

Zeitschrift

der

Deutschen Geologischen Gesellschaft.

B. Monatsberichte.

Nr. 1.

1922.

Protokoll der Sitzung vom 4. Januar 1922.

Vorsitzender: Herr POMPECKJ.

Der Vorsitzende begrüßt die Gesellschaft zum Beginn des neuen Jahres. Er weist auf die Bestrebungen des feindlichen Auslandes und eines Teiles der „Neutralen“ hin, trotz des „Friedens“ durch die Maßnahmen des „Internationalen Council of Researches“ die deutsche Wissenschaft und damit die wissenschaftliche Forschung überhaupt zu bekämpfen. Für uns erwächst daraus die Pflicht, im Sinne der Förderung der über den Sonderinteressen einzelner Feindgruppen stehenden hohen Aufgaben der Wissenschaft jenen Machenschaften zu begegnen, mit allen Kräften für den Fortschritt der Wissenschaft zu arbeiten und dadurch an unserem Teil an der Wiederaufrichtung unseres Vaterlandes mitzuwirken.

Den ausgeschiedenen Mitgliedern des Vorstandes und Beirates spricht er den Dank der Gesellschaft aus.

Als neue Mitglieder werden in die Gesellschaft aufgenommen:

Herr Dipl.-Ing. WILHELM HOFFMANN, Bergingenieur der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron in Roitzsch (Kr. Bitterfeld), vorgeschlagen von den Herren PICARD, KRUSCH und BÄRTLING;

Herr konz. Markscheider HANS CRONJAEGER, Halle a. S., Beyschlagstr. 28, vorgeschlagen von den Herren PICARD, KRUSCH und BÄRTLING;

Herr Dr. WALDEMAR RICHTER, Direktor der Zementfabrik in Neukirch a. d. Katzbach, vorgeschlagen von den Herren PICARD, KRUSCH und BÄRTLING;

- die Firma H. L. DIENST & SOHN, Elberfeld, vorgeschlagen von den Herren BÄRTLING, DIENST und PICARD;
Herr Fabrikbesitzer FR. WILHELM SIEGERT, Kauffung a. d. Katzbach, vorgeschlagen von den Herren ZIMMERMANN I, PICARD und BÄRTLING;
Herr Lehrer ALBERT UHLIG, Dresden, An der Frauenkirche 13, vorgeschlagen von den Herren PIETZSCH, GRAHMANN und SIEBER;
Herr Bergwerksdirektor Dipl.-Ing. GUSTAV WEYER, Grube Theodor bei Bitterfeld, vorgeschlagen von den Herren PICARD, KRUSCH und BÄRTLING;
Herr Betriebsingenieur Dipl.-Ing. FRANZ TAURER, Grube Theodor bei Bitterfeld, vorgeschlagen von den Herren PICARD, KRUSCH und BÄRTLING;
Herr Dr. JOH. HELLMERS, Halle a. S., Kirchtor 14, vorgeschlagen von den Herren v. WOLFF, EMIL LEHMANN und DIENST.

Der Vorsitzende legt die als Geschenk eingegangene Literatur vor.

Herr GRUPE spricht

Über das Altersverhältnis der herzynischen und rheinischen Dislokationen.

In Aufsätzen der letzten Zeit¹⁾ über die postvariskischen gebirgsbildenden Vorgänge, die zum Aufbau unserer deutschen Mittelgebirge geführt haben, wird die Frage des Altersverhältnisses der herzynischen und rheinischen Dislokationen wieder mehr in den Vordergrund gerückt, und es wird dabei auf die alte v. KOENENSche Ansicht von der grundsätzlichen Altersverschiedenheit der beiden Arten von Störungen zurückgegriffen, die unseren späteren tektonischen Arbeiten zufolge im allgemeinen als nicht mehr zu Recht bestehend galt. Ich nenne in erster Linie von diesen neueren Publikationen den in dieser Zeitschrift erschienenen Aufsatz HAARMANNs „Über Stauung und Zerrung durch einmalige und wiederholte Störungen“ (s. unten) und sehe mich veranlaßt auf Grund meiner eigenen Erfahrungen und Be-

¹⁾ E. HAARMANN, Über Stauung und Zerrung durch einmalige und wiederholte Störungen, Diese Zeitschr. 1920, S. 218 ff.

F. WINTERFELD, Über die Selbständigkeit und Entstehung herzynischer, das Rheinische Gebirge durchsetzender Verwerfungen. N. Jahrb. f. Min., XLIII, B.-B., S. 319 ff.

obachtungen zu diesem bereits in meinen früheren Arbeiten²⁾ behandelten Problem erneut Stellung zu nehmen, mit deren Argumenten sich HAARMANN bisher in keiner Weise abzufinden versucht hat. Ich möchte dabei das Problem vor allem von unserem neu gewonnenen Standpunkt beleuchten, daß die saxonische Faltung sich in einer Reihe einzelner Phasen abgespielt hat, und dasselbe namentlich daraufhin prüfen, ob und inwieweit diese einzelnen Phasen besondere Beziehungen zu der einen oder anderen Art der Störungen erkennen lassen.

Das gemeinsame Auftreten der herzynischen (südost-nordwestlichen) und rheinischen (südnördlichen) Störungen im Bau unserer deutschen Mittelgebirge, ihre mehr oder weniger starke Vergitterung ist ja zur Genüge bekannt, mögen wir gemäß der älteren Auffassung die einzelnen Verwerfungen, bzw. Überschiebungen als tektonische Leitlinien ansehen oder mögen wir mit BEYSLAG und STILLE die Sättel und Mulden als die maßgebenden Elemente unseres „Bruchfaltengebirges“ betrachten, aus denen heraus sich als extreme Formen der Faltung, und zwar einerseits der „Dejektivfaltung“³⁾ die hessischen Gräben, andererseits der „Ejektivfaltung“ die nordhannoverschen Horste, speziell die Salzhorste entwickeln. Mit Recht macht STILLE³⁾ geltend, daß diese verschiedenen tektonischen Typen, also einmal im S die zu Gräben modifizierten Mulden, zum andern im N die zu Horstpfählern aufgepreßten Sättel durch die mehr gleichmäßige Entwicklung der Sättel und Mulden in dem zwischengelegenen südhannoverschen Gebiet, im Gebiet der „kongruenten Faltung“, miteinander derart einheitlich verknüpft sind, daß sie samt und sonders als Erzeugnisse ein und derselben Art tektonischer Vorgänge aufzufassen sind. Ich möchte auf diese Erscheinung des gleichmäßigen organischen Zusammenhanges der verschiedenen tektonischen Typen des hessisch-hannoverschen Landes besonders hingewiesen haben gegenüber dem neueren Versuche HAAR-

²⁾ O. GRUPE. Präoligocäne und jungmiocäne Dislokationen im Solling und seinem nördlichen Vorlande. Jahrb. d. Geol. Landesanst. f. 1908, S. 612.

—, Über das Alter der Dislokationen des hannoversch-hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen. Diese Zeitschr., 1901, S. 264 ff.

—, Studien über Scholleneinbrüche und Vulkanausbrüche in der Rhön. Jahrb. d. Geol. Landesanst. f. 1913, S. 407 ff.

³⁾ STILLE. Injektivfaltung und damit zusammenhängende Erscheinungen. Geol. Rundsch., 1917, S. 89 ff.

MANNs zwischen den gebirgsbildenden Prozessen des hessischen Gebietes einerseits und des hannoverschen Gebietes andererseits einen grundsätzlichen Unterschied zu konstruieren und das südliche Gebiet als ein ausgesprochenes Zerrungsgebiet, das nördliche als ein Kompressionsgebiet zu deuten.

Wir gewinnen nun am einfachsten einen Überblick über das Auftreten der herzynischen und rheinischen Störungen in dem in erster Linie zu behandelnden hessisch-niedersächsischen Berglande, wenn wir STILLES Übersichts-karte der saxonischen Gebirgsbildung, die bereits im Sommer 1920 auf der Hauptversammlung in Hannover der Gesellschaft vom Autor vorgeführt worden ist, zur Hand nehmen und näher betrachten⁴⁾.

Wir erkennen zunächst im S im Bereiche der hessischen Senke ein Vorherrschen der rheinischen Störungen. Schon die sog. Rhönrichtung Emmerichs, d. h. die vielfach auffällige südnördliche Erstreckung und Anordnung der Basalt- und Phonolithströme und -kegel zeigt dieses Vorwalten der rheinischen Dislokationen an, mögen nun die Spalten, auf denen die Laven hochgekommen sind, als nachweisbare Verwerfungen und Gräben oder nur als den letzteren parallel laufende, der unmittelbaren Beobachtung sich entziehende einfache Bruchlinien ausgebildet sein. Noch auffälliger treten die rheinischen Störungen am Westrande der hessischen Senke in Erscheinung, wo sie im allgemeinen — abgesehen von der einmaligen Einlenkung in die herzynische Richtung zwischen Kellerwald und Frankenberg — entlang dem Rheinischen Schiefergebirge den Abbruch der Senke bedingen. Aus diesem Abbruch entspringen dann gleichsam einerseits am Rande des Kellerwaldes, andererseits im Bereich des Knüllgebirges zwei neue, hauptsächlich durch Muschelkalk- und Keupereinbrüche gekennzeichnete rheinische Bruchzonen, von denen die westliche, mehr nordnordwestlich gerichtet, über Naumburg—Wolfhagen—Warburg verläuft und im N am Rande der diskordant überlagernden Kreide des Eggegebirges die starke Zerstückelung seines Vorlandes bewirkt, während die östliche Bruchzone, mit einem Strich nach O gerichtet, ihren Weg über Altmorschen—Lichtenau und Großalmerode an den

⁴⁾ Bei dem Vortrag wurde, da die Karte noch nicht erschienen, mit Genehmigung des Autors und der Direktion der Preuß. Geol. Landesanst., von der die Karte herausgegeben wird, ein Farbenandruck vorgeführt.

Basaltmassiven des Meisner und Hirschberges vorbei nimmt, darauf durch den paläozoischen Horst bei Allendorf eine Unterbrechung erfährt, um dann auf der anderen Seite desselben in das Bruchsystem des Göttinger Leinetalgrabens überzugehen, von dem einzelne Störungen sich über das Leinetal bei Northeim hinaus am Westrande des Harzes vorbei bis in die subherzynie Kreidemulde verfolgen lassen.

Nur ganz vereinzelt machen sich daneben Störungen herzynischer Richtung in der hessischen Senke bemerkbar, von denen der die Frankenberger Bucht gegen den Kellerwald begrenzende herzynische Teil des Hauptabbruches selbst bereits erwähnt wurde. Ferner wäre im S wegen seiner größeren Erstreckung der Graben von Fulda—Lauterbach zu nennen, der im W unter dem Basalt des Vogelsberges verschwindet und eine ziemlich selbständige Stellung einnimmt. Dagegen erscheinen die weiter im N bei Kassel-Altenhasungen, bei Warburg und schließlich am Eggegebirge auftretenden Störungen herzynischer Richtung mehr als Teile und Anhängsel der weithin nach N verlaufenden Bruchzone, in die sie vollkommen aufgehen derart, daß Verwerfungen wie Achsen bei stark gewundenem Verlaufe gleichmäßig aus der einen in die andere Richtung übergehen. Noch stärker tritt diese Vergitterung an der Ostseite der zweiten, der Leinetalbruchzone hervor, wo die zu beiden Seiten des Thüringer Waldes fast ausschließlich und in langer Erstreckung entwickelten herzynischen Bruchzonen hinzutreten und sich mit ihr scharen. Markante Stellen solcher Verzahnung liegen besonders bei Lichtenau, wo durch die Einmündung der Eisenacher Bruchzone eine kesselartige Erweiterung entsteht, und bei Eichenberg, wo die Gothaer Störung in den rheinischen Graben ausläuft.

Die Zone der vorherrschenden rheinischen Richtung reicht nordwärts etwa bis zu der Linie, die vom Knick des Teutoburger Waldes bei Horn am Nordrande des Sollings vorbei bis zur Nordwestecke des Harzes verläuft. Der Solling selbst mit seinen zahlreichen Tertiär- bzw. Triasgräben zeigt uns noch einmal die Vergesellschaftung der verschiedenen Bruchrichtungen im kleinen, und seinen Nordostrand begleitet bereits eine größere herzynische Mulde, das bekannte Einbeck—Markoldendorfer Liasbecken, das geologisch wie tektonisch nichts weiter ist als ein herzynischer Ausläufer des rheinisch gerichteten Leinetalgrabens. Weiterhin wird dann aber unser niedersächsisches Bergland zunächst fast ausschließlich von herzynisch streichenden Sät-

teln und Mulden beherrscht, von denen einige, wie die subherzyne Kreidemulde, der Hildesheimer Waldsattel, die Gronauer Kreidemulde, die Hilsmulde, Deistermulde und -sattel und weiter im W der Osningsattel und die Herforder Liasmulde besonders genannt sein mögen. Daß aber damit die rheinischen Strukturelemente nicht vollständig verschwunden sind, zeigt, abgesehen von einigen unbedeutenderen, nur kurz aushaltenden rheinischen Störungen, die sich am Aufbau dieser Sättel und Mulden mitbeteiligen — wie z. B. der im Odfeld am Vogler rheinisch gerichtete Vorsprung der sonst herzynisch verlaufenden Sollingüberschiebung — das Wiederaufleben der rheinischen Richtung jenseits des Hildesheimer Waldes und des Deistersattels in der weiteren Umgebung von Hannover—Braunschweig. Denn dort treffen wir plötzlich wieder eine Reihe nordnordöstlich oder rheinisch verlaufender Sättel, zumeist in Form stark aufgepreßter Salzhorste an, von denen der Benther Salzhorst und die auf ein und derselben, bis Lüneburg reichenden Achse gelegenen Salzpfiler von Sehnde—Sarstedt, Hänigsen—Wathlingen, Höfer usw. uns durch die Literatur schon näher bekannt sind.

Für die Frage des Altersverhältnisses der herzynischen und rheinischen Störungen ist naturgemäß ihr Verhalten an den Stellen ihres Kontaktes besonders entscheidend. Berücksichtigen wir zunächst die von der hessischen Senke bis zum Solling reichende Zone, in der also die rheinischen vor den herzynischen vorwiegen, so beobachten wir, daß die letzteren in die ersteren übergehen und in sie einmünden, ohne von ihnen verworfen zu werden. Es findet nicht einmal eine eigentliche Kreuzung, sondern im wesentlichen nur eine Scharung der beiden Richtungen statt, niemals setzt der herzynische Graben auf der anderen Seite des rheinischen irgendwo fort, wie man es doch bei höherem Alter der herzynischen Störungen erwarten müßte. Wie im N das herzynisch streichende Einbeck—Markoldendorfer Becken mitsamt der es im S begleitenden Ahlsburg-Achse durch einfache Umlenkung der Schichten und Störungen in den nordsüdlichen Leinetalgraben hinein verläuft, nicht aber von diesem durchschnitten oder verworfen wird, so spaltet sich der Leinetalgraben auch im S bei Eichenberg in zwei tektonisch gleichwertige Bruchzonen, nämlich in die herzynische Gothaer Bruchzone und in die südnördlich mit einem Strich gegen O gerichtete Lichtenauer Bruchzone, die als zweiten herzynischen Graben dann bei Lichtenau die

Eisenacher Dislokationszone in sich aufnimmt, und diese beiden Vereinigungen vollziehen sich so gleichmäßig, daß nicht einmal ein stärkerer Effekt des Verwurfes dabei entsteht, wie es doch bei verschiedenem Alter der Dislokationen selbstverständlich wäre. Denn die beiden kleineren Schollen von Rät bzw. Lias, die wir bei Lichtenau und Eichenberg auftreten sehen, liegen bereits abseits von der eigentlichen Kontaktstelle und stellen lokal tiefer versenkte Schollen innerhalb der rheinischen Bruchzone dar. Recht instruktiv ist auch der vielfach gewundene, durch die Umlenkung aus der einen in die andere Richtung zustande kommende Verlauf der einzelnen Dislokationen der über Warburg entlang dem Eggegebirge streichenden Störungszone, und eine Folge dieses gewundenen Verlaufes ist, daß schließlich die Achsen und Verwerfungen z. T. bei ihrer letzten Umbiegung in die herzynische Richtung unter der transgredierenden Kreide verschwinden, z. T. im Osning und seinem Vorlande ein ausschließlich herzynisches Streichen annehmen.

Und wie im Großen, so ist es auch im Kleinen. Niemals sehen wir, daß einer der vielen herzynischen Gräben, an denen unser „Schollengebirge“ so reich ist, durch eine rheinische Störung in sich zerstückelt und verworfen wird; es handelt sich stets dabei nur um ein Umlenken der einen Richtung in die andere, um ein Aufzählen des einen Grabens durch den anderen. Gewiß setzen dabei zuweilen auch die Brüche aneinander ab, wie v. KOENEN hervorhebt, aber ein solches Verhalten ist doch kein Beweis für ihr verschiedenes Alter, sondern kann ebensogut durch gleichzeitige Entstehung der Brüche bedingt sein. Der Umstand, daß mit der Vereinigung und Scharung der beiden Dislokationen niemals ein Verwurf verbunden ist, spricht entschieden gegen ihre grundsätzliche Altersverschiedenheit.

Herzynische und rheinische Bauelemente erscheinen vielmehr als gleichwertige Teile eines ursprünglich einheitlich angelegten Bruch-, bzw. Faltungssystems.

Wie wir wissen, ist diese ursprüngliche Anlage des Gebirgsbaues im Bereiche des hessischen Berglandes verhältnismäßig alt, mindestens vortertiär, da das Tertiär diskordant die aufgerichteten und verworfenen Schichten überdeckt bzw. ehemals vor seiner Abtragung überdeckt hat, wie aus seiner heutigen Lagerung auf den

älteren Schichten der die Gräben umgebenden Penepplainflächen hervorgeht⁵⁾. Schärfere können wir das Alter der älteren Hauptfaltung nicht präzisieren, da die nächstältere Formation der Kreide in diesem Gebiet fehlt. Berücksichtigen wir aber, daß die Störungen der Naumburg-Warburger Bruchzone aus der hessischen Senke heraus gleichmäßig nach N fortsetzen und am Rande des Eggegebirges unter die Kreide des Eggegebirges untertauchen, sich damit in diesem Teil als präkretazisch erweisen, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß das Bruchsystem der hessischen Senke ganz allgemein in seiner ersten, maßgebenden Anlage ebenfalls bereits vor Ablagerung der Kreide entstanden ist, also STILLES kimmerischer Phase angehört. Aber außer dieser älteren Hauptgebirgsbildung kennen wir noch eine jüngere, und zwar jungtertiäre, durch die auch noch das Tertiärgebirge disloziert worden ist und mit der die zahlreichen vulkanischen Ergüsse des hessischen Landes in ursächlichem Zusammenhang stehen.

Welche Beziehungen läßt nun diese jüngere Dislokationsphase zu den beiden Richtungen erkennen? Da ist es von Interesse, festzustellen, daß die tertiären Störungen und Eruptiva, wie das besonders instruktiv die Verhältnisse in der Rhön zeigen, fast ausschließlich von der rheinischen Tendenz beherrscht werden. Sowohl die ausgedehnten Ströme wie die einzelnen Gänge, Kuppen und Schlote zeigen durchweg eine südnördliche Erstreckung bzw. Anordnung längs südnördlich verlaufender Linien, in denen ich auf Grund meiner Untersuchungen⁶⁾ echte, präexistierende tektonische Spalten sehe.

⁵⁾ Vgl. GRUPE, Über das Alter der Dislokationen des hannoversch-hessischen Berglandes, a. a. O.

⁶⁾ GRUPE, Über das Alter der Dislokationen des hannoversch-hessischen Berglandes und ihren Einfluß auf Talbildung und Basalteruptionen, a. a. O., S. 299 ff., und GRUPE, Studien über Scholleneinbrüche und Vulkanausbrüche in der Rhön. Jahrb. d. Geol. Landesanst. f. 1913, S. 407 ff.

Bezüglich der Spaltenfrage bin ich auf Grund dieser Untersuchungen zu wesentlich anderen Ergebnissen gekommen als BÜCKING, der eine Abhängigkeit der Eruptionen von Spalten grundsätzlich leugnet. Der so große Unterschied zwischen unseren Auffassungen erklärt sich z. T. dadurch, daß ich gleich den größeren Gräben auch die so zahlreichen, mit Eruptivgesteinen in Verbindung stehenden kleineren Scholleneinbrüche der Rhön nicht für nachträgliche Schlotausfüllungen im Sinne BÜCKINGS, sondern ebenfalls zumeist für tektonische, vielfach nachweisbar südnördlich gerichtete Gräben, bzw. für Ausfüllungen präexistierender Spalten halte, an die umgekehrt die

Teils sind es die rheinischen Gräben selbst, auf denen die Basalte und Phonolithe aufgestiegen sind, teils sind es parallele Nebenspalten, die, als Verwerfungen ohne weiteres nicht erkennbar, aber durch die geradlinige, nordsüdliche Anordnung und Erstreckung der auf ihnen liegenden Basaltkuppen und -gänge ihr Vorhandensein verraten. Dagegen werden umgekehrt die herzynisch gerichteten Verwerfungsspalten von dem Magma vielfach geradezu gemieden. Auffällig ist z. B., wie arm an Eruptivgesteinen der herzynisch gerichtete Fuldagraben ist im Vergleich zu den rheinischen Gräben der Rhön. Besonders instruktiv tritt uns aber diese Erscheinung im Werragebiet von Heldburg und Hildburghausen entgegen⁷⁾. In diesem Gebiete wird das sonst regelmäßig gelagerte Keupergebirge von einer großen Anzahl schmaler Basaltgänge durchzogen, die trotz ihrer durchschnittlichen Stärke von nur $\frac{1}{2}$ —1 m oft viele Kilometer schnurgerade und miteinander parallel in südnördlicher bis nordnordöstlicher Richtung verlaufen. Das Verhalten der Gänge wird dadurch noch besonders interessant, daß sie nach längerem oder kürzerem Verlauf plötzlich aufhören und an einer anderen Stelle seitlich davon unter Beibehaltung derselben Richtung wieder aufsetzen⁸⁾.

Von diesen Basaltgängen, die doch notwendigerweise die Präexistenz rheinisch gerichteter, bis zur Erdoberfläche klaffender Spalten zur Voraussetzung haben, setzen nun einige Ausläufer in gleicher Richtung in das benachbarte Muschelkalkgelände von Hildburghausen und Themar fort, das von einer Anzahl herzynischer Störungen und Keupergräben durchschnitten wird, die nun aber völlig frei von irgendwelchen vulkanischen Ergüssen sind. Das basaltische

Basalt- und Phonolitheruptionen gebunden sind. Das höhere Alter und die tektonische Natur dieser Scholleneinbrüche gehen aus der einfachen Tatsache hervor, daß die betreffenden jüngeren Schichten daneben auf der allgemein prätertiären Denudationsfläche zur Zeit der Eruptionen bereits abgetragen waren. Zu diesen meinen neueren Untersuchungsergebnissen hat BÜCKING meines Wissens bisher keine Stellung genommen, dafür aber in seinem später erschienenen „Führer durch die Rhön“ in dem beigegebenen Literaturverzeichnis meine Arbeiten mit Still-schweigen übergangen!

⁷⁾ Vgl. die Blätter der geol. Spezialkarte von Preußen, Lieferg. 60 und 56.

⁸⁾ Ich sehe darin nur eine ursprüngliche Zersplitterung der Spalten und nicht wie JOH. WALTHER (diese Zeitschr. 1914, Monatsber., S. 290) nachträgliche horizontale Verschiebungen, die jedenfalls die Keuperschichten in keiner Weise erkennen lassen.

Magma hat also die rheinischen Spalten vor den herzynischen bevorzugt, eine Erscheinung, die sich am einfachsten wohl daraus erklärt, daß unter dem Einflusse der Gebirgsbildung die alten Spalten rheinischer Richtung vielfach wieder aufrissen, während die herzynischen geschlossen blieben⁹⁾. Aber nicht alle rheinischen Spalten dürften eine solche Wiederbelebung erfahren haben, sondern nur einzelne, und zwar können dies dann ebensogut Hauptspalten, d. h. die eigentlichen Verwerfungen der präoligozänen Gebirgsbildung gewesen sein, wie aber auch die durch keine Verwerfung gekennzeichneten, den Hauptspalten parallel laufenden Nebenspalten. Auf diese Weise können dann gerade die ursprünglichen Nebenspalten gegenüber den Verwerfungsspalten zu Eruptionsspalten werden, und wir haben eine plausible Erklärung für die von den Spaltengegnern so gern als Argument in ihrem Sinne geltend gemachte Erscheinung, daß die Eruptivgesteine vielfach nicht unmittelbar auf den Hauptspalten der Gräben, sondern daneben liegen. Das schließt natürlich nicht aus, daß das Magma an anderen Stellen, an denen es keine offenen Spalten zur Verfügung hatte, auch wohl die Kraft entwickelte, seinen Weg selbständig sich zu bahnen.

Wir resümieren: Die vortertiäre Hauptphase der Gebirgsbildung in der hessischen Senke hat sowohl herzynisch wie rheinisch gerichtete Dislokationen als durchaus gleichwertige und gleichartige Gebilde im Gefolge, während die spätere, jungtertiäre Phase, die im wesentlichen als eine posthume zu der älteren anzusehen ist, vorzugsweise auf den Südnordspalten des alten Bruch-

⁹⁾ Keine Regel ohne Ausnahme gilt auch hierbei. Denn in dem einen oder anderen Falle finden wir auch wohl einmal herzynisch gerichtete Gänge. Es handelt sich eben nicht um eine ausschließliche Benutzung, aber wohl um eine Bevorzugung der rheinischen Spalten durch das Magma. Irrig aber ist die ältere Ansicht PRÖSCHOLDTS (vgl. Jahrb. d. Geol. Landesanst. f. 1884, S. 250 ff.), daß die älteren Ergüsse in der Rhön an herzynisch streichende Spalten gebunden seien, eine Ansicht, die er später durch seine eigene Kartierung widerlegt hat, nach der die vermeintlichen älteren Ergüsse am Ostrande der Langen Rhön in Wirklichkeit von jüngerem Plagioklasbasalt gebildet werden (vgl. PRÖSCHOLDT, Über den geologischen Bau des Zentralstocks der Rhön. Jahrb. d. Geol. Landesanst. f. 1893, Liefg. II). Auch die neueren Untersuchungen BÜCKINGS haben diese Auffassung nicht bestätigt.

systems sich abspielt. Also nur im posthumen Verhalten der beiden Bruchrichtungen bei der jüngeren Gebirgsbildung macht sich ein Unterschied bemerkbar.

Auch in der Wirkungsart der älteren gebirgsbildenden Kräfte einerseits und der jüngeren Kräfte andererseits könnte man einen Unterschied erblicken, falls man die ältere Hauptphase mit STILLE als eine ausgesprochene Faltung ansieht, während bei der jüngeren Phase die auf klaffenden Spalten massenhaft erfolgenden Eruptionen im allgemeinen auf zerrend wirkende Kräfte hinweisen. Vielleicht ist aber auch dieser Unterschied weniger ein prinzipieller als nur ein gradueller. Denn es leuchtet ohne weiteres ein, daß auch in den von der Faltung betroffenen Gebieten neben den in den letzten Jahrzehnten durch die Tiefbohrungen in großer Zahl nachgewiesenen Überschiebungen¹⁰⁾ an gewissen Stellen auch echte Sprünge als Folge lokal zerrend wirkender Kräfte auftreten müssen.

HAARMANN¹¹⁾ hat bereits mit Recht auf die Entstehung von Querverwerfungen als naturgemäße Begleiterscheinung der verschieden stark aufgepreßten Falten hingewiesen, und auch in streichender Richtung wird es besonders in den Achsenregionen der hochaufgetriebenen Sättel vielfach zu Dehnungen und damit auch leicht zu einem Auseinanderreißen, also zur Bildung normaler Verwerfungen kommen, und zwar vornehmlich in den höheren Lagen des betreffenden Erdrindenteils. Vielleicht hängt es damit zusammen, daß die Verwerfungen vorzugsweise an das jüngere Gebirge gebunden erscheinen, während die Überschiebungen oder inversen Verwerfungen sich in der Hauptsache in den tieferen Schichten geltend machen. Um einen konkreten

¹⁰⁾ Von den bedeutenderen herzynischen Überschiebungen seien hier genannt: Die Überschiebungen des Harzes und des Thüringer Waldes, die Überschiebungen am Hildesheimer Waldsattel, die Überschiebung des Solling-„Abbruchs“, die Überschiebung des Leinetalsattels, die Osning-Überschiebung, die Überschiebung des Borlinghäuser „Abbruchs“ am Eggegebirge, die Überschiebungen der Ibbenbürener Bergplatte, die Finne-Überschiebung, die Überschiebungen am Kreuzburger „Graben“ und am Gothaer „Graben“ bei Treffurt und Mihla. Echte oder hangendtiefer Sprünge sind nachgewiesenermaßen die östliche Randspalte des Göttinger Leinetalgrabens, die Hauptrandspalten des Falkenhagener Liasgrabens, die streichenden Störungen des Deisters u. a.

¹¹⁾ HAARMANN, Über den geologischen Bau Nordwestdeutschlands. Diese Zeitschr., 1914, Monatsber., S. 359 ff.)

Fall zu erwähnen, verweise ich auf die durch Bohrungen und Bergbau in größerem Umfange erschlossenen Sättel des Hildesheimer Waldes und des im Fortstreichen desselben auf der anderen Seite der Leine gelegenen Deisters. Während der Sattel des Hildesheimer Waldes sowohl im Bereiche seiner unterirdischen Zechsteinsalzlagerstätte, als, wenn auch in weit schwächerem Grade, auch im Bereiche seiner oberirdischen Triasschichten, vornehmlich des Muschelkalks, von einem ausgesprochenen Faltenbau in Verbindung mit Überschiebungen beherrscht wird, kennzeichnen sich umgekehrt im Kreidegebirge des Deisters nach den bergbaulichen Aufschlüssen sämtliche streichende Störungen, die in nicht geringer Zahl vertreten sind, als echte Sprünge, also als Dehnungsverwerfungen. Von entscheidender Bedeutung aber dabei ist es, daß gleichwohl der Gesamtbetrag der Dehnungen des Deisterflügels nicht imstande ist, die in der an sich geringen Aufsattelung der Kreideschichten — Einfallen 10° — zum Ausdruck kommende Kompression des Gebiets zu kompensieren; er ist vielmehr noch um 50% geringer als die durch die nur schwache Aufrichtung bedingte Verkürzung der betreffenden Erdscholle. Dieser Fall mag zeigen, daß für die Beurteilung des tektonischen Gesamtphänomens unserer Mittelgebirge die auf Hebung und Faltungsdruck hinweisende Sattel- und Muldenbildung die ausschlaggebende Bedeutung besitzt, der gegenüber der Charakter der Schichtenverschiebungen nur eine untergeordnete Rolle spielt. Der Endeffekt dürfte eben in unserem „Schollengebirge“ doch eine Raumverengung sein.

Kommen wir nun noch einmal kurz auf die Verhältnisse der jüngeren Dislokationsphase in Hessen zurück, so könnte ich mir wohl vorstellen, daß auch dort das durch Zerrung hervorgerufene Aufreißen der zahlreichen Eruptionsspalten erst eine sekundäre Erscheinung ist, verursacht durch eine allgemeine bedeutsame Hebung des Gesamtgebietes, wie sie tatsächlich erfolgt ist und zum Ausdruck kommt in der zum Teil beträchtlichen Höhenlage des Tertiärs, das z. B. auf der Hochfläche der Langen Rhön heute 700—800 m über dem Meeresspiegel liegt. Dabei steht dem nichts im Wege, daß auch in diesem Falle die eigentlichen gebirgsbildenden Kräfte in lateralem Sinne gewirkt haben. Ihr Angriffspunkt lag eben unterhalb oder ungefähr im Bereiche der nach meiner Auffassung¹²⁾ bereits

¹²⁾ Vgl. hierzu GRUPE, Studien über Scholleneinbrüche und Vulkanausbrüche in der Rhön, a. a. O. S. 458 ff.

durch die ältere Gebirgsbildung zu bedeutender Höhe auf-
gepreßten Magmen, so daß diese nun unter dem neuen
Impuls der jüngeren gebirgsbildenden Kräfte verhältnis-
mäßig leicht aus ihren peripherischen Herden auf größten-
teils klaffenden Spalten bis zur Erdoberfläche aufsteigen
konnten.

Dieselbe maßgebende Rolle bei der jungtertiären Dis-
lokationsphase wie in der Rhön und der hessischen Senke
spielen die rheinischen Nordsüdspalten auch im Lahnggebiet,
wo die tertiären Verwerfungen, die Basaltergüsse und Säuer-
linge nach AHLBURG¹³⁾ vorzugsweise an die Nordsüdspalten,
seltener an die in noch größerer Anzahl auftretenden Süd-
ostnordwestspalten gebunden sind. Jedoch handelt es sich
auch dort nur um posthume Erscheinungen zu einer älteren
Anlage der rheinischen Brüche. Denn es ist zweifellos,
daß diese Spalten zu dem gleichen System gehören, das
weiter im O den ersten Abbruch der niederhessischen Senke
nachweisbar in prätertiärer Zeit erzeugt hat, wie ich das
früher bereits gezeigt habe¹⁴⁾, und eine Bestätigung dieser
Auffassung geben uns nach AHLBURG die Lagerungsverhält-
nisse im Lahnggebiet selbst insofern, als die Nordsüdsprünge
im alten Gebirge wiederholt eine größere Sprunghöhe er-
kennen lassen als sie das verworfene Tertiär im Hangenden
zeigt. Das gesamte herzynisch-rheinische Bruchsystem ist
mithin in seiner ursprünglichen Entstehung auch an der
Lahn älter und jedenfalls gleichzeitig angelegt. Durchaus
unzutreffend sind dagegen die neuesten Ausführungen von
WINTERFELD, der, von den Verhältnissen des Taunus- und
Lahnggebietes ausgehend, den bekannten Trugschluß der äl-
teren Autoren wiederholt und aus den tertiären Verwürfen
der herzynischen und rheinischen Störungen ihr aus-
schließlich jungtertiäres Alter ableitet¹⁵⁾.

Welche Altersbeziehungen lassen nun die herzynischen
und rheinischen Dislokationen in dem nördlichen, nieder-
sächsischen Gebiete erkennen? Hier sind die Altersverhält-
nisse der Störungen der saxonischen Faltung in höherem

¹³⁾ AHLBURG, Erläuterungen der Blätter Braunfels, Meren-
berg, Weilburg. Lieferg. 208 der geol. Spezialkarte von Preußen.

¹⁴⁾ GRUPE, Über das Alter der Dislokationen des hannoversch-
hessischen Berglandes usw. a. a. O.

¹⁵⁾ WINTERFELD, a. a. O. Nach seinen ganzen Ausführungen
zu urteilen, scheint dem Verfasser unsere neuere Literatur über
das höhere Alter der herzynischen und rheinischen Störungen
der saxonischen Gebirgsbildung völlig unbekannt geblieben
zu sein.

Grade kompliziert, zugleich aber auch stärker präzisiert dadurch, daß an Stelle der in Hessen zwischen Trias und Tertiär klaffenden zeitlichen Lücke nunmehr in größerem Umfange die Formationen des Jura und der Kreide erhalten sind, von denen vor allem die Weißjura- und Kreideschichten mit ihren vielfachen Diskordanzen und Transgressionen die Erkennung einer größeren Anzahl gebirgsbildender Prozesse und ihre genauere Altersbestimmung ermöglichen. Während wir in Hessen im allgemeinen nur von einer prätertiären und jungtertiären Gebirgsbildung sprechen, unterscheiden wir im Gebiete Niedersachsens mit STILLE eine vorkretazeische oder kimmerische, eine frühsenone, eine altertäre und jungtertiäre Faltung. Von diesen Einzelaltungen zerlegen wir neuerdings die erstere, die kimmerische Faltung in drei Unterphasen, von denen die erste bei Beginn des Portlands, die zweite oder Hauptphase auf der Wende von Portland und Serpilit und die dritte Phase im Frühneokom stattgefunden hat¹⁶⁾. Trotz dieser größeren Anzahl von Einzelphasen, in die die gesamte saxonische Faltung zerfällt, sind doch alle zeitlich auf einen kurzen Zeitraum beschränkt und kennzeichnen sich damit als selbständige, durch zeitweilige Steigerung des Druckes hervorgerufene orogenetische Prozesse der Krustenbewegungen im Sinne STILLES.

Lassen sich nun bei diesen verschiedenen Phasen der gebirgsbildenden Bewegungen irgendwelche Unterschiede in dem Verhalten der herzynischen und rheinischen Dislokationen erkennen? Betrachten wir zunächst zu diesem Zwecke die Lagerungsformen des von der jungtertiären Phase betroffenen Tertiärs, so konstatieren wir, daß im Gegensatz zu den Verhältnissen in Niederhessen, wo diese jüngeren Gebirgsbewegungen fast ausschließlich auf den rheinischen Bruchlinien vor sich gingen, in den nördlichen Gebieten das Tertiär gleichmäßig sowohl von den herzynischen als auch den rheinischen Brüchen disloziert wird. So verlaufen die Tertiärgräben des Sollings in allen möglichen Richtungen, sowohl in ausgesprochen herzynischer als auch in rheinischer, sowie schließlich in einer zwischen diesen beiden vermittelnden, nordnordwestlichen Richtung, und auch die

¹⁶⁾ Vgl. hierzu W. HAACK, Über die unterneokome Störungsphase im westlichen Osning. Diese Zeitschr. Monatsber., 1921. S. 50 ff. — DAHLGRÜN, Tektonische, insbesondere kimmerische Vorgänge im mittleren Leinegebiet. Inaug. Dissert. Göttingen 1921.

Basalte des Sollings, die nördlichsten, die wir bekanntlich in Deutschland haben, erscheinen an Verwerfungsspalten beider Richtungen gebunden¹⁷⁾. So ist das Tertiär im Bereiche des Elfassattels sowohl in herzynisch als auch rheinisch gerichteten Gräben zur Tiefe verworfen und weiter im N am Hildesheimer Walde werden die größeren und seit alters bekannten Oberoligocänschollen von Bodenburg und Diekholzen im ersteren Falle durch rheinische, im anderen durch herzynische Brüche begrenzt¹⁸⁾.

In Übereinstimmung mit diesen Befunden stehen nun auch die Ergebnisse der Untersuchungen STILLES¹⁹⁾ an den nordhannoverschen Salzhorsten. Danach besteht auch hier kein grundsätzlicher Altersunterschied zwischen den tektonischen Typen herzynischer und rheinischer Richtung, vielmehr haben sämtliche Phasen der saxoni-schen Gebirgsbildung zu Falten und Dislokationen in dem einen wie anderen Sinne geführt, wie dies aus den Diskordanzen der transgredierenden Stufen des Oberen Weißjura und der Kreide gegenüber dem Salz und seinem Deckgebirge hervorgeht. So beobachten wir nach STILLE

die kimmerische Faltung:

1. an dem rheinisch streichenden Benther Salzhorst;
2. an der rheinischen Linie Sehnde—Lehrte—Hänigsen—Höfer—Bardenhagen—Lüneburg;
3. an dem herzynischen Sattel entlang der Kalenberger Achse und an herzynischen Sattel der Asse;

die unterkretazeische Faltung:

1. an dem rheinisch streichenden Benther Salzhorst;
2. an dem rheinisch streichenden Salzgebirge von Hänigsen—Wathlingen;
3. an dem herzynisch gerichteten Salzgebirge der unteren Aller;

¹⁷⁾ GRUPE, Präoligocäne und jungmiocäne Dislokationen im Solling und seinem nördlichen Vorlande, a. a. O. — GRUPE und STREMMER, Die Basalte des Sollings und ihre Zersetzungsprodukte. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1911, S. 242 ff.

¹⁸⁾ Vgl. die Blätter Bockenem und Hildesheim d. geol. Spezialkarte von Preußen. Lieferg. 182.

¹⁹⁾ STILLE, Der Untergrund der Lüneburger Heide und die Verteilung ihrer Salzvorkommen. 4. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Verein., Hannover, 1911, S. 278.

die alttertiäre Faltung:

1. an dem rheinisch streichenden Benther Salzhorst;
2. an der rheinischen Salzlinie Algermissen—Sehnde—Lehrte—Hänigsen—Wathlingen;
3. an der herzynischen Salzlinie der unteren Aller und entlang der herzynisch gerichteten Kalenberger Achse;

die jungtertiäre Faltung:

1. an den rheinischen Salzpfeilern von Hänigsen—Wathlingen—Bardenhagen—Kolkhagen und Wustrow—Lüchow;
2. an der herzynischen Salzlinie nördlich und südlich des **Steinhuder Meeres**.

Von besonderer Bedeutung ist es, daß bei diesen tektonischen Typen in Nordhannover vielfach eine regelrechte Kreuzung ihrer Sattel- und Muldenachsen vorliegt und daß in den „Knoten“ dann im allgemeinen eine Änderung, entweder eine Steigerung oder Verringerung des Effekts, festzustellen ist, je nachdem Gebilde gleicher Art wie Sattelachsen mit Sattelachsen, oder ungleicher Art, wie Sattelachsen mit Muldenachsen, zum Schnitt kommen.

Zu anderen Anschauungen kommt nun neuerdings Herr HAARMANN²⁰⁾ auf Grund seiner Untersuchungen an den nordhannoverschen Salzhorsten, speziell der Sarstedter und Benther Salzhorste, die ihn wieder zu der alten Ansicht v. KOENENS von der Altersverschiedenheit der herzynischen und rheinischen Störungen zurückführen. Es scheint mir nun fast so, als ob Herr HAARMANN den eigentlichen Kern dieses Problems nicht ganz richtig erfaßt hat. Wenn Herr v. KOENEN früher von seinem Standpunkt aus den beiden Störungsarten ein verschiedenes Alter zuschrieb, indem er die Unterbrechung der einen Störung durch die andere, das Aneinanderabsetzen der einen an der anderen als einen Beweis für ihre Ungleichalterigkeit ansah, so war das schon eher verständlich, da er ja von vornherein nur mit einer Hauptstörungsphase, der jungtertiären, operierte. Einen geologisch meßbaren Zeitunterschied vermochte er aber nicht festzustellen. Er verlegte beide Störungen an das Ende der Miocänzeit und ließ die rheinischen kurz nach den herzynischen erfolgt sein. Daß er auf den rheinischen Bruchlinien dann außerdem noch „postglaziale“ Verwerfungen

²⁰⁾ HAARMANN, a. a. O.

annahm, ist eine Sache für sich, auf die wir weiter unten noch zu sprechen kommen.

In ein wesentlich anderes Licht wird aber die ganze Frage gerückt auf Grund unserer neueren Anschauung, daß die saxonische Gebirgsbildung nicht nur auf den einen jung-tertiären Zeitabschnitt beschränkt ist, sondern bereits am Ende des Jura, während der Kreide und im Alttertiär in Form verschiedener Einzelphasen sich abgespielt hat. Diese wichtige Tatsache müßte Herr HAARMANN in erster Linie berücksichtigen und uns von seinem Standpunkt aus nachweisen, daß die herzynischen Störungen bei den älteren, sagen wir einmal bei den vorkretazeischen und interkretazeischen, die rheinischen Störungen dagegen ausschließlich bei den jüngeren, den tertiären Phasen entstanden sind. Ein solcher Nachweis dürfte aber Herrn HAARMANN schwerlich gelingen. Vielmehr sehen wir ja, wenn wir die Tektonik des niederhessisch-niedersächsischen Gebietes im ganzen betrachten, daß jede einzelne der gebirgsbildenden Epochen sowohl herzynische als auch rheinische Dislokationen erzeugt haben kann und daß im hannoverschen Berglande selbst das Jungtertiär noch ebensogut durch herzynische als auch durch rheinische Störungen verworfen wird.

Wir müssen deshalb die tektonischen Erscheinungen, die uns die von HAARMANN behandelten beiden Salzhorste bieten, im Zusammenhang mit dem Gesamtphänomen der saxonischen Faltung betrachten und kommen dann meines Erachtens zu einer etwas anderen Ansicht, soweit nicht überhaupt die Deutung, die er diesen Erscheinungen gibt, an sich schon irrig ist. Und das glaube ich speziell von seiner Auffassung der Verhältnisse des Benthers Salzhorstes behaupten zu können, bei der er sich im wesentlichen auf die Arbeit von STIER, „Strukturbild des Benthers Salzgebirges“²¹⁾ stützt. Ich hatte Gelegenheit, im vergangenen Sommer diesen Salzhorst in seinem südlichen Teil kennen zu lernen und bin dabei allerdings zu einer anderen Auffassung als Herr HAARMANN gekommen.

Der von STIER nach den Bohr- und Grubenaufschlüssen von „Deutschland“, „Ronnenberg“ und „Hansa-Silberberg“ in sehr anschaulicher Weise entworfene Grundriß des Benthers Salzgebirges²¹⁾ zeigt uns, daß der in einzelne steile

²¹⁾ 8. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Verein., Hannover, 1914, S. 1—14. Mit 2 Tafeln.

Sättel und Mulden gefaltete Salzkörper im allgemeinen in rheinischem Sinne verläuft, durchaus in Übereinstimmung mit den gleichfalls rheinisch gerichteten Schichten seines Deckgebirges. Neben dieser vorherrschenden rheinischen Faltung macht sich aber an einzelnen Stellen, besonders im Süden in der Grube „Deutschland“ und im Norden im Bereiche von „Hansa-Silberberg“, noch eine herzynische Querfaltung geltend. Dieselbe bewirkte im einen Fall eine Umlenkung der steil gefalteten Sättel und Mulden des Jüngeren Steinsalzes in die herzynische Richtung, wie dies in der vielfachen Wiederholung steil nach Südwest einfallender Roter Salztonschichten auf der 450-m-Sohle der Grube „Deutschland“ besonders schön zum Ausdruck kommt, und im anderen Falle in noch instruktiverer Weise eine lokale Herausbildung nordwest-südöstlich streichender, nach Nordost überkippter Quermulden und -sättel des Älteren Steinsalzes an Stelle seines sonst rheinisch gerichteten Generalstreichens.

Ich kann diese rein örtlich auftretende herzynische Faltung — durchaus im Sinne von STIER — nur als Querfaltung zu der rheinischen Hauptfaltung ansehen, durch die der Salzkörper seine maßgebende Form erhielt, d. h. die Querfaltung ist gleichzeitig mit der Hauptfaltung entstanden oder, falls ein Altersunterschied bestehen sollte, so kann doch nur die Hauptfaltung, in diesem Falle also die rheinische die ältere gewesen sein. Nicht aber kann ich mir mit HAARMANN vorstellen, daß diese Querfaltung bereits bestanden hat, als die rheinische Faltung einsetzte und dem Benthaler Gebirge seine heutige Struktur verliel.

Ob die Verhältnisse am Sarstedter Salzpfeiler, der, äußerlich betrachtet, in gleichem Sinne wie der Benthaler verläuft, anders liegen, das läßt sich auf Grund der HAARMANNschen Darstellung allein, die nur einzelne kleinere Abschnitte der Salzlagerstätten behandelt, nicht sagen. Aber wir wollen einmal die Deutung HAARMANNs als richtig voraussetzen, so lassen sich daraus noch immer keine allgemeinen Schlüsse auf eine grundsätzliche Altersverschiedenheit der beiden tektonischen Richtungen ableiten. In derselben älteren Phase, in der am Sarstedter Salzhorst die herzynische Faltung wirkte, kann an anderen Stellen dafür die rheinische Faltung vorgeherrscht haben, und umgekehrt dieselbe jüngere Phase, die am Sarstedter Salzstock zu rheinischen Dislokationen führte, kann anderswo in herzynischem Sinne verlaufen sein. Das zeigt uns doch zur Evidenz das Verhalten der beiden Störungsarten im großen betrachtet.

Und daß dem so ist, daß tatsächlich die herzynischen und rheinischen Störungen sich dem Alter nach nicht trennen lassen, dafür sprechen die Folgerungen des Herrn HAARMANN selbst, die er aus dem wechselseitigen Verhalten der beiden Dislokationen an einer Reihe von nordhannoverschen Salzstöcken zieht und die letzten Endes in der Aufstellung besonderer „tektonischer Tiefenstufen“ gipfeln. HAARMANN nimmt nämlich zugleich unter Bezugnahme auf die Beobachtungen STIERS am Benthler Salzhorst an, daß die Äußerungen der herzynischen Druckkräfte vorherrschend an die oberen, die der rheinischen vorherrschend an die unteren Teufen des Salzgebirges gebunden sind und zieht daraus den Schluß, daß die beiden Zusammenschübe auch dem Alter nach getrennt seien, d. h. daß der die tiefer liegenden Schichten erfassende rheinische Druck der jüngere und der die höher liegenden Schichten erfassende herzynische Druck der ältere sei. Ich setze nun diese Folgerungen HAARMANNs fort und behaupte, daß, die Richtigkeit derselben vorausgesetzt, die herzynische Richtung als die ältere dann erst recht natürlich in den Schichten des Deckgebirges vorherrschen muß. Aber gerade das Gegenteil ist der Fall. Die Faltung des Deckgebirges ist sowohl beim Benthler als auch beim Sarstedter Salzhorst in ausschließlich rheinischem Sinne erfolgt, die also der Beweisführung HAARMANNs gemäß dann älter sein müßte als die herzynische Faltung des Salzgebirges. Man sieht daraus, zu welchen Widersprüchen die HAARMANNsche Deduktion führt. Aber ganz abgesehen davon, ich kann überhaupt die Bedeutung der „tektonischen Tiefenstufen“ nicht anerkennen, denn die Teufenunterschiede innerhalb des aufgeschlossenen Salzkörpers sind doch zu unwesentlich gegenüber der gewaltigen Mächtigkeit des bei der Faltung das Salz noch überlagernden mesozoischen und evtl. tertiären Deckgebirges, um in so verschiedenem Sinne gewertet zu werden.

Ich kann nach alledem nicht einsehen, daß die Verhältnisse an der Sarstedter Salzlinie aus dem gewöhnlichen Rahmen herausfallen und HAARMANN zu einer Bekämpfung unseres Standpunktes über die Gleichzeitigkeit der herzynischen und rheinischen Faltungserscheinungen berechtigen. Und eine besonders schöne Bestätigung dessen gibt uns gerade die Sarstedter Salzlinie durch ihre Fortsetzung in südlicher Richtung. Wir sehen nämlich an Hand der STILLESchen Übersichtskarte, daß diese Linie über die Marienburg bei Nordstemmen noch im gleichen rheinischen

Sinne weiterläuft, dann aber bei Elze etwa allmählich in die herzynische Richtung umlenkt und zu der Achse des herzynisch streichenden Leinetalsattels wird, der im Kern in ungefähr der gleichen Tiefenregion ebenfalls Zechsteinsalze führt, also den gleichen Effekt der Hebung erkennen läßt und uns das bekannte Bild des gleichmäßigen Überganges der einen in die andere Richtung besonders klar veranschaulicht.

Wir halten also daran fest, daß eine grundsätzliche Altersverschiedenheit zwischen den herzynischen und rheinischen Störungen nicht besteht, daß höchstens bei der einen oder anderen Phase der saxonischen Gebirgsbildung die eine der beiden Richtungen lokal oder selbst regional bevorzugt werden kann, wie das besonders instruktiv die Verhältnisse in Niederhessen und im Lahngebiet zeigen, wo tatsächlich die jungtertiären gebirgsbildenden Bewegungen und Eruptionen vorherrschend auf den alten Brüchen rheinischer Richtung stattfanden.

Ja, selbst in der diluvialen Zeit sehen wir die Krustenbewegungen sich noch in beiderlei Richtung vollziehen. In unserem hessisch-hannoverschen Berglande speziell treten sie nur in sehr geringem Umfange auf, so im westlichen und nordwestlichen Vorlande des Harzes, bei Northeim im Leinetal und bei Hameln im Wesertal²²⁾, und lassen, soweit man überhaupt nach ihrem spärlichen Auftreten urteilen kann, eine Bevorzugung der rheinischen Richtung erkennen, woraus schon früher v. KOENEN²³⁾ auf ein diluviales, und zwar nach ihm „postglaziales“ Alter gewisser Nordsüdstörungen schloß.

Weit besser aber können wir das Verhalten der diluvialen Verwerfungen am Niederrhein studieren, wo speziell die niederrheinische Bucht nach den Untersuchungen von WUNSTORF, FLIEGEL u. a. ein stark zerstückeltes diluviales Schollengebirge darstellt, d. h. ein Schollengebirge, an dem die bereits mit der variskischen Faltung einsetzenden Bewegungen auch während des nachfolgenden Mesozoikums

²²⁾ GRUPE, Über diluviale Gebirgsstörungen im hannoverschen Berglande und zur Frage der diluvialen Hebung des Harzes. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1915, S. 374 ff.

²³⁾ v. KOENEN, Über postglaziale Dislokationen. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1886, S. 1 ff.

—, Über Dislokationen westlich und südwestlich vom Harz. Ebenda f. 1884, S. 44 ff.

und Tertiärs wiederholt stattgefunden und in besonders intensiver Weise sich bis in die Diluvialzeit hinein fortgesetzt haben²⁴). Für unsere Frage von Bedeutung ist nun aber die Richtung der diluvialen Störungen, und da zeigt uns die von WUNSTORF entworfene Übersichtskarte, daß die weit vorherrschende Richtung die herzynische ist, neben der sich lokal — so z. B. im Schollengebirge von Erkelenz — noch eine ostwestliche bemerkbar macht, während Brüche, die in ausgesprochen rheinischem Sinne verlaufen, nur ganz selten zu beobachten sind. Mit anderen Worten: Die maßgebenden Schollenbewegungen in der nieder-rheinischen Bucht haben sich sogar noch in der diluvialen Zeit auf den alten herzynischen Störungslinien abgespielt. Sie zeigen uns wiederum, daß die herzynischen Störungen gegenüber den rheinischen kein besonders hohes Alter besitzen, vielmehr genau wie diese sogar noch im Diluvium posthum wieder aufreißen können.

Nun ist ohne weiteres zuzugeben, daß es, vom rein theoretischen Standpunkt aus betrachtet, leichter ist, sich die beiden Arten von Dislokationen zeitlich aufeinanderfolgend vorzustellen, weil man zunächst eher geneigt ist, den Druck der jeweiligen Faltung in ein und demselben Sinne wirken zu lassen. Die Vorstellung von der Gleichzeitigkeit der herzynischen und rheinischen Bewegungen erscheint schon weniger schwierig, wenn wir dabei die STILLESche Theorie der Rahmenfaltung zugrunde legen, nach der für die sich innerhalb der Geosynklinalen faltenden mesozoischen und tertiären Sedimente die Lage und Konturen der alten Massen, so der Rheinischen Masse im Westen, der böhmisch-herzynischen Masse mit ihren westlichen Ausläufern, dem Thüringer Wald, Harz und Flechtinger Höhenzug im O, und schließlich der skandinavisch-baltischen Masse im N, richtungbestimmend gewesen sind, wie dies STILLE in seinen Arbeiten, auf die ich verweise, des näheren ausgeführt hat²⁵). Es ist ohne Zweifel, daß uns die STILLESche Rahmenfaltung die Erscheinung des so mannigfachen Wechsels in der Richtung der saxonischen Elemente ver-

²⁴) WUNSTORF und FLIEGEL, Die Geologie des nieder-rheinischen Tieflandes. Abhandl. d. Preuß. Geol. Landesanst., Neue Folge, Heft 67.

²⁵) STILLE, Die mitteldeutsche Rahmenfaltung. 3. Jahresber. d. Niedersächs. geol. Verein., Hannover, 1910, S. 141 ff.

ständlicher macht. Nur eins erklärt sie uns ohne weiteres nicht, nämlich, daß diese als bestehend angenommenen Konturen der alten Massen selbst in so hervorragendem Maße durch herzynische und rheinische Linien bedingt sind, deren Anlage doch in diesem Falle älter als die saxonische Gebirgsbildung sein müßte.

Dieser letztere Umstand legt uns die Frage nahe, ob denn überhaupt die herzynisch-rheinischen Störungen wirklich selbständige Gebilde der saxonischen Faltung sind. Und in der Tat sprechen sowohl ältere als neuere Untersuchungen in den verschiedenen Teilen Deutschlands dafür, daß die ursprüngliche Anlage dieser Bruch- und Faltungselemente noch viel weiter, bis in die variskische Zeit zurückzureichen scheint. So haben schon früher LOSSEN²⁶⁾ und EM. KAYSER²⁷⁾ den Oberharzger Gangspalten ein jungpaläozoisches Alter zugeschrieben, während die spätere Ansicht v. KOENENS über ihre tertiäre Entstehung sich nicht hat aufrecht erhalten lassen²⁸⁾. Im Saarrevier hält LEPPLA²⁹⁾ die z. T. bedeutenderen südost—nordwestlich gerichteten Querbrüche des Rotliegenden ebenso wie die Sattel- und Muldenbildungen für Erzeugnisse einer jungrotliegenden Faltungsphase, die aber auch schon in kullmischer Zeit ihren Anfang genommen haben kann, und am Thüringer Wald, der sowohl durch niederländische als auch herzynische Faltungen und Brüche ausgezeichnet ist, nehmen LIEBE und ZIMMERMANN³⁰⁾ für beide Faltungen ein präpermisches Alter an.

Auf diesen Ergebnissen der älteren Autoren fußend und von eigenen analogen Feststellungen im erzgebirgischen Becken ausgehend, hat der uns durch den Krieg leider

²⁶⁾ LOSSEN, Über den Zusammenhang der Falten, Spalten und Eruptivgesteine im Harz. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1881, S. 1 ff.

²⁷⁾ E. KAYSER, Über die Quarzporphyre der Gegend von Lauterberg im Harz. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1880, S. 45 ff.

—, Über das Spaltensystem am Südwestabfall des Brockenmassivs. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanst. f. 1881, S. 452 ff.

²⁸⁾ Vgl. E. PHILIPPI, Die präoligocäne Landoberfläche in Thüringen. Diese Zeitschr., 1910, S. 368 ff.

²⁹⁾ LEPPLA, Geologische Skizze des Saarbrückener Steinkohlengebietes. Festschrift zum IX. allgemeinen deutschen Bergmannstag, Berlin, 1904, S. 50 ff.

³⁰⁾ E. ZIMMERMANN, Erläuterungen zu Blatt Lobenstein, Lieferg. 114, S. 117 ff.

entrissene TH. BRANDES³¹⁾ in einer nachgelassenen Arbeit gewisse herzynische Dislokationen als Bestandteile der jungkarbonischen und unterrotliegenden Faltung in größerem Rahmen behandelt. Auch bei den im Paläozoikum des Rheinischen Schiefergebirges (Ruhrgebiet, Sauerland und Lahnggebiet) arbeitenden Geologen bricht sich immer mehr die Anschauung Bahn, daß die herzynisch gerichteten Querbrüche in ihrer ursprünglichen Anlage in ursächlichem Zusammenhange mit der variskischen Faltung stehen³¹⁾. Für die oberrheinischen Massive hat erst in jüngster Zeit DEECKE³²⁾ diese Frage in großzügiger Weise behandelt, indem er in den herzynisch verlaufenden tektonischen Elementen eine bereits im Karbon angelegte herzynische Zerklüftung sieht und bei dem Verlauf der Faziesgrenzen der dyadischen und mesozoischen Sedimente ganz allgemein ein Vorherrschen der herzynischen Richtung nachweist, die in diesem Falle allerdings nicht sowohl durch orogenetische als durch epirogenetische Bewegungen zustande gekommen ist. Als hervorragendes Beispiel für solche älteren epirogenetischen Bewegungen herzynischer Tendenz wäre speziell im niedersächsischen Berglande der niedersächsische Uferstrand STILLES zu nennen, der bekanntlich das niederdeutsche Becken mit seinen mächtigen jurassischen und kretazeischen Schichten trennt von der im allgemeinen von diesen Sedimentationen freigebliebenen mitteldeutschen Festlandsschwelle, und der in seinem Verlaufe entlang dem Teutoburger Walde, dem Solling und Harz in so ausgezeichneter Weise die herzynische Richtung erkennen läßt. Unter dem Einfluß der späteren orogenetischen Bewegungen der saxonischen Gebirgsbildung ist dann aus dieser alten Uferlinie der Geosynklinale ein Bruchrand geworden, der sich in die großen Überschiebungen des Harzes, Sollings und Osnings zerlegt.

Das gleiche hohe Alter und die gleiche Posthumität wie den herzynischen dürfen wir vielleicht aber auch den rheinischen Störungen, zum wenigsten einem gewissen Teil derselben zuschreiben. Besonders instruktiv für diese

³¹⁾ Vgl. z. B. KRUSCH. Erläuterungen zu Blatt Hagen, Lieferg. 163, S. 57, und Witten, Lieferg. 143, und AHLBURG, Erläuterungen zu Blatt Braunfels, Merenberg und Weilburg, Lieferung 208, sowie nach freundlicher Mitteilung von Herrn PAECKELMANN.

³²⁾ DEECKE, Die Stellung der Oberrheinischen Massive im tektonischen Bau Deutschlands und Mitteleuropas. Diese Zeitschr., 1921, Monatsber., S. 19 ff.

Frage sind die das Schwarzwaldmassiv in Begleitung gleichsinnig verlaufender Ruscheln durchziehenden Granitporphyrgänge, die zum großen Teil durchaus im Sinne des benachbarten Oberrheintalgrabens orientiert sind, also die typische rheinische Richtung aufweisen und die zwar jüngere Nachschübe in dem Granit darstellen, aber auf jeden Fall ein nachweisbar präpermisches Alter besitzen³³). Und als Beispiele aus dem mitteldeutschen Paläozoikum darf ich nur die in ausgesprochen rheinischer Richtung verlaufenden Siegener Ganggräben DENCKMANN³⁴) nennen, die nach diesem Autor unmittelbar nach der Hauptfaltung zur Mitteldevonzeit entstanden sind, oder die im ostthüringischen Paläozoikum gelegentlich auftretenden nordsüdlichen Eruptivgänge, die wie die zahlreicheren herzynischen nach ZIMMERMANN³⁵) ein spätkarbonisches bis frühpermisches Alter besitzen, oder schließlich die bekannte Oderspalte LOSSENS im Harz, die gleich den übrigen meist herzynisch gerichteten Oberharzer Gangspalten ebenfalls in ihrer Bildung bis in die paläozoische Zeit zurückreichen dürfte.

Alle diese Erscheinungen sprechen dafür, daß die herzynischen und rheinischen Störungen nicht nur keine grundsätzliche Altersverschiedenheit innerhalb der saxonischen Gebirgsbildungsepoche erkennen lassen, sondern großenteils in ihrer ursprünglichen Anlage noch über dieses Alter hinausreichen, d. h. zum Teil bereits bei den verschiedenen Phasen der variskischen Faltung mitentstanden sind, und es erhält durch diese Tatsachen ohne Zweifel DEECKES³⁶) „Grundgesetz der Gebirgsbildung“ eine starke Stütze, das die niederländischen, herzynischen und rheinischen Strukturelemente ganz allgemein als gleichwertige Teile eines alten Zerklüftungs- bzw. Faltungssystems der Erdrinde ansieht, an dem unter der Einwirkung der verschiedenen Gebirgsbildungsprozesse teils gleichmäßig, teils unter Bevorzugung der einen oder anderen Richtung neue Bewegungen und Verschiebungen sich vollziehen.

³³) Vgl. DEECKE, Geologie von Baden, S. 130 ff. u. 653 ff.

³⁴) DENCKMANN, Neue Beobachtungen über die tektonische Natur der Siegener Spateisensteingänge. Archiv f. Lagerstättenforschung d. Preuß. Geol. Landesanst., Heft 6.

³⁵) Vgl. Erläuterungen des Blattes Lobenstein und Hirschberg, Lieferg. 114.

³⁶) Neues Jahrb. f. Min., 1908 und 1910.

An der Besprechung beteiligen sich die Herren HAARMANN, WUNSTORF, PHILIPP, SEIDL, POMPECKJ und der Vortragende.

Herr **ERICH HAARMANN** macht folgende Bemerkungen zu Herrn O. GRUPES Vortrag

Über das Altersverhältnis der herzynischen und rheinischen Dislokationen.

(Mit 2 Textfiguren.)

Herr GRUPE hat mit seinen Ausführungen ein Thema behandelt, das schon öfter zu Meinungsverschiedenheiten zwischen Geologen geführt hat. Es ist eine merkwürdige Tatsache, daß sich viele Geologen mit einer Erklärung von Faltenvergitterung durch wiederholte, also verschiedenzeitliche, Störungsvorgänge nicht befreunden können. Wenn es mir bisher durch Wort und Schrift¹⁾ nicht gelungen ist, zu einer Einigung mit dem Herrn Vortragenden zu gelangen, so wird eine solche auch in dem engbegrenzten Rahmen einer Diskussion nicht erzielt werden können. Ich kann nicht auf all die vielen Anregungen eingehen, die Herr GRUPE dankenswerterweise gegeben hat, sondern muß mich auf wenige Bemerkungen beschränken.

Mir ist natürlich bekannt, daß v. KOENEN von ganz anderen Grundlagen für seine Auffassung des Altersverhältnisses der herzynischen und rheinischen Störungen ausgegangen ist, als ich. Immerhin bin ich zu demselben Ergebnis gekommen, wie er, daß nämlich die hauptsächlichsten „herzynischen“ Störungen älter sind als die „rheinischen“. Deshalb hielt ich mich für verpflichtet, hervorzuheben, daß v. KOENEN diese Auffassung ausgesprochen habe, ohne mir seine Gründe dafür zu eigen zu machen.

v. KOENEN dachte — wie ich annehme —, wenn er von Störungen oder Dislokationen sprach, in erster Linie an Spalten und Verwerfungen, wie dies ja heute noch bei Bergleuten vielfach üblich ist²⁾. Demgegenüber muß ich daran festhalten, unter Störungen und Dislokationen

¹⁾ Besonders diese Zeitschrift 72, 1920, Abhandl., S. 218 ff.

²⁾ Vgl. HEISE-HERBST, Bergbaukunde I, 4. Aufl., 1921, S. 19. Dort: „Zerreibungen der Gebirgsschichten“ = „Störungen“. Ebenso bei K. LEHMANN, Das tektonische Bild des rheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges, Glückauf 1920, S. 1 f.

alle Lagerungsstörungen zu verstehen, von welchen die Gesteine betroffen wurden. Aus diesem Grunde erachte ich nicht — wie dies ursprünglich der Fall war und wie es auch wohl der Herr Vortragende tut — die Richtung einer Störung als ausschlaggebendes Kriterium für ihre Zugehörigkeit zu den herzynischen oder zu den rheinischen Störungen. Maßgebend für die Unterscheidung ist lediglich die Bewegungsrichtung des Gebirges, welche bei Bildung der herzynischen Störungen etwa nordöstlich bis nördlich, der rheinischen ost-südöstlich (bzw. entgegengesetzt?) war. Ob man die Bezeichnungen „herzynisch“ und „rheinisch“ in meinem Sinne, also nicht in ihrer ursprünglichen Bedeutung als nur richtungsbezeichnend, verwenden darf oder nicht, weil möglicherweise dadurch Verwechslungen entstehen könnten, lasse ich hier unerörtert.





Die Richtung der Störungen, welche durch herzynische und rheinische Bewegungen entstehen können, lassen sich schematisch in nebenstehender Weise angeben, wobei die zu den Kompressionsstörungen gehörige Schieferung wegen ihrer geringen Bedeutung für die postpaläozoischen Schichten Norddeutschlands weggelassen wurde.

Die Angaben über die Kompressionsstörungen bedürfen an sich keiner Erläuterung. Wichtig aber ist, daran zu erinnern, daß die durch „rheinischen Druck“ entstehenden, also in meinem Sinne auch als rheinisch zu bezeichnenden Geschiebe (Horizontalverschiebungen) „herzynische“ Richtung haben. Die Tatsache, daß wir in herzynisch streichenden Schichten ebenso streichende Geschiebe finden, ist eine der Beobachtungen, welche die Annahme wiederholter Störungsvorgänge erzwingen: es ist nicht möglich, daß gleichzeitig Falten und ebenso wie diese streichende Horizontalverschiebungen entstehen. Wenn man weiter herzynisch streichende Schichten von rheinischen Falten und Überschiebungen³⁾ durchsetzt findet, so wird dadurch die Auffassung verschiedenzeitlicher Entstehung dieser herzynischen und rheinischen Störungen nur bestätigt. Daß bei Faltdurchkreuzung die herzynische Richtung in die rheinische umbiegt, ist selbstverständlich und kann nicht für gleichzeitige Entstehung beider Faltungen geltend gemacht werden, wie

³⁾ E. HAARMANN, Die Ibbenbürener Bergplatte, ein „Bruch-sattel“, Branca-Festschrift 1914, S. 348.

dies immer wieder geschieht und es Herr GRUPE besonders mit Hinweis auf die Tektonik des Benther Salzstocks tat.

Der Vortragende hat dann ausgeführt, die rheinische Richtung der den Benther Salzstock am Tage begleitenden jüngeren

	<i>Ungefähre Richtung der herzynischen rheinischen Störungen</i>	
<i>Bewegungs- richtung</i>	/	—
<i>Falten Überschiebungen Geschiebe</i>	<i>I Kompressionsstörungen</i> 	
<i>Sprünge u. Spalten: im Kompressionsgebiet im Hanggebiet im Randgebiet</i>	<i>II Zerrungsstörungen</i> 	

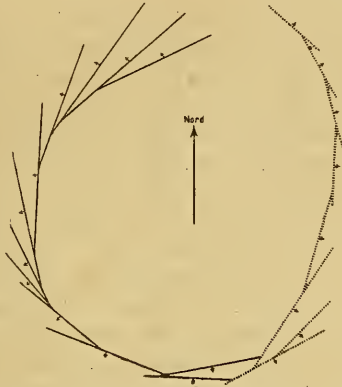
Schichten beweise, daß der rheinische Druck auch die oberen Teufen erfaßt habe. Auch ich bin durchaus dieser Meinung. Die jüngere rheinische Faltung hat, wo sie kräftig genug war, den Umriß des Salzgebirges und das Streichen der jüngeren Schichten maßgebend zu beeinflussen, wie dies beim Benther Salzstock der Fall ist, natürlich auch das gesamte Salzgebirge betroffen. Dagegen findet sich dort, wo die oberen Teufen keine, oder jedenfalls sehr geringe

Spuren rheinischer Pressung zeigen, erst tiefer ein Umbiegen in die rheinische Richtung. Beispiel: Rössing—Barnten. Bei genügender Intensität rheinischen Drucks kann die herzynische Faltung stark verwischt werden. Ihre alsdann gegenüber den rheinischen Falten geringe Bedeutung kann aber nicht als Beweis dafür angeführt werden, daß die herzynische Richtung jünger als die rheinische ist, wie dies für den Benther Salzstock behauptet wurde.

Was die Zerrungsstörungen angeht, so habe ich früher wiederholt darauf hingewiesen, daß bei Faltung Dehnungsquerstörungen entstehen können. Das Streichen dieser gleichzeitig entstandenen Störungen, der Falten und der Sprünge, ist also quer zueinander gerichtet. Sodann finden wir im Hanggebiet der Senke, gegen deren Tiefstes nach meiner Ansicht die Bewegung der Schichten erfolgt ist, streichende Dehnungsstörungen. Zu diesen gehören die streichenden Sprünge am Deister, die auch mir von Untersuchungen dortiger Kohlenvorkommen bekannt sind. Die Schiefstellung der Schichten und das Klaffen der Spalten entspricht der Lage am Beckenrande; es muß daher — im Rahmen meiner Auffassung — als abwegig erscheinen, wenn Herr GRÜPE aus der Neigung der Schichten den Kompressionsbetrag und aus dem Klaffen der Spalten, bzw. dem Verwurf der Sprünge das Maß der Zerrung berechnet und zu dem Ergebnis kommt, daß die Zerrung nur 50% der Kompression ausmacht und also auch hier Zusammenschub der die Tektonik beherrschende Faktor sei. Ähnliche Längssprünge kenne ich aus dem Wiehengebirge, vom Hüggel und vielen anderen Stellen. Immer zeichnen sie sich (in genügender Teufe) durch starke Wasserführung aus.

Endlich die Spalten und Sprünge im weiteren Randgebiet der Senken: sie können, wie ich mich ausgedrückt habe, „die allerverschiedensten Richtungen“ haben. Hier ist das Gebiet, wo ein block- oder schollenartiger Zerfall stattfinden kann, und es ist klar, daß die Spalten und Gräben, welche die Blöcke oder Schollen umgrenzen, einander nicht verwerfen oder abschneiden; sie stoßen winklig zusammen oder gehen ineinander über. Die Feststellung dieser letzten Tatsache, auf die ich selbst genügend hingewiesen zu haben glaube, kann unmöglich gegen meine Auffassung verschiedenzeitlicher Entstehung herzynischer und rheinischer Störungen (in meinem Sinne) angeführt

werden; sie steht in keiner Weise mit ihr in Widerspruch. Gerade diesen Punkt aber hat Herr GRUPE als wichtigsten Einwand gegen mich vorgebracht. Aus diesem Grunde darf ich vielleicht nochmals darauf hinweisen, daß gleichzeitige Dehnungsstörungen verschiedenster Richtung seit langem bekannt sind, so beispielsweise in Ganggebieten. DENCKMANN unterschied im Siegerlande ein älteres und ein jüngeres Gangsystem und gab von den in diesen auftretenden Streichrichtungen ein anschauliches Schema, das ich nachstehend wiedergebe. Daraus ist ersichtlich, daß



Streichen und Fallen der beiden Gangsysteme des Siegerlandes.
Nach DENCKMANN.

pie Gänge des älteren Systems, die Westverflächer, in allen Richtungen, von hora 1 bis 12 streichen können und auch die Spalten des jüngeren Systems sehr verschiedenartiges Streichen besitzen.

Herr GRUPE verlangte, daß, wenn meine Auffassung verschiedenzeitlicher Bildung herzynischer und rheinischer Störungen richtig wäre, ich dann auch in der Lage sein müsse, anzugeben, daß in der einen Dislokationsphase nur herzynische, in der anderen nur rheinische Störungen gebildet worden wären. Eine solche Forderung ist aber aus meiner Auffassung keineswegs abzuleiten. Es ist zwar möglich, daß man bei fortschreitender Forschung den einzelnen Dislokationsphasen nur herzynische oder nur rheinische Störungen wird zuteilen müssen. Für wahrscheinlich halte ich dies freilich nicht. Wenn nämlich meine Vermutung zutrifft, daß sich kreuzende Zusammenschiebe in genetischem Zusammenhang stehen, möchte ich

eher annehmen, daß sie zeitlich nicht weit auseinander liegen. Beide würden also dann in einer Dislokationsphase liegen, die ja, wie die Untersuchungen immer mehr zeigen, keineswegs als zeitlich eng begrenzt angenommen werden dürfen und in denen Zeit genug für mehrere Dislokationsvorgänge war.

Der in solchen Phasen sich zeigende Rhythmus bildet sich im Rahmen meiner Auffassung bei dem Auf und Ab der Rindenschollen durch Umkehr von Hebung und von Senkung, also in ganz anderer Weise, als etwa STILLE sich ihr Zustandekommen vorstellt.

Herr GRUPE hat daran erinnert, daß die herzynische und die rheinische Richtung schon im Untergrund der mesozoischen Schichten angelegt gewesen seien. Dadurch wird aber die Gleichzeitigkeit herzynischer und rheinischer Störungen bei Wiederbelebung der Gebirgsbewegungen nicht wahrscheinlich gemacht. Ja, selbst Zerrungsstörungen, die — wie oben hervorgehoben — ihrer Natur entsprechend oft gleichzeitig in verschiedenen Richtungen entstehen können, halten sich unter Umständen an nur eine Bruchrichtung: so spricht z. B. die entschiedene Bevorzugung rheinisch gerichteter Spalten durch die Basalte durchaus dafür, daß zur Zeit ihres Empordringens im wesentlichen nur rheinisch streichende Spalten wieder aufgerissen sind.

Herr GRUPE könnte aber die Auffassung vertreten, daß, wenn durch einen Dislokationsvorgang, wie er annimmt, herzynische und rheinische Störungen entstehen, es ja alsdann nicht verwunderlich sein kann, daß durch Wiederholung solcher Vorgänge auch einmal herzynisch gestörte Schichten von späteren rheinischen Dislokationen betroffen werden und demgemäß der Nachweis jüngerer rheinischer Störung schon herzynisch dislozierter Schichten nicht generell das Altersverhältnis herzynischer und rheinischer Störungen erweisen könne. Demgegenüber müßte ich sagen, daß ich an keiner Stelle, wie es doch dann wenigstens irgendwo der Fall sein müßte, herzynische und rheinische Überschiebungen und Geschiebe als gleichzeitig ansehen kann, wodurch nahegelegt wird, dasselbe auch für die Falten beider Dislokationsarten anzunehmen, soweit dies nicht schon zwingend aus den örtlichen Verhältnissen auch für diese Kompressionsstörungen hervorgeht. Die mit dem Zusammenschub nach meiner Ansicht als Kompensation sich bildenden Dehnungsstörungen haben natürlich dasselbe Alter wie dieser, bei ihnen ist es aber manch-

mal auf engerem Gebiet schwerer, ein Kriterium für ihre Zugehörigkeit zu den herzynischen oder rheinischen Störungen zu finden, nämlich eben dann, wenn durch einen Dislokationsvorgang Schollenzerfall an verschiedenen gerichteten Spalten und Sprüngen hervorgerufen worden ist.

Herr GRUPE sagte, es sei einigermaßen schwierig, sich die gleichzeitige Bildung herzynischer und rheinischer Störungen vorzustellen, und auch ich meine, daß es viel leichter ist, sich die Bildung von Störungen, welche auf quer zueinander gerichtete Gebirgsbewegungen zurückgehen, als nacheinander entstanden zu denken. Sicher ist jedenfalls, daß alle die Erscheinungen, die Herr GRUPE durch einmalige Dislokationsvorgänge gebildet wissen will, ebenso durch wiederholte Störungen entstehen müssen und daß dabei auch das Ineinanderübergehen der einen in die andere Richtung auftreten muß. Wenn also Herr GRUPE — entgegen meiner Auffassung — die in Betracht kommenden Erscheinungen durch nur einen Störungsvorgang hervorgerufen glaubt, so vermisste ich den Nachweis, daß sie eben durch eine solche und nicht durch Dislokationswiederholung entstanden sind. Mit STILLE meinte Herr GRUPE, daß die Vorstellung gleichzeitiger Bildung der beiden Störungsarten durch Annahme von Rahmenfaltung ermöglicht würde. STILLE schreibt, es wäre „ein gewisses gleichzeitiges Eintreten dieser Vorgänge ganz selbstverständlich, wenn man die Kontraktionstheorie zugrunde legt“. Selbst wenn es aber die Kontraktionstheorie, die ich ablehne, erfordert, „daß die Summe der Zusammenschübe in meridionaler Richtung gleich der Summe jener in äquatorialer ist“ (F. M. STAPFF, 1879), so zwingt sie doch keineswegs zur Annahme der Gleichzeitigkeit dieser Zusammenschübe. Trotzdem erscheint es mir gewiß, daß eine Einigung über die diskutierten, wie über so viele andere tektonische Fragen nicht erreicht werden wird, bevor Klarheit über die Grundlagen der Gebirgsbildung geschaffen worden ist.

Herr K. KEILHACK trug unter
Vorlegung einer neuen geologischen Karte der Provinz
Brandenburg im Maßstabe von 1:500000
folgendes vor:

Die vorliegende Karte, die von der Geologischen Landesanstalt als erste einer geplanten Reihe von Provinz- und

Länderkarten herausgegeben wird, umfaßt ein Gebiet von 1300 Quadratmeilen oder 72 800 qm, enthält die Provinz Brandenburg vollständig und infolge ihrer rechteckigen Begrenzung große Teile von Freistaat und Provinz Sachsen, vom Freistaat Mecklenburg und von den Provinzen Pommern, Westpreußen, Posen, Schlesien und Hannover. Sie umfaßt damit ein Drittel des gesamten norddeutschen Flachlandes; Magdeburg, Stettin, Filehne und Senftenberg bezeichnen von bekannten Orten die Ausdehnung der Karte nach den vier Himmelsrichtungen. Für den größeren Teil der Karte lagen bereits Aufnahmen der Geologischen Landesanstalt vor, aber von sehr ungleichem Werte, da ein Teil der Blätter bereits vor Annahme der Inland-Eistheorie aufgenommen war, ein anderer Teil, bevor wir Kenntnis von dem Vorhandensein von Endmoränen, Osern und ähnlichen Bildungen hatten, und ein weiterer Teil, bevor planmäßig in den Veröffentlichungen der Geologischen Landesanstalt morphologische Gesichtspunkte Berücksichtigung fanden. So galt es, zur Herstellung eines gleichmäßigen Kartenbildes nicht nur die unerforschten Gebiete planmäßig zu begehen, sondern auch große bereits aufgenommene Flächen nach neueren Gesichtspunkten zu überprüfen. Ganz neu bearbeitet sind von mir folgende Gebiete:

1. Die südliche Neumark zwischen Oder und Warthe, östlich der Linie Reppen—Zielenzig. Hier ergaben sich glaziale Landschaften von zum Teil hervorragender Schönheit mit gewaltigen Endmoränenzügen, mit Tonstaubecken hinter und Sandebenen vor der Endmoräne, zahlreiche Oser, die sich südlich Topper zu einer auffallenden Oslandschaft scharen, weite terrassierte Aufschüttungsebenen mit zahllosen Eisschmelzkesseln. Besonders die Umgebung von Meseritz bietet modellartig schöne Bilder glazialer Morphologie und enthält auf engem Raume eine Fülle glazialer Landschaftsformen.

2. Ein weiteres unbekanntes Gebiet lag zwischen Lübben, Fürstenwalde, Frankfurt a. O. und Guben, um die Städte Grunow, Beeskow und Lieberose herum.

3. Unbekannt war ferner das Viereck zwischen den Städten Guben, Weißwasser, Sagan und Rothenburg;

4. desgleichen der größte Teil des Flämings zwischen Wittenberg und Kottbus; und endlich

5. ein großes Gebiet in der nördlichen Altmark und der nordwestlichen Priegnitz. Auch einige Streifzüge in das

mecklenburgische Grenzgebiet waren trotz Vorliegens einiger GEINITZscher Übersichtskarten im Interesse einheitlicher Darstellung erforderlich.

Von allen diesen Gebieten im Gesamtumfange von 220 Meßtischblättern oder 500 Quadratmeilen liegen deshalb hier zum erstenmal geologische Kartenbilder vor.

Die Karte ist, wie schon die 48 Farbenschilder erkennen lassen, von denen 6 auf das Paläozoikum, 10 auf das Mesozoikum, 3 auf das Tertiär und 29 auf das Quartär entfallen, sehr eingehend gegliedert, und zwar sowohl petrographisch als auch stratigraphisch und morphologisch. In den älteren Formationen sind die üblichen Hauptstufen, wie Oberer, Mittlerer und Unterer Muschelkalk unterschieden, im Tertiär nur Oligocän, Miocän und Pliocän. Letzteres erscheint zum erstenmal in einer norddeutschen Übersichtskarte in größerer Fläche bei Sommerfeld, wo pliocäne Tone, Quarzkiese und allochthone Torflager mit zahllosen Koniferenzapfen jungtertiären Gepräges auftreten. Bei der Darstellung des Quartärs mußten alle drei Gesichtspunkte zur Verwendung gelangen. Eine Nichtberücksichtigung des petrographischen Aufbaus der glazialen Bildungen würde zu einer der alten LEPSIUSschen ähnlichen Darstellung, d. h. zu einer Gliederung ausschließlich in Hochflächen, und Tälern geführt haben. Deshalb wurde petrographisch unterschieden:

Im Alluvium Flugsand, humose, sandige und tonige Bildungen,

im Diluvium Blockpackungen, Kiese und Sande, Tone und Mergelsande, Geschiebemergel und Löß.

Stratigraphisch wurden unterschieden:

Bildungen der drei Eiszeiten und der beiden Inter-glazialzeiten.

Morphologische Darstellungen beziehen sich auf Moränenlandschaften, Kessellandschaften, Tal- und Staubeckenbildungen mit ihren Terrassen, auf Endmoränen in zwei Ausbildungsformen und auf Oser.

Die kuppige Moränenlandschaft ist durch weite, schräge Schraffierung kenntlich gemacht, gleichgültig, ob sie sich in Grundmoränen- oder in Sand- und Kiesgebieten befindet. Die zusammenfassende Darstellung hat ergeben, daß sich diese eigenartige Landschaftsform vom Südrande des Verbreitungsgebietes der letzten Eiszeit überall ziemlich gleichmäßig 100 km entfernt hält und daß sie südlich vom Berliner Haupttal überhaupt fehlt. Ihr Hauptverbreitungsgebiet

besitzt sie im Anschluß an die baltische Endmoräne, die sie ununterbrochen von Jütland bis Masuren begleitet. Die erstmalig versuchte Abgrenzung der Moränenlandschaft hat zu einem interessanten Ergebnis geführt. Diese auffällige Landschaftsform meidet die Nähe der alten nordsüdlichen Schmelzwassertäler und tritt immer erst in 2—6 km Abstand von den Rändern derselben auf. Dies läßt sich beobachten an den Tälern der Tollense, der Ücker, Randow, Oder und Plöne. Diese Gesetzmäßigkeit muß zukünftig bei jedem Versuch einer Erklärung der Entstehung der Moränenlandschaft im Auge behalten werden.

Südlich von der baltischen Endmoräne tritt die Moränenlandschaft sehr zurück und beschränkt sich auf den Südrand des Warthetales, ein Gebiet bei Müncheberg und südlich von Freienwalde und auf das mecklenburgisch-preußische Grenzgebiet von Templin bis Grabow.

Auch rücksichtlich der Oser hat die Übersichtskarte interessante statistische Ergebnisse geliefert. Diese Bildungen erscheinen in der Karte in der Zahl von 322, wobei, um Willkürlichkeiten zu vermeiden, jedes selbständige Teilstück eines Oszuges für sich gezählt ist. Von ihnen liegen südlich des Glogau—Baruther Urstromtales 13, 1 auf 13 Meßtischbl., zwischen Glogau—Baruther und Warschau—Berliner Urstromtal 23, 1 auf 4 Meßtischbl., zwischen Warschau—Berliner und Thorn—Eberswalder Urstromtal 59, 1 auf 1,8 Meßtischbl., zwischen letzterem und der baltischen Endmoräne 63, 1 auf 2,2 Meßtischbl., und nördlich der baltischen Endmoräne endlich 171, 1 auf 0,6 Meßtischbl. Von diesen liegen innerhalb der Moränenlandschaft 27 und außerhalb derselben 144. Aus diesen Zahlen lassen sich einige allgemeine Schlüsse ableiten. Die Zahl der Oser nimmt von den zentralen nach den peripherischen Teilen der Verbreitungsgebiete des letzten Inlandeises rasch ab. Sodann treten die Oser in der Moränenlandschaft stark zurück. Da sie höchstwahrscheinlich im toten Eise entstanden sind, so dürfen wir daraus schließen, daß die Moränenlandschaften in der Hauptsache ein Erzeugnis sehr aktiven, lebenden, in Bewegung befindlichen Eises sein müssen.

Kesselebenen, d. h. mit zahlreichen abflußlosen Becken durchsetzte Sandebenen finden sich vorzugsweise in den Sanderflächen und geben sich dadurch ebenfalls als Erzeugnisse toten Eises zu erkennen. Darum ist auch das Zusammenvorkommen von Osern und Kesselebenen, wie nördlich von Rothenburg a. O., nicht auffällig. Nur die

größeren Kesselebenen sind in der Karte ausgeschieden, und auch diese nur da, wo die Kessel in besonderer Häufung auftreten.

Unter den Endmoränen der letzten Eiszeit sind Blockpackungen von den im wesentlichen von Sand und Kies aufgebauten Endmoränen durch verschiedene Farben unterschieden. Dabei hat es sich gezeigt, daß die wichtigste und ausgedehnteste Blockpackungsmoräne diejenige ist, die die baltische Moränenlandschaft im Süden begrenzt und daß außer ihr nur noch ein einziger Endmoränenzug vorhanden ist, der wenigstens zum großen Teil aus Blockpackungen besteht, nämlich derjenige des Flämings und seiner östlichen Fortsetzung, des Niederlausitzer Grenzwalles, während alle zwischen beiden liegenden Endmoränen vorwiegend der Gruppe der Sand- und Kiesmoränen angehören. Da nun unzweifelhaft zur Bildung eines Blockwalles eine erheblich längere Zeitdauer der Stillstandslage erforderlich ist als für die Aufschüttung einer sandigen oder kiesigen Endmoräne, so darf man daraus schließen, daß die beiden Stillstandslagen des Eises in seiner südlichsten Randlage und auf dem baltischen Höhenrücken die beiden wichtigsten und am längsten dauernden gewesen sein müssen.

Zu den morphologisch bemerkenswerten Bildungen gehören noch die diluvialen Tal- und Beckenausfüllungen. Ihre besonders in der östlichen Hälfte des Blattes reiche Terrassengliederung ist durch Numerierung der einzelnen Talstufen mit den Zahlen 1—4 zum Ausdruck gebracht worden. Auch innerhalb der Sanderflächen, in Staubecken und in den Tälern der südlichen Gebirgsflüsse auftretende auffällige Terrassenlinien sind durch eine grüne Kammlinie in der Karte kenntlich gemacht worden.

In stratigraphischer Beziehung endlich ist bemerkenswert, daß in dieser Karte zum erstenmal der Versuch gemacht worden ist, die Südgrenze der Ablagerungen der letzten Eiszeit flächenhaft zur Darstellung zu bringen und zwar ist diese Grenze hier gezogen auf einer Linie von über 300 km Länge von Magdeburg bis Sagan. Sie verläuft aus der Gegend von Neuwaldenleben in nordöstlicher Richtung bis zum Elbetal, biegt dann scharf nach Südosten um und folgt der südlichen Abdachung des Flämings bis in die Gegend von Sorau und Sagan. Auch innerhalb des Gebietes der Ablagerungen der vorletzten Vergletscherung ist die petrographisch-morphologische Gliederung durchgeführt

worden: die petrographische in völliger Übereinstimmung mit den Ablagerungen der letzten Eiszeit, die morphologische durch Darstellung von Endmoränen und Sanderflächen der vorletzten Eiszeit.

An der Besprechung beteiligen sich die Herren BEY-SCHLAG, WERTH und POMPECKJ.

Herr E. WERTH bemerkt zu dem Vortrage des Herrn KEILHACK: Ich darf mir erlauben, daran zu erinnern, daß ich vor etwa zehn Jahren auf das in der vorliegenden Karte neu aufgenommene (pflanzenführende) Pliocän von Sommerfeld aufmerksam gemacht habe und daraus eine mir besonders interessant erscheinende — bis dahin wohl aus dem älteren Diluvium, aber nicht aus dem Tertiär bekannte — Art: *Dulichium vespiforme*, näher behandelt habe (Ber. d. Deutsch. Botan. Ges., Bd. 31, 1913, S. 346 ff.).

Herr WUNSTORF legt vor die Arbeit von P. PRUVOST „La faune continentale du terrain houiller du Nord de la France“ und weist auf die große Bedeutung dieser Arbeit für die Paläontologie der Süßwasserfauna auch der deutschen Steinkohlenbezirke hin.

v. w. o.

POMPECKJ. JANENSCH. BÄRTLING.

Protokoll der Sitzung vom 1. Februar 1922.

Vorsitzender: Herr POMPECKJ.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung mit der Mitteilung, daß die Gesellschaft die Mitglieder:

Herrn Bergwerksdirektor FRIEDRICH SPRINGORUM,
Berlin-Grunewald, und

Herrn Geheimen Bergrat Dr. SCHUMACHER, Landes-
geologe im Elsaß (Mitglied seit 1880),

durch den Tod verloren hat. Er widmet ihnen Worte des Gedenkens.

Die Versammlung erhebt sich zu Ehren der Verstorbenen.

Als Mitglieder wünschen der Gesellschaft beizutreten:

Kaliwerk Prinz Adalbert A.-G. in Liqu. in Oldau,
Post Winsen (Aller),

Kaliwerk Steinförde, A.-G., in Steinförde, Post Wietze
(Aller),

Gewerkschaft Siegfried I in Vogelbeck bei Salz-
derhelden,

vorgeschlagen von den Herren STILLE, DIETZ sr.
und DIETZ jr.;

Herr Dozent Dr. B. AARNIO in Helsingfors, Geolog.
Kommission,

Herr Geh. Baurat Prof. Dr. FRIEDRICH GERLACH in
Berlin-Schöneberg, Hauptstr. 63,

vorgeschlagen von den Herren KUHSE, SONNTAG
und STREMMER;

Herr Dr. HANS CARL BECKER in Frankfurt a. M.,
Myliusstr. 49, vorgeschlagen von den Herren BORN
und CISSARZ und Frl. EDINGER;

Herr HENRY BLÖCKER in Hamburg 33, Wachtelstr. 2 II,
vorgeschlagen von den Herren GÜRICH, WYSO-
GORSKI und ERNST;

Herr Oberlehrer FRIEDRICH KALLE in Bernburg a. S.,
Hohe Straße 20, vorgeschlagen von den Herren
A. BECKER, BÄRTLING und DIENST;

Hauptverwaltung der Niederlausitzer Kohlenwerke in
Berlin, vorgeschlagen von den Herren FRANZ BEY-
SCHLAG, SELLE und KEILHACK;

Herr Dr. AUGUST MOOS in Tübingen, Waldhäuser Str. 11,
vorgeschlagen von den Herren HENNIG, v. HUENE
und KESSLER;

Fürst GUIDOTTO HENCKEL-DONNERSMARCK in Berlin W 8,
Unter den Linden 1, vorgeschlagen von den Herren
POMPECKJ, BÄRTLING und DIENST;

Gewerkschaft „Kons. Neue Victoria“ in Kattowitz, vor-
geschlagen von den Herren BÄRTLING, DIENST
und PICARD;

Herr Oberregierungsrat KURT BERNER, Berlin-Wilmers-
dorf, Paulsborner Str. 69,

Herr stud. geol. WALTER BIESE, Berlin-Rosenthal,
Viktoriastr. 26,

vorgeschlagen von den Herren DIETRICH, JANENSCH
und POMPECKJ;

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft in Dortmund, Dortmunder Union, vorgeschlagen von den Herren POMPECKJ, DIENST und BÄRTLING.

Die Vorgeschlagenen werden aufgenommen.

Der Vorsitzende legt die Neueingänge der Bücherei vor.

Herr ZIMMERMANN I beantragt, die Eingangsworte des Vorsitzenden aus der vorigen Sitzung über die Bestrebungen der Feindländer zur Ausschließung der deutschen Wissenschaft mit in das Protokoll der Januarsitzung aufzunehmen.

Die Versammlung stimmt dem einmütig zu.

Hierauf hält Herr R. STAPPENBECK seinen Vortrag „Über südamerikanische Minerallagerstätten“.

An der Aussprache beteiligen sich Herr HAARMANN und der Vortragende.

Sodann spricht Herr AHRENS¹⁾ über „Neue Forschungen über den Gebirgsbau des Taurus und Amanus“.

An der Aussprache nehmen teil Herr POMPECKJ und der Vortragende.

v.	w.	o.
POMPECKJ.	SOLGER.	BÄRTLING.

¹⁾ Der Vortrag erscheint in ausführlicher Form später mit Tafeln in den Abhandlungen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [74](#)

Autor(en)/Author(s):

Artikel/Article: [Monatsberichte der Deutschen Geologischen Gesellschaft 1-38](#)