

Vom Verfasser.

UEBER DEN GEOLOGISCHEN BAU  
NORDWESTDEUTSCHLANDS

(NEBST EINER DISKUSSIONSBEMERKUNG)

VON

ERICH HAARMANN.



---

SONDER-ABDRUCK AUS DER  
ZEITSCHRIFT DER DEUTSCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT BAND 66,  
JAHRGANG 1914, MONATSBERICHT Nr. 8/11.

---

Bücheret  
  
Dr. Heinz  
Meißner

Herr ERICH HAARMANN sprach über den geologi-  
schen 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 Erdkrinde 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 ausgebogen (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 ausgegangen<sup>1)</sup>. 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 Erdkrinde 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

<sup>1)</sup> Vgl. E. HAARMANN: Die Ibbenbürener Bergplatte, ein „Bruchsattel“. 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 Krümmungperipherie 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 Gebirgstteile schon bei der Aufpressung des Sattels in diese Zerspaltan 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 (Schieferon, 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“ bezeichnet<sup>1)</sup>. Beide entstehen

<sup>1)</sup> Herr Professor Dr. K. SCHEFFLER in Braunschweig war so liebenswürdig, 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

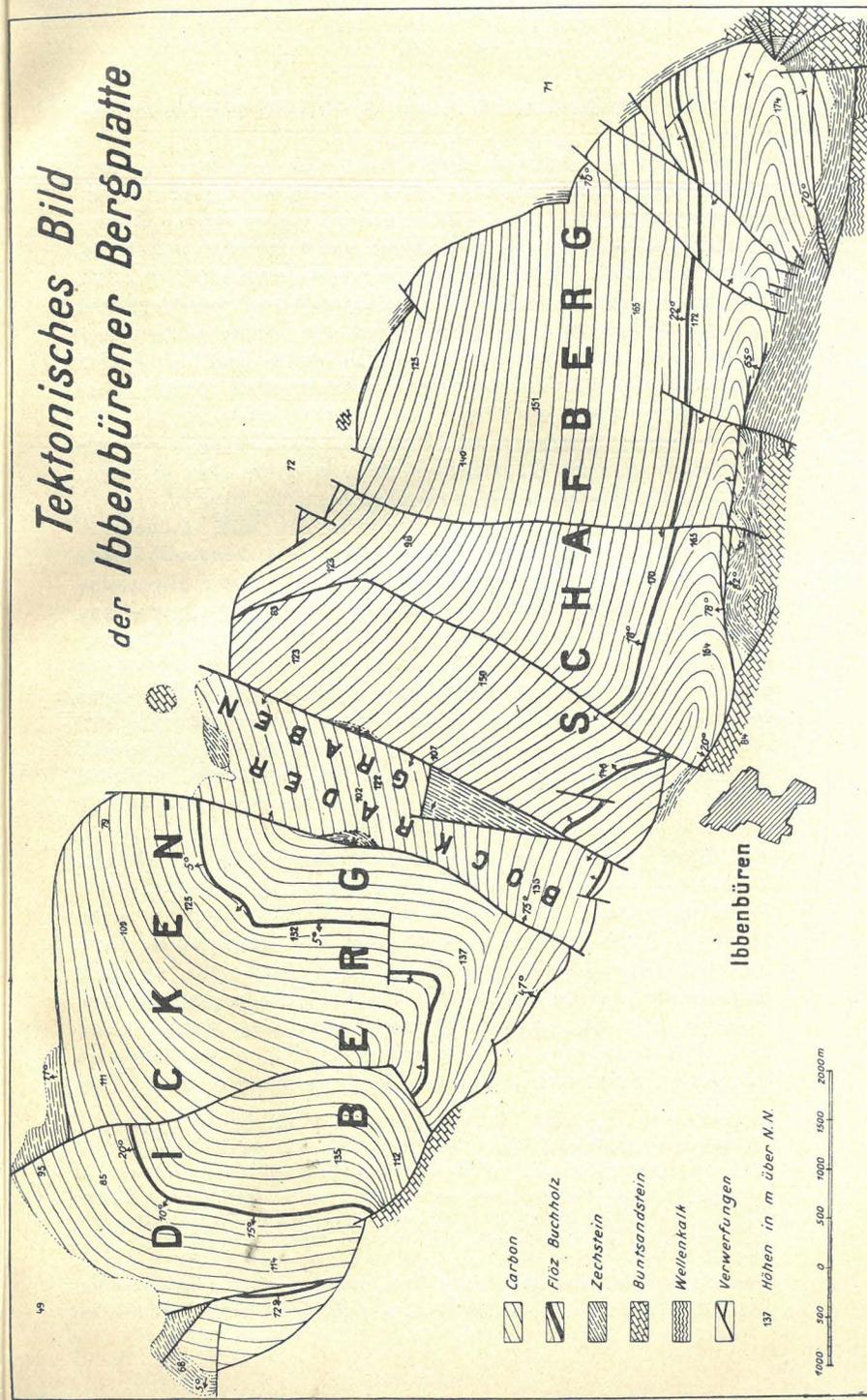


Fig. 1.

durch ein und denselben Vorgang: durch seitlichen Zusammen-  
schub.

Überall in Nordwestdeutschland — soweit es das saxo-  
nische Faltungsfeld umfaßt — sehen wir den oben geschilderten  
entsprechende Verhältnisse wieder: neben hangendtieferen Falten-  
brüchen, 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-„Überschie-  
bung“, und ganz besonders sind in letzter Zeit durch den  
Kalibergbau Verwerfungen aufgeschlossen worden, welche unter  
die Aufpressungen einfallen. Ich erinnere noch an die ein-  
wärtsfallenden 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  
vermehrten 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 Schollen-  
gebirges, wie man es sich lange von Nordwestdeutschland  
machte, des Schollengebirges, das in Gegensatz zum Falten-  
gebirge gestellt wird und durch Dehnung der Erdkruste ent-  
standen 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 Vor-  
bilder 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 Ver-  
werfung, 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

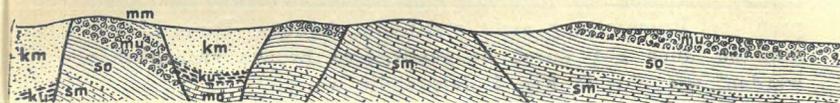


Fig. 2.

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

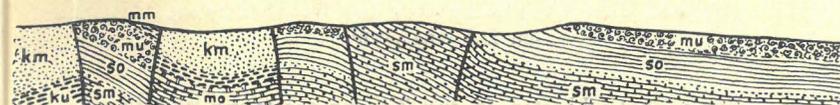


Fig. 3.

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 Räumangel  
oder Materialüberschuß ein, und die Folge sind Stauungs-  
erscheinungen, zum mindesten und vorwiegend an den Rändern  
der Scholle.

Die Veranlassung zu der Annahme weitwirkender Zer-  
rung als Ursache für die Entstehung von Schollengebirgen  
war augenscheinlich das Auftreten hangendtieferer 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 gebirgs-  
bildenden 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 hangendtiefer 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 hangendtiefer Brüche ausgeglichen werden, wie dies in Fig. 4 dargestellt wurde.

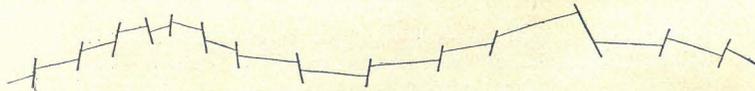


Fig. 4.

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 hangendtieferen 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 wird<sup>1)</sup>, 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.

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

Herr HAARMANN bemerkte: Das von Herrn ZIMMERMANN angeführte Modell JOH. WALTHERS stimmt ebenso wie dessen Ansichten über die Tektonik Nordwestdeutschlands<sup>1)</sup> 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“.

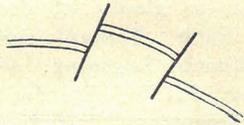
Die verhältnismäßig schmalen, stark gefalteten und gestörten Zonen zwischen weithin flach gelagerten Schollen sind mit den gefalteten Abscherungsdecken BUXTORFS zu vergleichen.

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

<sup>1)</sup> 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.

Herrn 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 Alters<sup>1)</sup> 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



Hangentieferer 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-

<sup>1)</sup> Nach TIETZE war, ehe die „Carboascholle“ 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. MEYER<sup>1)</sup> 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.

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