnung auf meine Arbeit über die Ibbenbürener Bergplatte vorliegt. Hier will ich vor allem den Hauptunterschied zwischen Herrn TIETZES und meiner Auffassung nochmals kennzeichnen. Herr TIETZE meint, die hercynisch gerichtete Faltung in der Ibbenbürener Bergplatte sei variscischen Alters¹⁾ und sei vor Bildung der heutigen Erhebung vor sich gegangen. Ich dagegen kann nicht verstehen, warum die sonst niederländisch gerichteten Falten des variscischen Gebirges bei Ibbenbüren hercynisch streichen sollen; hier, wo es sich noch dazu um das Ausklingen dieser Faltung handelt. Meine Auffassung geht vielmehr dahin, daß



Hangendtieferer und hangendhöherer Faltenbruch („Sprung“ und „Überschiebung“), gleichzeitig durch einen Vorgang entstanden.

die hercynisch gerichteten Falten in der hercynisch streichenden Bergplatte mit dieser gleichaltrig sind, während ich von vornherein vermute, daß variscische Falten auch bei Osnabrück niederländisch streichen müssen. Wenn daher Herr TIETZE meinen Beweis für diese letzte Vermutung nicht anerkennen will, so ist das für den Zusammenhang meiner Auffassung ohne Bedeutung.

Ich verstehe nicht, was Herr TIETZE damit beweisen will, daß er sagt, am Südrande der Bergplatte träten rote Carbon-

¹⁾ Nach TIETZE war, ehe die „Carbonscholle“ aus dem „Nebengestein“ gelöst wurde, „die ursprüngliche carbonische Ablagerung bereits gestört worden durch eine Faltung, die jung-carbonisch oder vom Alter der Rotliegendzeit gewesen sein muß. Sie war beim Beginn der Zechsteinzeit abgeschlossen. Diese Faltung erfolgte derart, daß die Sattel- bzw. Muldenlinien von NW nach SO streichen, d. h. also, sie stehen beinahe senkrecht zum Generalstreichen der Falten des Ruhrkohlenbeckens. Die Sattellinie des Piesberger Sattels streicht dagegen fast ostwestlich mit geringer Abweichung nach SW.“ O. TIETZE, Das Steinkohlengebirge bei Ibbenbüren. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. für 1908, II, S. 336 f.

schichten auf, die der hangenden Abteilung des dortigen Carbons angehören. Da noch hangendere Schichten, nämlich Zechstein, Bundsandstein usw. dort in großer Ausdehnung vorhanden sind, so könnte doch in dem Vorkommen dieser Carbonschichten nichts Sonderbares erblickt werden.

Daß der Sattel am Südrande der Bergplatte auf eine kurze Entfernung unterbrochen ist, ändert nichts an dem tektonischen Gesamtbilde. Ich habe mir von der Stelle der Unterbrechung kein klares Bild machen können, da mir die hier stellenweise wegen Wassergefahr sehr beschränkten Aufschlüsse nicht genügten, und ich habe daher einer gewagten Zusammenstellung diese Vereinfachung des Bildes vorgezogen, die für meine Auffassung ohne Einfluß ist.

Herr TIETZE sagte, ich habe auf meinem tektonischen Kartenbilde bei der Darstellung der mit 70° nach Süden fallenden Längsverwerfung aus einer Reihe dort nah zusammen auftretender Verwerfungen gerade diese ausgesucht, die andern — nördlich fallenden — dagegen außer acht gelassen. Darauf will ich heute Herrn TIETZE nur antworten, daß meine Darstellung sich ganz genau mit derjenigen deckt, die er auf seiner Karte von eben dieser Stelle gibt!

Über das Altersverhältnis der Längs- und Querverwerfungen bemerke ich, daß auf den Querspalten jüngere Bewegungen stattgefunden haben mögen, ebenso, wie sie auch in der Anlage älter sein können. Ich selbst habe auf wiederholte Bewegungen an den Klufflächen hingewiesen. Ein Beweis jedoch, daß die Querverwerfungen überhaupt jünger als die Längsbrüche seien, läßt sich nicht erbringen, auch nicht durch den Hinweis darauf, daß die Längsbrüche an den Querbrüchen zu meist absetzen. Dies kann sehr wohl bei gleichzeitigem Aufreißen der quer zueinander verlaufenden Brüche zustande kommen. Wie ich „gleichzeitig“ verstehe, habe ich in meiner angegebenen Arbeit über die Ibbenbürener Bergplatte, S. 352, ausgeführt: „im geologischen Sinne“, d. h. die Schichtenstörungen gehen alle auf eine Wirkungsperiode ein und derselben Ursache zurück, innerhalb deren Dauer sie — wie nicht anders möglich — nacheinander einsetzten. „Erst nach einer gewissen Aufwölbung“ entstanden die mit der Faltung so eng verbundenen Längsverwerfungen und sodann die Querbrüche. Dadurch allein ist das Absetzen jener an den Querspalten vollauf zu erklären. Aber selbst, wenn ich hiervon absehe und die Möglichkeit in Rechnung ziehe, daß die Querbrüche später wieder aufgerissen sind und dadurch das

Absetzen deutlicher wurde, ja, daß ein Teil von ihnen vielleicht überhaupt jüngerer Entstehung ist, so ändert das nichts an meiner Auffassung von dem im wesentlichen gleichen Alter der Längs- und Querbrüche. Wenn nämlich — wie Herr KRUSCH mir zugab — die Ibbenbürener Bergplatte im ganzen eine einheitliche Bildung ist, so bleibt nichts anderes übrig, als daß mindestens die Querbrüche mit bedeutendem Verwurf — sie sind in Figur 1 leicht kenntlich — gleichaltrig mit der Faltung und den Längsbrüchen sind. Denn wären sie jünger, so könnten die an ihnen vor sich gegangenen Bewegungen nicht immer gerade bewirken, daß die Teile nach ihrer Verschiebung ein so geschlossenes und nach außen abgerundetes Gebilde ergeben, wie es die Ibbenbürener Bergplatte tatsächlich ist. Wie sollte wohl der Schafberg gegen den Dickenberg oder gar der östliche gegen den westlichen Teil des Dickenberges grade so absinken können, daß diese einzelnen Schollen nachher zusammen eine stark ausgeprägte geologische Einheit bilden! Diese Verhältnisse wollen sich mir nur so erklären, daß bei der Aufpressung des Carbonkerns Querbrüche entstanden, bei denen jeweils der östliche und der westliche Teil nicht nur verschieden stark gehoben, sondern auch verschiedenartig ausgefaltet wurden. Nur so konnte die in den gemeinschaftlichen Umrissen sich ausdrückende Einheit der ungleich hoch liegenden und verschieden stark gefalteten Schollen zustande kommen.

Theoretisch ist dieser Vorgang durchaus denkbar, wie ja auch die Entstehung von Querbrüchen während der Faltung schon in andern Gebieten nachgewiesen wurde. Ich verweise hier nur auf den westfälischen Kohlenbezirk, wo die Verhältnisse zwar vielfach anders liegen, jedoch für diesen Punkt sehr wohl eine Vergleichsmöglichkeit bieten. H. MEYER¹⁾ sagte mit Bezug auf die Bickefelder und Unnaer Störung: „Offenbar hat man es hier mit Störungen zu tun, . . . die zu einer Zeit aufrissen, in der die Faltenbildung noch nicht abgeschlossen war, so daß der Rest der Druckphasen hüben und drüben selbständig vor sich ging und zu verschiedener Ausformung führte.“ Das sind also dieselben Vorgänge, wie auch ich sie für die Entstehung der Ibbenbürener Bergplatte annehmen muß.

¹⁾ H. MEYER, Das flözführende Steinkohlengebirge in der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Camen, Glückauf 1906, S. 1169—1186.

Herr ALFRED JENTZSCH sprach über die südliche Fortsetzung des finnischen Schildes (hierzu 1 Textfigur).

Eine der auffälligsten Erscheinungen im geologischen Kartenbilde Europas ist der Finnische Meerbusen, welcher zusammen mit der nordöstlich über den Ladoga- und Onega-See ziehenden Niederung Fennoscandia von der russischen Tafel scheidet: Nördlich des Meerbusens gefaltete algonkische Schiefergesteine (Jatulian), bedeckt von ungefalteten Sandsteinen, Quarziten und Tonschiefern des Jotnian und Eruptivmassen, südlich dagegen fast völlig ungestörte cambrische Schichten, die sich flach, kaum merklich nach Südosten unter silurische und devonische Schichten einsenken. Erst 700 km südlicher, etwa in der geographischen Breite von Marienwerder, tauchen bei Rawanitschi (60 bis 70 km östlich von Minsk) wieder Glaukonitkalk sowie älteste Tone des Untersilur und darunter ein für Ungulitensandstein (also oberstes Cambrium) gehaltenes Gestein aus der verhüllenden Diluvialdecke auf. Man mußte annehmen, daß unter dem Cabrium eine weite, bis in die Nähe des südpolnischen Mittelgebirges sich erstreckende Abrasionsfläche liegt, hatte aber für deren Tiefenlage nur wenige Anhaltspunkte. Als solche sind hauptsächlich zwei Brunnenbohrungen in der Stadt St. Petersburg (jetzt Petrograd) bekannt geworden. GREGOR VON HELMERSEN¹⁾ beschrieb 1864 ein Bohrloch im Hof der Anstalt zur Herstellung der Staatspapiere (im Narwaschen Stadtteile, also südlich der Newa), wo man bei einer Tiefe von 657 Fuß (also 200 m) nach Durchbohrung eines groben Sandsteins auf rapakiwiartigen Granit stieß; und FRIEDRICH SCHMIDT²⁾ berichtet 1897 von einem neuen Bohrloch auf dem Gelände der KALINKI-Brauerei, bei welchem man ebenfalls auf Granit stieß und ein fast 3 m langes Kernstück des letzteren zutage förderte, das dem vom östlichen Finnland, nach dem Ladoga-See zu bekannten Granit entspricht.

Als Gegenstück hierzu erhielt ich im Frühjahr 1914 durch Herrn Bohrunternehmer BIESKE (Königsberg i. Pr.) aus Reval, der bekannten Hafenstadt Estlands, eine Bohrprobe, welche sichtlich gleichfalls dem Grundgebirge entstammt. Nach meiner Untersuchung ist es ein unverkennbarer Gneis, der durch den Bohrmeißel zu einem groben sandähnlichen Gemenge

¹⁾ Bull. de l'Academie Imp. Petersbourg. VII, 1864, S. 171.

²⁾ Guide des excursions du VII. Congrès géologique international. St. Petersburg 1897. Darin XXXIV. F. SCHMIDT: Kurze Übersicht der Geologie der Umgebung von St. Petersburg, S. 3—4.

zerschlagen worden ist, aber in den größeren der durchweg splitterig gestalteten Bruchstücke die Längsstruktur, mithin den Charakter eines Glimmergneises, erkennen läßt. Die Probe entstammt nicht etwa einem erratischen Block, sondern anstehendem Gestein, weil sie aus einem 193,5 m tiefen Bohrloche stammt, für welches der Bohrmeister schon von 118,45 m Tiefe ab „Felsen“ verzeichnet. Der „Felsen“, d. h. der Gneis, ist also 75 m mächtig befunden, ohne durchbohrt zu sein.



Gegend von Reval im Maßstabe 1:15 000.

- o 1 = Brunnenbohrung in der Papierfabrik,
- o 2 = - in ROTERMANN'S Fabrik,
- o 3 = Brunnen in ROTERMANN'S Villa.

Über die Lage dieses Bohrloches gibt vorstehendes Kärtchen im Maßstabe 1:15 000 Auskunft, welches einen Ausschnitt eines dem Bädeler für Rußland entnommenen Kärtchens darstellt, in welchem 3 Brunnen durch Ziffern bezeichnet worden sind. Davon bedeuten

1. Die Papierfabrik bzw. Zellulosefabrik,
2. ROTERMANN'S Fabrik in der Stadt (in welcher der Gneis erbohrt wurde,
3. ROTERMANN'S Villa an der See.

Reval liegt rund 300 km WSW von Petersburg und knapp 75 km S bis SSW von Helsingfors, nur etwa 50 km südlich

der nächsten finnischen Schäreninsel. Wenn am Ufer der letzteren der Fels bei der Meereshöhe 0 ansteht und dieser in Reval bei 118,45 m unter dem Gelände, also etwa 110 bis 115 m tief unter dem Meeresspiegel, erbohrt wird, so ergibt dies für die vorcambrische Abrasionsfläche ein Gefälle von 110 bis 115 m auf 50 000 m, d. h. auf das Kilometer nur 2,2 bis 2,3 m oder eine Neigung von etwa 1 : 450 aus Norden nach Süden.

Das Petersburger Bohrloch ist etwa 80 km vom nächsten Aufschlusse des Wiborger Granits entfernt, ergibt mithin für letzteren ein Einfallen von 200 auf 80 000, d. h. auf das Kilometer etwa 4 m oder eine Neigung von rund 1 : 250 aus Norden nach Süden.

Beide Neigungswinkel gehören derselben Größenordnung an: beide sind so gering, daß sie im Gelände dem betrachtenden Auge fast unmerklich wären, und daß sie auch unter den Gefälleverhältnissen unserer Eisenbahnen bleiben.

So stimmen also beide Tiefenzahlen trefflich zu dem Bilde einer sanftgeneigten Abrasionsfläche, auf welcher das Cambrium der russischen Tafel ungestört sich unter dem Silur und Devon weithin nach Süden verbreitet. Könnte und dürfte man ein gleichmäßiges Fallen annehmen, so würde beispielsweise in dem rund 560 km von Reval nach SW entfernten Königsberg — da dessen Breitenkreis nur etwa 500 km südlich von Reval verläuft — bei etwa 1000 bis 1200 m Tiefe unter dem Ostseespiegel vorcambrischer Fels erwartet werden können. Nun wissen wir aber, daß wenig südlicher, zu Heilsberg in Ostpreußen, erst bei 827 m unter dem Gelände, 740 m unter dem Meeresspiegel, der Jura durchsunken wird und unter diesem im Hinblick auf die von mir¹⁾ beschriebenen Bohrungen bei Memel in Ostpreußen und Schubin in der preußischen Provinz Posen noch mächtige Schichten von Trias, Perm und Devon lagern, unter denen in der Tiefe wohl noch Silur und Cambrium in mehreren hundert Metern Mächtigkeit zu erwarten sein dürften. So ergibt sich also, daß der vorcambrische Untergrund zwischen Estland und Ostpreußen stärker nach Süden einfällt als von der finnischen Südküste zur Südküste des Finnischen Meerbusens.

Posen, Ostpreußen und die angrenzenden Teile Russisch-Polens entsprechen also einer Gegend des Muldentiefsten im

¹⁾ JENTZSCH: Der vortertiäre Untergrund des nordostdeutschen Flachlandes. Abhandl. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., H. 72, S. 1, 48 u. Taf. I.

baltischen Palaeozoicum, von wo dessen felsiger Untergrund nach allen Himmelsrichtungen ansteigt. Seine Grenzlinien sind nunmehr: Schwedens Südküste, Reval, Petersburg, die Gegend südöstlich der Rokitnosümpfe bei Shitomir und Owutsch und eine Untiefe vermutungsweise unter den cambrischen Schichten von Rawanitschi bei Minsk. Von letzterem müssen sie also westwärts bis Heilsberg im Herzen Ostpreußens um mehr als 1000, wahrscheinlich um mehr als 3000 m einfallen auf nur 500 km Entfernung.

Der Finnische Meerbusen ist nur wenig über 100 m, an einer Stelle bis 124 m tief. Nach dem Ergebnis der Revaler Bohrung greift er also mit seinem breiten, fast ebenen Grund gerade hinab bis zu der Tiefe, in welcher Gneis, Granit und andere krystalline Silikatgesteine lagern. Danach scheint es, daß er durch Wegräumung der weicheren cambrischen Schichten gerade bis zur präcambrischen Abrasionsfläche ausgeräumt ist und im allgemeinen nicht allzu tief in deren felsigen Untergrund eingreift. Die Ausräumung ist hauptsächlich den baltischen Eisströmen zuzuschreiben, die gerade von dort den Hauptteil jener untersilurischen und cambrischen Geschiebe entnehmen, welche in den Glazialbildungen Norddeutschlands und der Niederlande eine so bemerkenswerte Rolle spielen.

Ich betrachte hiernach den Finnischen Meerbusen als einen glazialen Trog, der sich — wie so viele durch Wasser ausgebildete Grenztäler — gerade dort eingrub, wo harte Gesteine unter weichere untertauchen.

Über die weicheren Gesteine, welche den Gneis in Reval bedecken und somit zwischen dieser Stadt und der finnischen Küste im Meeresgrund oder unter dessen jungglazialen und alluvialen Absätzen ausstreichen, gibt das Schichtenverzeichnis der in ROTERMANN'S Fabrik ausgeführten Bohrung folgende Auskunft. Nach Angabe des Bohrmeisters durchsank dieser:

7,50 m Schwimmsand	bis	7,50 m Tiefe	
10,50 - blauen fetten Ton	-	18,00	- -
10,00 - gelben sandigen Lehm . .	-	28,00	- -
2,70 - hartgelagerten Ton	-	30,07	- -
0,60 - hellgrünen groben Sand . .	-	31,03	- -
4,70 - hellgrünen Sandstein . . .	-	36,00	- -
0,75 - hellgrünen Sandstein, sehr hart, mit einigen schw. Gebirgssteinen	-	36,75	- -
4,35 - hellgrünen Sandstein, sehr hart	-	41,10	- -
9,40 - hellgrünen Sandstein, nicht sehr hart	-	50,50	- -
21,20 - weißen Sandstein	-	71,70	- -

3,95 m	Lehm	bis	75,65 m	Tiefe
3,95	- Sandstein	-	79,60	- -
3,95	- Lehm	-	83,55	- -
0,61	- Sandstein	-	84,16	- -
1,52	- Lehm	-	85,68	- -
1,82	- Sandstein	-	87,50	- -
0,65	- Lehm	-	88,25	- -
1,52	- Sandstein	-	89,67	- -
1,52	- Lehm	-	91,19	- -
0,61	- Sandstein	-	91,80	- -
2,75	- Lehm	-	94,55	- -
0,30	- Sandstein	-	94,85	- -
0,61	- Lehm, blutrot	-	95,46	- -
3,00	- Lehm	-	98,46	- -
1,22	- Sandstein	-	99,68	- -
3,05	- Lehm	-	102,73	- -
0,86	- Sandstein	-	103,59	- -
1,52	- Lehm	-	105,11	- -
0,30	- Sandstein	-	105,41	- -
1,82	- Lehm	-	107,23	- -
1,22	- Sandstein	-	108,45	- -
2,75	- Lehm, rot	-	111,20	- -
1,82	- sehr harten Stein	-	113,02	- -
4,57	- Lehm, braunrot	-	117,59	- -
0,86	- sehr harten Stein	-	118,45	- -
75,05	- „Felsen“, d. h. Gneis	-	193,50	- -

Gesteinsproben liegen leider nicht vor. Wir wissen aber aus der Literatur, insbesondere den Angaben von GREWINGK und F. SCHMIDT¹⁾, daß bei Reval das Cambrium als „Glint“ nahe an das Meer herantritt, und daß vor dem Glint sich glaziale und alluviale Schichten als niedere, stellenweise von Dünen durchzogene Stufe vorlegen, während auf den Höhen des Glint das Cambrium von den Kalken des Untersilur überragt und bedeckt wird. Danach ist es klar, daß in ROTERMANNNS Bohrloch cambrische Schichten durchsunken worden sind. Ob diese schon bei 10,50 m oder erst bei 30,7 m Tiefe erreicht wurden, kann ohne Gesteinsproben nicht entschieden werden. Von letzterer Tiefe an können wir das Profil kurz zusammenfassen in die zwei Schichtengruppen:

41,0 m	{	19,80 m	grüner Sandstein	von	30,70	bis	50,50 m	Tiefe
		21,20	- weißer Sandstein	-	50,50	-	71,70	- -
		36,75	- Sandstein mit Ton					
			wechsellagernd	-	71,70	-	108,45	- -
		9,00	- rotgefärbte Gesteine	-	108,45	-	117,59	- -
		0,86	- „sehr harter Stein“	-	117,59	-	118,45	- -
		75,05	- Gneis	-	118,45	-	193,50	- -

¹⁾ Guide des excursions du VII. Congrès géologique international. St. Petersburg 1897. Darin XII. F. SCHMIDT: Exkursion durch Estland, S. 1—12.

Es läge nahe, den „grünen Sandstein“ mit den durch F. SCHMIDT als Vertreter des schwedischen Eophyton-Sandsteins aufgefaßten Schichten zu vergleichen, da letztere grüne Körner führen. Doch liegt der Eophyton-Sandstein auf mächtigem „blauen Ton“, welcher im allgemeinen den Fuß des Glint bildet und in Petersburg fast 100 m mächtig befunden wurde. Obwohl es selbstredend auch in der russischen Tafel unzulässig sein würde, auf so weite Entfernung völlig gleichmäßige Ablagerung anzunehmen, ist es doch wohl wahrscheinlicher, daß die in Reval bei 7,5 bis 30,7 m Tiefe durchbohrten, vom Bohrmeister als Ton und Lehm bezeichneten Schichten — oder wenigstens deren tiefste Bank (von 28,0 bis 30,7 m) — bereits dem Cambrium, und zwar dem „blauen Ton“ im Liegenden des Eophyton-Sandsteins angehören. Wäre diese Auffassung zutreffend, so würde die Sohle des „blauen Tons“ in Reval bei 30,7 m unter Tage und 87,75 m über dem Grundgebirge liegen, während sie in Petersburg 388 Fuß unter Tage und 268 Fuß 7 Zoll über dem Grundgebirge liegt. Die letztere Zahl entspricht einer Mächtigkeit von 81,8 m. Wäre unsere Deutung richtig, so würde demnach die Mächtigkeit dieser tiefsten Schichtengruppe des ostbaltischen Cambriums in beiden, 300 km entfernten Städten geradezu überraschend ähnlich sein. Das von G. v. HELMERSEN veröffentlichte Profil der Petersburger Bohrung lautet:

7 Fuß		grobkörniger Sand	} 53 Fuß 1 Zoll Alluvium und Diluvium
7 -		feinkörniger Sand	
17 -	4 Zoll	grauer Lehm	
4 -	— -	bläulicher Lehm	
17 -	9 -	grauer Blocklehm	} 25 Fuß 4 Zoll Schichten
8 -	7 -	blauer Ton	
7 -	7 -	Schwimmsand	} unbestimmten Alters (vermutl. diluvial? J.)
8 -	9 -	feinkörniger Schwimmsand	
10 -	5 -	grobkörniger wasserhaltiger Sand	
299 -	7 -	„silurischer“ (d. h. cambrischer) Ton, wechselnd mit Sandstein u. Mergel, enthaltend Bleiglanz, Zinkblende und undeutliche Pflanzenreste, bis 388 Fuß Tiefe unter Tage;	
25 -	6 -	feinkörniger wasserhaltiger Sandstein;	
4 -	8 -	Ton;	
66 -	— -	grauer feinkörniger Sandstein mit Lagen oder Nestern von Sphärosiderit;	
15 -	7 -	Ton;	

¹⁾ v. HELMERSEN: Bull. de l'Academie Imp. Petersbourg VII, S. 145—148, sowie im russischen Akademiebericht. — Deutsch von neuem abgedruckt in FELIX KARRER: Der Boden der Hauptstädte Europas, Wien 1881, 8°, S. 56.

- 8 Fuß — Zoll Sandstein mit Glimmer;
- 8 - 9 - toniger Sandstein;
- 40 - 4 - lockerer, feinkörniger wasserhaltiger Sandstein, unten grobkörnig;
- 46 - 1 - fetter, grünlichgrauer Ton;
- 5 - 2 - Sand;
- 1 - 1 - Sandstein;
- 14 - — - dunkelgrauer Ton;
- 10 - 9 - Wechsel von Ton und Sandschichten;
- 3 - 5 - wasserhaltiger Sandstein;
- 18 - 3 - grauer Sandstein mit Glimmer, Chlorit und Feldspat.

Darunter bei 656 Fuß 7 Zoll Tiefe: Granit.

Eine 115 m tiefe Bohrung auf der Insel Koks-kär erreichte im Jahre 1903 unter einem Os das Cambrium, ohne dessen Untergrund zu erreichen¹⁾.

Im April 1914 hat Herr BIESKE an der Papierfabrik (Punkt 1 unseres Kärtchens) mit großem Durchmesser eine Tiefbohrung begonnen, welche bis 180 m Tiefe mit 300 mm lichter Weite geführt werden sollte. Leider ist durch den Krieg diese Bohrung bei 64 m Tiefe unterbrochen worden, und die entnommenen Schichtenproben sind uns vorläufig nicht zugänglich. Immerhin möge das durch die Bohrobänner STÖRMER und KÄSTER aufgestellte Schichtenverzeichnis hier mitgeteilt sein, da die durch die Firma BIESKE aufgestellten Verzeichnisse verständlich und uns als zuverlässig bekannt sind. Es lautet:

2 m	Sand mit Wasser	bis 2 m Tiefe
24 -	grauer Sandstein mit vereinzelt trocknen blauen Tonschichten ohne Wasser	- 26 - -
18 -	blauer trockner, fetter Ton	- 44 - -
18 -	blauer Schiefer-ton	- 62 - -

Man irrt wohl nicht, wenn man die Schichten von 2 m bis 62 m Tiefe zum Cambrium rechnet. Dann entsprächen dieselben von 2 m bis 26 m dem Fucoiden- und Eophyton-Sandstein, von 26 m bis 62 m, also 36 m mächtig, dem ältesten, am Fuße des Glinz zutage tretenden „blauen Ton“, welcher den *Olenellus*-Schichten zugerechnet wird. Unter diesen wäre dann der in ROTERMANN'S Fabrik bei 31,3 m Tiefe erreichte hellgrüne Sand bzw. Sandstein zu erwarten.

Wir hoffen, daß die von den Russen kriegsgefangen abgeführten Bohrarbeiter nach Beendigung des Krieges gesund zurückkehren und dann ihre Arbeit erfolgreich fortsetzen

¹⁾ Doss im Korrespondenzblatt des Naturforschervereins zu Riga 56, Riga 1913.

werden. Dann wird es uns möglich werden, die Schichtenproben selbst zu untersuchen und darüber zu berichten. Da dann wahrscheinlich auch in ROTERMANN'S Villa gebohrt werden dürfte, haben wir diese, um einen wiederholten Kartenabdruck zu vermeiden, als Punkt 3 auf dem Kärtchen vermerkt. Vielleicht wird sich dann auch entscheiden, ob die tiefsten über dem Gneis liegenden Schichten noch dem Cambrium oder schon dem Jotnian angehören.

	v.	w.	o.
KRUSCH.		HENNIG i. V.	BÄRTLING.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 353-378](#)