© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die mitteldeutsche Rahmenfaltung.

Vortrag, gehalten zu Göttingen in der Frühjahrs-Hauptversammlung des Niedersächsischen geologischen Vereins am 2. April 1910 von **H. Stille** in Hannover.[1])

Hierzu Tafel V und drei Figuren im Text.

Inhaltsübersicht.

		Seite
1.	Die mesozoisch-känozoische „Faltung“ der deutschen Mittelgebirge	142
2.	„Rahmen“ und „gerahmte Felder“	147
3.	Absenkungsbeträge der gerahmten Felder und Südrand der Region tiefer Absenkung	149
4.	Die „saxonische“ Faltung innerhalb der gerahmten Felder	151
5.	Die „kimmerische“ Phase der saxonischen Faltung	154
6.	Intensität der saxonischen Faltung und Tiefenlage der gerahmten Felder	156
7.	Richtung der saxonischen Ketten und Kontur der Rahmen	163
8.	Niederdeutsches Becken und Mitteldeutsches Festland	165
9.	Bedeutung des Niederdeutschen Beckens für die saxonische Faltung	169

[1]) Eine Ergänzung der nachstehenden Ausführungen über die mitteldeutsche Rahmenfaltung bildet ein in den Verhandlungen des 11. Internationalen Geologen-Congresses zu Stockholm erscheinender Aufsatz über „Senkungs-, Sedimentations- und Faltungsräume“.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1. Die mesozoisch-känozoische „Faltung" der deutschen Mittelgebirge.

Es gibt wohl kaum ein Gebiet der Erde, in dem die Zerstückelung des Bodens in Schollen einen derartig hohen Grad erreicht hat, wo Verwerfungen in solch großer Zahl festgestellt worden sind, wie die deutschen Mittelgebirge, und der Erkennung dieser Verwerfungen und ihrer Begleiterscheinungen ist in den letzten Jahrzehnten ein gut Teil der Arbeit der deutschen Geologen gewidmet worden.

Wenn wir von der südwest-nordöstlichen Richtung der Verwerfungen der paläozoischen Zeit, die nur sehr strichweise als „posthume" Erscheinung in den jüngeren Verwerfungen Bedeutung hat, absehen, so sind, wie seit langen Jahren erkannt ist, im deutschen Untergrunde zwei Dislokationsrichtungen vorherrschend, die südost-nordwestliche oder „hercynische" [1]) und die süd-nördliche oder „rheinische", und in diesen Richtungen sind zwei große Verwerfungssysteme festgestellt worden, die lange Zeit auch als altersverschieden gedeutet wurden.

Der Zusammenhang der einzelnen tektonischen Erscheinungen wurde in den deutschen mesozoischen Gebieten namentlich in der Kontinuität der Bruchsysteme erkannt, und wenn eine solche auch auf weite Erstreckung zweifellos vorhanden und unter den weiterhin zu entwickelnden Gesichtspunkten nur natürlich ist, so ist doch anderseits

[1]) In bezug auf die Verwendung des Wortes „hercynisch" besteht eine gewisse Verwirrung; die einen bezeichnen damit nach dem Vorbilde Leopold v. Buch's das südost-nordwestliche System, die anderen (Marcel Bertrand, Emile Haug u. a.) gebrauchen es für die variscisch-armorikanische Faltung, die wenigstens westlich der Elbe senkrecht zur „hercynischen" Faltung im Sinne L. v. Buch's steht. Nach den Gesetzen der Priorität muß aber der Begriff „hercynisch" für das südost-nordwestliche System gewahrt bleiben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht zu verkennen, daß man in der Verbindung der Verwerfungen zu Systemen vielfach zu weit gegangen ist. Es wurden auch in manchen Fällen nicht so sehr die Beträge der Verschiebungen und somit die Bedeutung der Verwerfungen für den Gebirgsbau berücksichtigt, als vielmehr ihr Vorhandensein an sich und ihre Richtung.

Die weit verbreitete Auffassung, daß die jüngere Gebirgsbildung im deutschen Boden so gut wie ausschließlich in Senkungs- und Hebungsphänomenen entlang den Verwerfungen, nicht aber in einer Faltung bestanden hat, finden wir auch im Schlußbande von E. Suess, „Antlitz der Erde“ [1]), vertreten. Suess führt aus, daß an den Klüften des „zertrümmerten Landes“ Verschiebungen bald geringen, bald großen Maßstabes eintraten, daß dabei aber das „Netz der Mosaikfugen“ „durch die Senkung nicht erzeugt, sondern benutzt und sichtbar gemacht wurde“ (l. c. S. 29). Die Reihenfolge der Vorgänge ist in diesem Sinne also die, daß zunächst eine Zertrümmerung des Bodens in Schollen und danach Absenkungen verschiedenen Grades derart erfolgten, daß Horste und Senkungsfelder entstanden.

Eine andersartige Auffassung liegt den nachfolgenden Ausführungen zu Grunde.

Figur 1 (s. Seite 144) zeigt ganz schematisch die Lage einer Schicht im typischen Faltengebirge.

Figur 2 (s. Seite 144) zeigt ebenso schematisch die Lagerungsform einer Schicht, wie sie in den deutschen Mittelgebirgen nicht ungewöhnlich ist.

Die äußere Form ist in diesen beiden Fällen recht verschieden. Wir haben in dem einen Falle den Zusammenhang der Schicht gewahrt, wir finden ihn im anderen in vielfacher Weise durch Verwerfungen unterbrochen. Aber m. E. ist nur die Form verschieden, der wesentliche Effekt der gleiche. Wir haben in dem einen und dem anderen Falle Heraushebung der Schichten nach bestimmten Linien, den Sattellinien, Absenkungen nach den Muldenlinien, nur liegt der

[1]) Suess, Antlitz der Erde, III, 2, S. 28 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

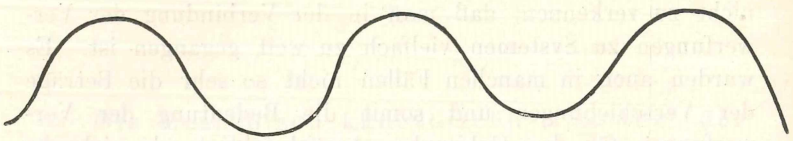


Fig. 1. Schema einer Falte des „Faltengebirges".

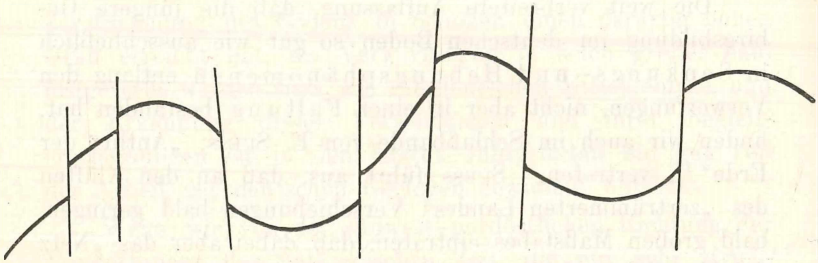


Fig. 2. Schema einer zerrissenen Falte des deutschen „Schollengebirges".

Unterschied darin, daß im zweiten Falle Verwerfungen hinzutreten, und so unter Umständen die Sattelkerne als Horste, die Muldenkerne als Gräben oder Senkungsfelder erscheinen.

Betrachten wir die Profile, die auf Grund eingehender Untersuchungen und z. T. unter Benutzung von Bohraufschlüssen durch gut erforschte Gebiete Mitteldeutschlands gelegt worden sind[1]), so treten uns immer wieder Bilder entgegen, die, mögen sie in den Details in weitgehendster Weise abweichen, doch im Prinzip das in Figur 2 gegebene Schema der Gebirgsbildung erkennen lassen. So ist auch die in der Literatur vielfach genannte Hilsmulde des südlichen Hannovers, die so oft als Beispiel eines Senkungsfeldes angeführt wird, eine durch Faltung erzeugte Synklinale, die zwar infolge der durch v. Koenen auf den Flügeln nachgewiesenen streichenden Brüche den Charakter eines Senkungsfeldes in ähnlicher Weise gewinnt, wie in der schematischen Figur 2 die tiefsten Teile der Mulden versenkt erscheinen.

[1]) Vergl. z. B. die Profilserien, die „Deutschlands Kalibergbau", Festschrift zum X. Allgem. deutschen Bergmannstage zu Eisenach, Berlin 1907, beigegeben sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei einer Darstellung der tektonischen Verhältnisse des Egge-Gebirges[1]) habe ich das wesentliche der Tektonik dieses kompliziert aufgebauten Gebirgszuges nicht so sehr in dem Vorhandensein der Verwerfungen, d. h. in einer Form, zu der die Gebirgsbildung geführt hat, gesucht, als vielmehr in den Effekten der Gebirgsbildung, d. h. im Betrage der Verschiebungen der einzelnen Schichtkomplexe, mag dieser im Zusammenhange mit Verwerfungen oder mit Flexuren oder mit flachen Herauswölbungen und Absenkungen erzielt sein. Es hat sich auf diese Weise das Bild kontinuierlich fortsetzender, allerdings durch Brüche in weitgehendster Weise zerrissener Sättel und Mulden ergeben, die sich in vielfacher Hinsicht mit den Sätteln und Mulden der Faltengebirge vergleichen lassen. Die kontinuierlichen Linien höchster Heraushebung, vergleichbar den Sattellinien des Faltengebirges, habe ich als „Achsen", die Regionen der höchsten Heraushebung entlang diesen Achsen als „Ketten" bezeichnet; zwischen den Ketten liegen die „Mulden", die zwar in sehr vielen Fällen, gleich der oben erwähnten Hilsmulde, infolge streichender, auf den Flügeln aufsetzender Brüche als „Senkungsfelder" erscheinen. E. Haarmann[2]) hat alsdann den Verlauf der „Piesberg-Achse", Verfasser[3]) den Verlauf einiger Achsen im mittleren und nördlichen Hannover etc. geschildert. F. Beyschlag[4]) hat bereits 1907 ein Bild der bemerkenswertesten Sattellinien Mitteldeutschlands, unbekümmert um die sie begleitenden Dislokationen, ent-

---

[1]) H. Stille, Die tektonischen Verhältnisse des östlichen Vorlandes der südlichen Egge. In Erl. zu den Blättern Driburg, Willebadessen u. Peckelsheim, Lief. 147 d. geol. Spezialkarte von Preußen.

[2]) E. Haarmann, Die geologischen Verhältnisse des Piesberg-Sattels bei Osnabrück. Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt f. 1909. Bd. XXX, Teil I, S. 1 ff.

[3]) H. Stille, Der geologische Bau des Weserberglandes, in „Weserbergland und Teutoburgerwald", Bd. 24 von „Land und Leute", Monographieen zur Erdkunde, herausgegeben von A. Scobel. 1909.

[4]) F. Beyschlag, Allgemeine geolog. Einführung zu „Deutschlands Kalibergbau", Festschr. zum X. Allg. Deutsch. Bergmannstage zu Eisenach, 1907.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

worfen. Wir beobachten das Ausklingen der Falten unter allmählich erfolgender Verflachung der Sättel und Mulden, und nicht nur zwischen den Faltenzügen, sondern vielfach auch in ihrer Verlängerung finden wir Regionen schwebender Lagerung der Schichten. So sind die vorcretacischen Achsen der südlichen Egge nur bis in die Warburger Börde zu verfolgen, haben aber weiter östlich keinerlei nachweisbare Fortsetzung.

Weithin tritt uns also in den mesozoischen Bezirken Mitteldeutschlands eine „Faltung" entgegen, die von einer Bruchbildung begleitet ist, wie sie auf der Erde kaum ihresgleichen hat. Der Grund hierfür scheint darin zu liegen, daß in den in Frage kommenden Regionen starker Zersplitterung der Sättel und Mulden die jüngere Faltung nicht, wie das die Regel zu sein pflegt, posthum zu der älteren Faltung verläuft, sondern die ältere (variscische) Faltung westlich der Elbe die südwest-nordöstliche Richtung verfolgt, während die jüngere (mesozoisch-känozoische) Faltung, die, soweit wir heute übersehen können, am Ausgange der Jurazeit einsetzte, weithin senkrecht zu ihr steht. Wohl läßt sich eine Wellblechtafel leicht und ohne zu zerbrechen im Sinne der alten Wellen von neuem falten, aber umso eher entstehen Risse bei einer Faltung senkrecht zu den alten Wellen; und so zerbarst auch der Untergrund Deutschlands in tausende von Schollen, als er senkrecht zum variscischen Streichen in jüngerer Zeit erneut in Falten gelegt wurde.

Die „fremden Brüche im variscischen Bogen", wie E. Suess sie nennt, sind zum größten Teile Rißbildungen in einer jüngeren, dem variscischen Gebirge nach „fremden" Faltungsrichtung.

Nach vorstehenden Ausführungen fasse ich also die Hauptmasse der im mitteldeutschen Boden nachweisbaren Verwerfungen als Zerstücklungserscheinungen der Falten auf und erkläre sie, wie die gesamte Bildung der Sättel und Mulden, durch seitlichen Druck. Daneben sind aber auch Verwerfungen, und gerade solche sehr erheblichen Ausmaßes,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vorhanden, die nicht als Begleiterscheinungen einer Falte gelten können, sondern auf mehr vertikale Verschiebungstendenzen und höchstens mittelbar auf tangentialen Druck zurückgehen, und zu ihnen scheinen die Abbrüche der „Rheinischen Masse" in Westfalen und Hessen zu gehören.

2. „Rahmen" und „gerahmte Felder".

Das Gebiet der deutschen Mittelgebirge pflegt man in die paläozoischen „Horste" und die mesozoischen „Senkungsfelder" einzuteilen. Die paläozoischen Komplexe sind allerdings nur zum Teil echte Horste, d. h. nur zum Teil rings von Verwerfungen gegen das jüngere Gebirge abgeschnitten; so ist auch der Harz nur ein „Halbhorst", denn seine paläozoischen Schichten werden zwar im Norden von einer Abbruchslinie begrenzt, schießen nach Süden aber flach unter die mesozoischen Tafeln ein.

Die geschlossenen Aufragungen in sich gefalteten alten Gebirges bezeichne ich in Anlehnung an E. Suess als „Rahmen"; zwischen ihnen liegen die gesunkenen Räume (die „gerahmten Felder"), in denen sich die mesozoisch-känozoische Faltung in der Hauptsache abgespielt hat. Der Grundzug im Aufbau der deutschen Mittelgebirge ist im Gegensatze der „Rahmen" und der „gerahmten Felder" gegeben, und dabei ist es für uns zunächst gleichgültig, in welcher Form die Abgrenzung der Rahmen von den gesunkenen Räumen erfolgt, ob durch Verwerfung, wie am Nordrande des Harzes und weithin am Thüringer Walde, ob durch Flexur, wie streckenweise am Thüringer Walde, ob endlich durch flache Auflagerung der postvariscischen Schichtfolgen, wie am Südharze und am Nordrande des Vogtländischen Schiefergebirges.

„Rahmen" in obigem Sinne sind die Rheinische Masse, der Thüringer Wald, der Harz, der Flechtinger Höhenzug (vergl. Taf. V). Thüringer Wald, Flechtinger Höhenzug und schließlich auch der Harz, — wenn wir von der geringen Absenkung des variscischen Grundgebirges unter die Zechstein-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

formation in der „Hettstedter Gebirgsbrücke“ [1]) absehen, — sind nordwestliche Vorsprünge eines sehr ausgedehnten Gebietes alter Gesteine, dem weiterhin der Frankenwald, das Fichtelgebirge, das Vogtländische Schiefergebirge, der Untergrund des größten Teiles des Königreichs Sachsen, die Sudeten, der Böhmisch-Bayrische Wald und der Untergrund Böhmens etc. angehören, und in dessen Kerne die „Böhmische Masse“ (Suess) steckt. Diesen ganzen Komplex vormesozoischen Gebirges, der im Südosten in der Linie Mährisch Ostrau-Brünn-St. Pölten beginnt, nach Nordosten weithin durch den von Oberschlesien bis Öbisfelde verfolgbaren „Sudetenabbruch“, nach Südwesten durch die Randbrüche des Bayrischen Waldes, Fichtelgebirges, Frankenwaldes und Thüringer Waldes begrenzt wird und sich, stellenweise allerdings verhüllt unter jüngeren transgredierenden Gebilden, namentlich solchen cretacischen Alters, nach Nordwesten bis in die vorgeschobenen Fühler des Flechtinger Höhenzuges, Harzes und Thüringer Waldes fortsetzt, bezeichne ich im folgenden als „Hercynisch-Böhmische Masse“ [2]), und stelle damit einen großen vormesozoischen Bezirk der östlichen Mittelgebirge dem großen vormesozoischen Bezirke der westlichen Mittelgebirge, der „Rheinischen Masse“, gegenüber.

Die gerahmten Felder sehen wir dort miteinander verschmelzen, wo die Rahmen nicht geschlossen sind.

Beispiele von gerahmtem gesunkenen Lande sind das Subhercynische Becken zwischen Flechtinger Höhenzug und Harz, das Thüringische Becken zwischen Harz und Thüringer Wald, das Süddeutsche Becken südwestlich der Hercynisch-Böhmischen Masse, die „Rheinische Tiefe“, die außer der Oberrheinischen Tiefebene das in deren Fortsetzung liegende

[1]) F. Beyschlag, l. c.

[2]) Der Name soll zum Ausdruck bringen, daß der Bezirk von Böhmen bis zum Harze reicht. Eine Mißdeutung bei Anwendung des Wortes „hercynisch“ ist in diesem Falle umsoweniger zu befürchten, als die Längsachse dieses Bezirkes in nordwestlichem (hercynischem) Sinne verläuft und die Umrandung größtenteils durch Linien dieser Richtung gegeben ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Land östlich von der Rheinischen Masse umfaßt, das nach Osten mit dem Thüringischen Becken unmerkbar verschmilzt; der größte Komplex gesunkenen Landes liegt aber nördlich der Rheinischen und der Hercynisch-Böhmischen Masse, und in ihn münden das Subhercynische Becken und die Rheinische Tiefe ein, während er nach Nordosten bis zum Baltisch-Russischen Schilde reicht.[1])

3. Absenkungsbeträge der gerahmten Felder und Südrand der Region tiefer Absenkung.

Die gerahmten Felder sind zunächst nicht gleichwertig in Bezug auf die Tiefe ihrer Absenkung gegenüber den Rahmen. Den Untergrund des Thüringer Beckens nehmen — wenn wir von den känozoischen Bildungen absehen — eigentlich durchweg triadische Schichten ein, denjenigen des Subhercynischen Beckens neben solchen in weitester Verbreitung Jura und Kreide. Ein Gebiet, in dem weithin jurassische und cretacische Schichten zu Tage treten und vor der Denudation bewahrt blieben, hat aber natürlich eine ungleich tiefere Versenkung erfahren, als ein solches, in dem nur triadische Schichten zu Tage ausgehen. Daß nun in einem vorherrschend jüngere Schichten aufweisenden Felde auf engerem oder auch etwas weiterem Raume ältere Schichten die jüngeren unterbrechen, ändert nichts daran, daß das Feld als Ganzes tiefversenkt ist.

Die Rheinische Tiefe ist westlich des Thüringischen Beckens, wo sie in der Hauptsache von Buntsandstein aufgebaut wird, ein flachversenktes Feld, und es genügen verhältnismäßig unbedeutende Aufwölbungen, um in ihrem östlichen Randgebiete das paläozoische Grundgebirge in beschränkten Räumen wieder zu Tage zu bringen.

Über Kauffunger- und Reinhardswald hinaus reicht der Buntsandsteinbezirk der Rheinischen Tiefe bis zum Solling,

[1]) Vergl. TORNQUIST: Feststellung des Südwestrandes des Baltisch-Russischen Schildes etc. Schriften d. physik.-ökonom. Ges., Königsberg. IL. Jahrg., Heft I, 1908.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

nördlich dessen wir in tiefversenktes Land gelangen, in dem Jura und Kreide weithin in annähernd gleichem Niveau stehen, wie weiter südlich die Buntsandsteintafeln.

Tief versenkt gegenüber seinem Rahmen, der Rheinischen Masse, liegt sodann das vorherrschend aus jungen Schichten bestehende Gebiet des Teutoburger Waldes.

Absenkungen besonders hohen Betrages haben wir entlang dem Nordrande des Harzes, dem Nord- und Südrande des Flechtinger Höhenzuges, wie auch entlang dem auf weiteste Erstreckung unter der cretacischen Transgression verborgen liegenden Nordostrande der Rheinischen Masse.

Es schwankt aber auch der Betrag der Absenkung innerhalb des einzelnen gerahmten Feldes. So hebt sich das Subhercynische Becken allmählich nach Osten heraus und kann als „tiefversenkt" nicht mehr in seinem östlichsten Teile gelten, den weithin der Buntsandstein einnimmt; die hier über dem Buntsandstein transgredierenden tertiären Bildungen deuten aber ebensowenig ein tiefgesunkenes Gebiet an, wie etwa die transgredierende Kreide über einem Teile der vorcretazischen Rheinischen Masse. Auch das an und für sich schon wenig tief eingesenkte Thüringer Becken hebt sich derartig nach Osten heraus, daß jenseits der Saale der Keuper bereits ganz und der Muschelkalk fast ganz fehlt.

Tiefgesunkene Komplexe in obigem Sinne sind also das Subhercynische Becken mit Ausnahme seines östlichen Teiles, die Rheinische Tiefe nördlich des Solling, das nordöstliche Vorland der Rheinischen Masse bis hin zum Solling, und alle diese Gebiete verschmelzen nach Norden mit dem Hannoverschen Tieflande. Eine Linie, die dem Nordostrande der Rheinischen Masse bis etwa zur Diemel folgt, sich von hier zum Solling bei Holzminden wendet und den Nordrand des Sollings begleitet, danach zum Harze und, nachdem sie dessen Nordrande gefolgt ist, in nach Westen offenem Bogen zum Flechtinger Höhenzuge führt, bezeichnet den Südrand einer Region tiefer Absenkung. Die Umrandung erfolgt teilweise

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weise durch Abbruchszonen (Abbruch der Rheinischen Masse, Nordrand des Sollings, Nordrand des Harzes), teilweise durch flache Heraushebung des älteren Gebirges (Warburger Börde westlich vom Solling, östlicher Teil des Subhercynischen Beckens).

4. Die „saxonische" Faltung innerhalb der gerahmten Felder.

In den weitesten Bezirken des gesunkenen Landes begegnen wir der „Faltung" im oben erläuterten Sinne. In Tafel V ist der Versuch gemacht, ein Bild des Verlaufes der Falten in einem großen Bezirke der deutschen Mittelgebirge und des nördlich angrenzenden Tieflandes zu geben. Dieses Bild kann selbstverständlich keinerlei Anspruch auf Ausführlichkeit machen, namentlich nicht im Norden, wo unter den diluvialen Bildungen der Hannoverschen Tiefebene erst verhältnismäßig geringe Aufklärung über die Zusammensetzung des Bodens durch Tiefbohrungen erreicht worden ist; sicherlich werden auch hier und da speziellere Studien spätere Berichtigungen des Verlaufes der Falten erfordern, aber solche Berichtigungen und Ergänzungen werden doch an gewissen Hauptpunkten, die schon aus dem jetzt zu gebenden Bilde der Falten in ausreichender Weise hervortreten und auf die es im folgenden namentlich ankommt, nichts ändern. Eine Schilderung der Details des Faltenbaues behalte ich mir für andere Gelegenheit vor.

Die Achsen verlaufen vorherrschend in der hercynischen (nordwestlichen) Richtung, neben der nur in einer verhältnismäßig schmalen Zone in der Fortsetzung des Oberrheinischen Grabens die „rheinische" (nord-südliche) Richtung eine erhebliche Bedeutung gewinnt. Letztere beherrscht z. B. den Untergrund des nördlich der Hildesheimer Berge liegenden Landes zwischen der Stadt Hannover und dem Subhercynischen Becken und weiterhin eines Striches der Lüneburger Heide, soweit dort bei der geringen Zahl der durch Bohrungen geschaffenen Aufschlüsse ein Urteil bereits möglich ist.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vielfach beobachten wir das Einlenken hercynisch gerichteter Ketten und Bruchsysteme in solche rheinischer Richtung, mehrfach auch, wie am Egge-Gebirge, mittlere Richtungen zwischen beiden, denen eine Art Zusammenwirken hercynischer und rheinischer Faltungstendenz zu Grunde zu liegen scheint [1]). Neben dem Einlenken der einen Richtung in die andere verhindert aber auch die Gleichzeitigkeit der Faltungen und Dislokationen in beiderlei Sinne, eine strenge Unterscheidung „hercynischer" und „rheinischer" Faltung durchzuführen; es transgrediert z. B. im Hannoverschen die Obere Kreide über Sätteln und Horsten sowohl rheinischer wie auch hercynischer Richtung und ist selbst wieder in beiderlei Sinne gefaltet, und zwar sowohl bei alttertiären, wie jungtertiären Gebirgsbildungen.

Es erscheint zweckmäßig, für die mesozoisch-känozoische Faltung der deutschen Mittelgebirge, die, soweit wir heute übersehen können, als solche im Ausgange der Jurazeit beginnt oder doch wenigstens den ersten deutlichen Ausdruck gewinnt, eine einheitliche Bezeichnung einzuführen. Die Bezeichnung „hercynisch" ist m. E. nicht ganz geeignet, denn erstens ist sie für eine bestimmte Richtung gegeben, würde also, wenn man ihren Sinn nicht erweitert, die „rheinisch" gerichteten Falten und Dislokationen nicht umfassen, und zweitens besteht eine gewisse Verwirrung in bezug auf ihre Anwendung (vergl. Anmerkung auf Seite 142). Der Name „hercynisch-rheinisch" wäre etwas umständlich, würde außerdem erstens die immerhin doch stark zurücktretende „rheinische" Richtung als einigermaßen gleichberechtigt neben der stark vorherrschenden hercynischen erscheinen lassen und schließlich die streckenweise zur Geltung kommende südwest-nordöstliche Richtung, die Wiederholung der variscischen, nicht einschließen. Unter diesen Umständen erscheint eine neue Bezeichnung angebracht, die keine spezielle Richtung ausdrücken, sondern nur die ganze jüngere Gebirgs-

[1]) H. Stille, Spätjurassische und tertiäre Dislokationen in Westfalen. Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1905, S. 432.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bildung im Gegensatze zu der variscischen umfassen soll, und ich verstehe in diesem Sinne unter „saxonischer Faltung“ [1]) die gesamte, in einer Anzahl von Phasen verlaufene mesozoisch-känozoische Faltung im Bereiche der deutschen Mittelgebirge, mag sie nun hercynisch, mag sie rheinisch, mag sie erzgebirgisch (südwest-nordöstlich) oder sonstwie gerichtet sein.

Somit haben wir im Bezirke der Mittelgebirge zu unterscheiden

1. die variscische Faltung der jungpaläozoischen Zeit, die das „Grundgebirge“ zusammenschob,
2. die saxonische Faltung der mesozoisch-känozoischen Zeit, die das „Deckgebirge“ in Falten legte und zerstückelte, dabei natürlich auch das Grundgebirge von neuem betraf.

Die Berechtigung, die einzelnen und zeitlich weit auseinanderliegenden Phasen der jüngeren Faltung zu einer Einheit zusammenzufassen, ist darin gegeben, daß eine Phase nur die Fortsetzung der andern ist, wir es also bei der saxonischen Faltung mit einer Reihe in sich posthumer Vorgänge zu tun haben und schon in der ältesten Phase, soweit wir diesen Dingen überhaupt nachkommen können, der heutige Plan des Aufbaues in wesentlichen Zügen vorgezeichnet war. Scharf ist aber — wenigstens links der Elbe — der Gegensatz gegen die südwest-nordöstlich gerichtete variscische Faltung, die in der Hauptsache

[1]) Tornquist (l. c.) hat zwischen dem Baltisch-Russischen Schilde, dessen Südwestrand er in die Linie Schonen-Bornholm-Bromberg-Lysagora verlegt, und der „Mittelgebirgsscholle“ eine „saxonische Scholle“ unterschieden, die den Untergrund von Nordhannover, Mecklenburg, Brandenburg und Pommern umfaßt. Tafel V läßt erkennen, daß ein Schnitt zwischen „Mittelgebirge“ und „saxonischer“ Scholle im Sinne Tornquist's nicht recht durchführbar ist, daß vielmehr die „saxonische Scholle“ Tornquist's als die Fortsetzung seiner „Mittelgebirgsscholle“ unter dem Diluvium der norddeutschen Tiefebene zu gelten hat; dazu scheint mir die Bezeichnung „Scholle“ für einen in sich stark gefalteten und zertrümmerten Komplex von Schollen nicht geeignet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

senkrecht zur jüngeren Faltung steht, und nur ganz untergeordnet erkennen wir in diesen Gebieten in der saxonischen Faltung posthume Nachklänge der variscischen [1]).

5. Die „kimmerische" Phase der saxonischen Faltung.

Eine „kimmerische", d. h. eine vorwiegend west-östlich bis südwest-nordöstlich gerichtete, vorcretacische Faltung ist in Südosteuropa in der Krim und der Dobrudscha erkannt worden. Im Krimgebirge liegt die in sich konkordante Serie des Miocäns, des Nummulitenkalkes und der gesamten Kreide diskordant über gefaltetem Jura, und Lias liegt wieder diskordant über Trias; zwei Phasen bedeutsamer Störungen sind somit dort nachweisbar, die erste zwischen Trias und Lias, die zweite zwischen Jura und Neocom [2]). Das Streichen der kimmerischen Falten ist dabei im Osten der Halbinsel ost-westlich gerichtet, im Südwesten aber mehr nordöstlich. Es führt über das Schwarze Meer hinüber zum Gebirge von Matschin in der Dobrudscha, das v. Vogdt [3]) schon hinsichtlich des hohen Alters und der Schichtfolge mit dem Gebirge der Krim verglichen hatte. Auch das Gebirge von Matschin ist ein Bruchstück des größeren Faltenzuges, der in der Hauptsache bereits vor dem Oberen Jura entstanden war [4]).

In den Karpathen findet E. Suess sodann Reste eines Gebirges, das weder den Karpathen, noch dem Podolischen Horste angehört [5]). Hier zeigen sich Discordanzen, wie in der Krim, und Caprotinenkalk liegt an einigen Stellen unmittelbar auf kristallinen Schiefern oder auf Lias. So ist

[1]) Ganz zurücktretend finden wir aber auch im variscischen Gebirge schon eine Anordnung geologischer Elemente nach hercynischen Linien.

[2]) Suess, „Antlitz der Erde", Band I, S. 611, und Band III, zweiter Teil, S. 13.

[3]) v. Vogdt, Arbeit. der natur. Ges. Petersburg 1901, XXXII, Protokolle, 302—304.

[4]) Suess, „Antlitz der Erde", I, S. 613.

[5]) Suess, „Antlitz der Erde", I, S. 22.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

das „kimmerische Gebirge" MRAZEC's „der Rest eines Faltenzuges von mesozoischem Alter, welcher Krim und Dobrudscha bildet, dem die Donaumündungen angehören und dessen Spuren unter dem vortretenden Karpathischen Bogen verschwinden" [1]).

Gleichzeitig mit der jüngeren Phase dieser kimmerischen, d. h. vorcretacischen (SUESS l. c.), Faltung in Südosteuropa erfolgte, wie zuerst am Teutoburger Walde nachweisbar wurde. die ältere bedeutsame Phase in der saxonischen Faltung der deutschen Mittelgebirge, die vorcretacische (jungjurassische), die sich außer in Nordwestdeutschland in England und Frankreich deutlich zu erkennen gibt, aber auch im Sudetengebiete [2]) nicht zu fehlen scheint. Somit kennen

[1]) SUESS, „Antlitz der Erde", Band III, 2. Teil, S. 729.

[2]) Die große Lückenhaftigkeit der Schichtfolgen bietet in den Sudeten der genauen Fixierung des Alters der Dislokationen große Schwierigkeiten. Auf „präcretacische" Schichtenverschiebungen in Nordböhmen hat neuerdings W. PETRASCHECK (Über den Untergrund der Kreide und über präcretacische Schichtenverschiebungen in Nordböhmen. Jahrb. d. K. K. Geol. Reichsanstalt 1910, Bd. 60, S. 179 ff.) hingewiesen. Sie sind nach ihm jünger als Buntsandstein, älter als Obere Kreide, und da wir bisher in dieser Zwischenzeit in anderen Teilen Deutschlands, wo genaue Zeitbestimmungen der Dislokationen möglich sind, nur eine Dislokationsphase, nämlich die jungjurassische („kimmerische") kennen, so hat die von PETRASCHECK (S. 197) mit Reserve ausgesprochene Vermutung, daß die „präcretacischen" Störungen der Sudeten solche jungjurassischen Alters sind, m. E. viel für sich.

F. FRECH hat mir im Anschlusse an meine Arbeit über das Alter der deutschen Mittelgebirge (Centralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1909, S. 270 ff.) freundlichst mitgeteilt, daß sich s. E. von den von mir in Nordwestdeutschland bisher unterschiedenen vier Phasen der mesozoisch-känozoischen Gebirgsbildung drei mit mehr oder weniger Sicherheit auch in den Sudeten nachweisen lassen. Nur für die frühsenone fehlen Anhaltspunkte, „man müßte denn die endgiltige Trockenlegung des Nordrandes der Sudeten und die gleichzeitige Bildung von (untersenonen) Süßwasserbildungen mit *Cyrena cretacea* und Kohlen als eine derartige Andeutung auffassen". Vergleichsweise könnte man bemerken, daß auch die ältere Phase der variscischen Faltung, die in Mittel- und Süddeutschland durch die discordante Lagerung des Obercarbons über älteren Schichten zu beweisen ist, in Westfalen etc. nur in einer allmählich erfolgenden Verlandung der Meeresgebiete, nicht aber

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wir eine vorcretacische Faltung bisher in einer von den Ausläufern des Kaukasus in zunächst westlicher, dann mehr nordwestlicher Richtung durch Europa ziehenden, sich in Westeuropa aber stark verbreiternden Zone, und ich glaube, daß die Übereinstimmung in bezug auf Gleichzeitigkeit und generelle Richtung der Gebirgsbildung und ein gewisser räumlicher Zusammenhang der betroffenen Gebiete es gestatten, die vorcretacische Phase in der gesamten oben skizzierten Zone und damit auch die älteste Phase der saxonischen Faltung im Bezirke der deutschen Mittelgebirge geradezu als „kimmerische Phase" zu bezeichnen; die ältere Phase der kimmerischen Faltung Südosteuropas, die zwischen Trias und Lias liegt, ist bei uns bisher nicht nachweisbar gewesen, vielmehr liegt der Lias, wo er auftritt, konkordant über der Trias.

6. Intensität der saxonischen Faltung und Tiefenlage der gerahmten Felder.

Es bestehen nun im mitteldeutschen Boden ganz augenscheinliche Zusammenhänge

1. zwischen dem Betrage der Absenkung der gerahmten Felder und der Intensität der Faltung in ihnen;
2. zwischen der Richtung der Falten in den gesunkenen Bezirken und der Kontur der Rahmen.

Die Betrachtung der Intensität der Falten und ihrer Lage zu den Rahmen zeigt,

daß die saxonische Faltung um so intensiver ist, je tiefer versenkt die von ihr betroffenen Schichtkomplexe liegen.

---

in Discordanzen zum Ausdruck kommt. Vorcretacisch sind nach FRECH z. B. die großen Brüche des Südflügels der niederschlesisch-böhmischen Kohlenmulde, wie auch der von FLEGEL beschriebene Eisenbahnaufschluß zwischen Reinerz und Cudowa zeigt; „daß diese präcretacische Bruchphase allerdings jungjurassisch ist, läßt sich angesichts der gewaltigen Schichtenlücke Rotliegendes-Oberkreide nur mit Wahrscheinlichkeit schließen".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/;www.zobodat.at

Das Subhercynische Becken ist ein Bezirk tiefer, das Thüringische Becken ein Bezirk flacher Absenkung. Im Subhercynischen Becken haben wir eine verhältnismäßig starke Faltung, und zwar liegen sowohl die Falten ziemlich gedrängt, als auch zeigen sich vielfache Beispiele besonders intensiven Zusammenschubes, verbunden mit mehr tangentialer Bewegung von Schichtkomplexen übereinander entlang flacheinfallenden Verwerfungen. Gerade in diesem Becken ist die Faltung von Verwerfungen sehr erheblicher Sprunghöhe begleitet, sodaß sich Schichten hohen und jugendlichen Alters dicht nebeneinander drängen. Auch die Aufrichtungs- und Überkippungszone entlang dem Nordrande des Harzes gehört diesem Gebiete als Südflügel einer versenkten Synklinale an. Demgegenüber haben wir im Thüringischen Becken nur verhältnismäßig flache Mulden und Gewölbe und meist verhältnismäßig unbedeutende Verwerfungen; nur in wenigen Schollen erscheinen Rät und Lias, dazu teilweise unter solchen tektonischen Verhältnissen, daß man eher von Einstürzen in klaffende Spalten, als von Mulden, die durch Verwerfungen zerrissen sind, sprechen möchte.

Aber auch innerhalb des einzelnen Feldes verschwächt sich die Faltung mit dessen abnehmender Tiefenlage. Im Subhercynischen Becken ist die Faltung am intensivsten im tiefstgesunkenen westlichen Teile, verschwächt sich im mittleren und ist endlich im nur wenig versenkten östlichsten Teile kaum erkennbar. Der Staßfurt-Egelner Rogensteinsattel bildet nach der Schilderung Beyschlag's[1]) „eine die (subhercynische) Mulde nahezu in ihrer Mittellinie teilende Erhebung, die von Staßfurt über Egeln bis nach Oschersleben reicht und in ihrem Sattelkern neben den tiefsten, rogensteinführenden Schichten des Buntsandsteins gelegentlich sogar die Gipse der Zechsteinformation erscheinen läßt. Die Steilheit der Aufpressung nimmt in der

[1]) F. Beyschlag, Allgemeine geologische Einleitung zu „Deutschlands Kalibergbau", Festschrift zum X. Allgemeinen Deutschen Bergmannstage zu Eisenach, 1907.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Richtung von Westeregeln-Douglashall gegen Staßfurt allmählich ab, um von da weiter gegen Südosten in der Richtung auf Cönnern hin sich allmählich mehr und mehr zu verflachen". Im Thüringischen Becken ist die Faltung auf den tiefer eingesunkenen Teil westlich der Saale beschränkt, während im östlichsten Teile von ihr kaum noch die Rede sein kann.

Als tiefversenkt gegenüber der Rheinischen Masse erkannten wir die Region des Teutoburger Waldes, und damit deckt sich, daß hier die Intensität der Falten und die Zerstückelung der Schichten einen für die Verhältnisse der saxonischen Faltung besonders hohen Grad erreicht hat. Das gilt sowohl für die präcretacischen Ketten, die wir am Egge-Gebirge, dem südlichen Teutoburger Walde, nach Westen unter der westfälischen Kreidemulde verschwinden sehen, wie auch für die jüngeren und nördlicheren Ketten des Egge-Osning-Bogens. Der Betrag der Heraushebung der Rheinischen Masse bezw. der Absenkung ihres Vorlandes verringert sich nach Südosten, und gleichzeitig damit klingt die Faltung im Vorlande der Rheinischen Masse nach Südosten ziemlich aus, verschwächt sich eine Falte des Teutoburger Waldes nach der anderen in der Warburger Börde.

Die Probe aufs Exempel machen wir in der „Rheinischen Tiefe". Sie ist östlich der Rheinischen Masse eine Region flacher Einsenkung und hier wenig von Faltung betroffen. Auch der hercynische Sattel des Grauwackengebirges der unteren Werra und eine diesem parallel gehende Aufpressungszone, die zu Tage u. A. durch vereinzelte Schollen von Zechstein charakterisiert wird, haben keine Fortsetzung in den Buntsandsteintafeln des Kauffunger Waldes und Sollings, sondern klingen in der Gegend von Witzenhausen aus. Eine Art tektonischer Verbindung zwischen dem Thüringer Walde und dem Gebiete des Teutoburger Waldes vermitteln zwar die kleinen Einmuldungen und Einstürze jüngerer Schichten in der Linie Groß Almerode-Kauffungen-Kassel, aber die Verbindung ist eben in der Hauptsache

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nur durch kleine eingestürzte Schollen, wie solche bei und im Untergrund Kassels nachgewiesen sind, gegeben, nicht aber durch einen irgendwie bemerkenswerten Faltenwurf, der die Rheinische Tiefe quer durchsetzte; erst jenseits des Habichtswaldes wird eine etwas stärkere Faltung erkennbar, die zu dem Faltengürtel entlang dem Nordostrande der Rheinischen Masse hinführt. Außerdem findet sich z. B. im Übergangsgebiete der Rheinischen Tiefe zum Thüringischen Becken im Leinetalgraben bei Göttingen und in dessen südlicher Verlängerung ein etwas stärkerer Zusammenschub der Schichten, der mit erheblichen Zerstückelungen derselben verbunden ist, und dabei erscheint bei Göttingen der Leinetalgraben als versenkte und im innersten Teile eine flache Schichtenaufwölbung enthaltende Mulde[1]). Diesen Beispielen für verhältnismäßig unbedeutende Faltungserscheinungen im Gebiete der Rheinischen Tiefe schließen sich andere an, wie die „Versenkungszone" Homberg-Fritzlar-Wolfhagen-Volkmarsen oder die Aufwölbung des Paläozoikums

[1]) Ob die von der Leine durchflossene Versenkung bei Sudheim und Northeim, die orographische Fortsetzung des Leinetalgrabens von Göttingen, auch als tektonische Fortsetzung des letzteren zu gelten hat, erscheint mir immerhin nicht ganz sicher. Jedenfalls legt sich zwischen beide ein bei Nörten die Ruine Hardenberg tragender Zug älterer Schichten, der bei Elvese von der Leine gequert wird und in der Linie Nörten-Elvese-Bernwartshausen-Ahlsburg zwar stark zerstückelt ist, trotzdem aber als Fortsetzung der Aufwölbungen älterer Schichten entlang der am Sollingrande erkennbaren „Ahlsburg-Achse" aufgefaßt werden muß, die in diesem Sinne bei Nörten ausklingt. Die Fortsetzung des Leinetalgrabens von Göttingen möchte ich etwa in der Linie Parensen-Moringen und darüber hinaus in den versenkten Schichten südlich der Ahlsburg suchen, während sich der Graben von Sudheim-Northeim zu dem nördlich von der Ahlsburg liegenden „Markoldendorfer Becken" erweitert.

Die Auslenkung der bei Göttingen und Northeim nördlich gerichteten Einbrüche in die nordwestlichen Versenkungszonen südlich und nördlich von der Ahlsburg entspricht, wie ich hier unter Hinweis auf weiterhin folgende Ausführungen vorwegnehme, der Umbiegung des Sollingrandes aus der nördlichen in die nordwestliche Richtung. Diese Umbiegung des Streichens erstreckt sich aber auch auf die „Ahlsburg-Achse".

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entlang der Fulda bei Rotenburg; aber es ist bezeichnend, daß das Leinegebiet bei Göttingen und weiter südlich nicht nur eine Region stärkerer Gebirgsbildung, sondern auch gegenüber dem Solling und dem Eichsfelde eine Region größerer Tiefenlage ist.

Bis zum Solling reicht der nur flach versenkte und infolgedessen auch kaum gefaltete Teil der Rheinischen Tiefe. Nördlich vom Solling gelangen wir in tiefgesunkenes Land und gleichzeitig damit in eine Region stärkerer Faltung, an der Jura und Kreide erheblichen Anteil nehmen, während der Buntsandstein auf die Linien der Hebungsachsen (Ahlsburg-Achse, Elfaß-Achse, Leinetal-Achse) beschränkt bleibt. Unmittelbar nördlich vom Solling setzt diese Faltung ein, und das Land nördlich von ihm ist in seiner Gesamtheit ein tiefversenktes, trotzdem die Aufwölbung entlang der Ahlsburg- bezw. Elfaß-Achse so beträchtlich ist, daß hier der Buntsandstein höher aufragt als am Solling und sogar Zechstein bei Stadtoldendorf zu Tage tritt, dem gegenüber ein Vorsprung des ungefalteten Sollings, das Odfeld, versenkt erscheint.[1]) Daß in den tiefversenkten Feldern Zechstein und ältere Trias entlang den Hebungslinien als Kerne von Sätteln inmitten der jüngeren Schichten auftauchen, ist eine gewöhnliche Erscheinung und eben nur eine Folge der intensiven Faltung; etwas verschleiert wird das Verhältnis des Sollings als eines „aufragenden Gebietes" zu den gesunkenen Faltungsregionen nördlich von ihm zwar dadurch, daß schon gleich jenseits des Bruchrandes eine hohe Auffaltung alter Schichten erfolgt ist.

Östlich von der Rheinischen Masse ist also die „Rheinische Tiefe" nur flach eingesunken und im Zusammenhange damit wenig gefaltet; der Betrag ihrer Absenkung summiert sich aber nördlich des Sollings mit dem Betrage des Solling-

[1]) O. Grupe, Die geolog. Verhältnisse des Elfaß, des Homburgwaldes, des Voglers und ihres südlichen Vorlandes. Inaug.-Diss. Göttingen 1901.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

abbruches, und gleichzeitig damit treten wir in stark gefaltetes Land ein.

Auf den Buntsandstein des Sollings und Reinhardswaldes legen sich nach Westen regelmäßig Muschelkalk und Keuper auf, und erst nachdem damit die Absenkung des Untergrundes ganz allmählich eine tiefere geworden ist, setzt im Vorlande des Teutoburger Waldes die Faltung ein.

Schon nach dem eben behandelten Grundgesetze der mitteldeutschen Rahmenfaltung ist zu erwarten, daß die saxonische Faltung so gut wie ganz in den höchst aufragenden Teilen, den Rahmen, fehlt, und das wird bestätigt durch die meist flache Lagerung der jüngeren Schichtserien, soweit sie im Bezirke der Horste noch erhalten sind, wie z. B. des Rotliegenden im Thüringer Walde oder auf dem Flechtinger Höhenzuge. Nur dort, wo inmitten der Rahmen lokal Schichtkomplexe tiefer eingesunken liegen, stellen sich etwas erheblichere Faltungserscheinungen ein. Es ist aber wieder recht bezeichnend, daß nördlich der Diemel, wo der Ostabbruch der Rheinischen Masse in Staffeln erfolgt, die Faltung innerhalb der Staffeln sich mit der Zunahme des Absenkungsbetrages verstärkt (s. Textfigur 3).

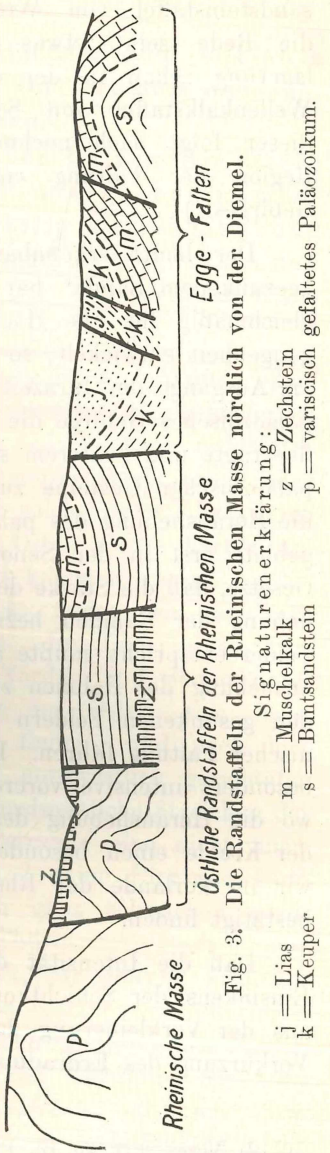


Fig. 3. Die Randstaffeln der Rheinischen Masse nördlich von der Diemel.

Signaturenerklärung:

j = Lias
k = Keuper
m = Muschelkalk
s = Buntsandstein
z = Zechstein
p = variscisch gefaltetes Paläozoikum.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In der „Zechsteinstaffel von Westheim“ und der „Buntsandsteinstaffel von Wrexen“ kann von Faltung kaum die Rede sein; etwas komplizierter ist die Schichtenlagerung schon in der etwas tiefer eingesunkenen „Röt-Wellenkalkstaffel von Scherfede“, und erst östlich von dieser folgt nach nochmaliger Absenkung die eigentliche Region der Faltung entlang den „Achsen“ des Egge-Gebirges.[1])

Der heute erkennbare Gegensatz von „Rahmen“ und „gesunkenem Lande“ hat sich schrittweise und keineswegs gleichmäßig für alle Hochgebiete in der geologischen Vergangenheit entwickelt; so wurde die Rheinische Masse schon am Ausgange der Jurazeit derartig hoch herausgehoben, daß paläozoisches Gebirge die Oberfläche des gesunkenen Landes überragte und letzterem schon in frühester Kreidezeit Reste paläozoischer Gesteine zugeführt werden konnten, während die Heraushebung des paläozoischen Grundgebirges im Harzgebiete erst in der Senonzeit erkennbar wird. Nach dem Gesetze, daß die Stärke der Faltung dem Betrage der Heraushebung der Rahmen bezw. der Absenkung der gerahmten Felder entspricht, müßte aber eine jede Steigerung der Heraushebung der Rahmen zu einer Verstärkung der Falten in den gesunkenen Feldern bei einer neuen Phase der saxonischen Faltung führen. Es muß auch in diesem Sinne eine besonders intensive vorcretacische Faltung sich dort zeigen, wo die Heraushebung des Rahmens schon vor Ablagerung der Kreide einen besonders hohen Grad erreicht hatte, wie wir im Vorlande der Rheinischen Masse am Egge-Gebirge bestätigt finden.

Daß die Intensität der Faltung mit dem Betrage des Einsinkens der Schichtkomplexe wächst, erklärt sich m. E. aus der Verkleinerung der Erdoberfläche entsprechend der Verkürzung des Erdradius.

---

[1]) Vergl. Erl. zu Bl. Peckelsheim, Lief. 147 der geol. Spezialkarte von Preußen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

7. Richtung der saxonischen Falten und Kontur der Rahmen.

Die Beziehung, die zwischen dem Verlaufe der Falten und der Kontur der Rahmen besteht, läßt sich in dem Gesetze ausdrücken,

> daß für die Richtung der Falten die Richtung der Rahmenränder um so bestimmender ist, je tiefer jeweilig die Absenkung zwischen dem Rahmen und dem gesunkenen Felde ist und je näher die Falten dem Rahmen liegen.

Das Subhercynische Becken ist nach Westen offen, im Norden und Süden aber nach nordwestlich gerichteten, im Osten nach teils nordwestlich, teils nördlich gerichteten Linien umrahmt. Es sind nun die nordwestlich verlaufenden Randlinien im Norden und Süden solche tiefer, die kurzen abweichend gerichteten Linien im Osten solche flacher Absenkung; die flachen Absenkungen kommen gegenüber den tiefen nicht zur Geltung, und so finden wir durchweg hercynisches Streichen der Falten. Im Thüringischen Becken sind die Konturen im Norden und Süden nordwestlich gerichtet, während wir im Osten eine mehr nordöstlich verlaufende Randlinie finden, und auch hier entspricht dem Vorherrschen der nordwestlich gerichteten Umrandungen das vorherrschend nordwestliche Streichen der Falten. Immerhin kommt dem Ostrande eine nicht unerhebliche Längenerstreckung zu, und seine Richtung kann umso eher in einer, wenn auch ganz schwachen nordöstlichen Faltung, die durch das Thüringische Becken quer zu den hercynischen Falten verläuft, zur Geltung kommen, als die nordwestlichen Absenkungen entlang dem Thüringer Walde und ganz besonders entlang dem Südrande des Harzes nicht eigentlich „tief“ im Sinne der Randlinie des Subhercynischen Beckens sind. In Tafel V habe ich diese schwachen nordöstlichen Wellen als zu unbedeutend nicht zur Darstellung gebracht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Nordostrand der Rheinischen Masse ist eine Linie tiefer Absenkung des Vorlandes, und die Falten des Egge-Osning-Bogens schmiegen sich seinem Verlaufe an und biegen mit ihm aus der südöstlichen Richtung in eine mehr südliche ein; die Rheinische Masse büßt aber an bestimmendem Einflusse auf den Verlauf der Falten in dem Maße ein, wie nach Süden die Differenz zwischen ihrer Höhenlage und derjenigen ihres Vorlandes abnimmt. Immerhin entspricht noch das vorherrschend nord-südliche Streichen in der Rheinischen Tiefe bis hin zum Solling der nord-südlichen Richtung des Ostrandes der Rheinischen Masse, die umsomehr zur Geltung kommt, als der Rheinischen Tiefe nach Osten ein eigentlicher Rand fehlt und eine Verschmelzung mit dem Thüringischen Becken eintritt. Das nordwestliche Streichen der Falten nördlich vom Solling mag aber mit der Richtung des Sollingabbruches in einem gewissen Zusammenhange stehen; zwar erscheint auf den ersten Blick der Solling sein nördliches Vorland nicht hoch genug zu überragen, um die Rolle eines die Faltung bestimmenden „Rahmens" spielen zu können, aber es ist eben zu bedenken, daß der Betrag seines Nordabbruches zu dem Betrage des Abbruches zwischen Rheinischer Masse und Rheinischer Tiefe hinzukommt und die Summe beider allerdings den Absenkungsbeträgen entlang den sonstigen „tiefen" Abstürzen gleichkommt. Die tiefe Absenkung der Schichten am Nordrande des Sollings bedingt somit m. E. nicht nur das Vorhandensein, sondern auch die Richtung der nach Norden vorgelagerten Ketten; nördlich von Hildesheim verliert sich zwar sein Einfluß und stellt sich wieder das rheinische Streichen ein, das auch im Süden vorherrschend ist.

Von den nordwestlich gerichteten Falten zwischen dem Solling und den Hildesheimer Bergen klingt der überwiegend größere Teil am Harzrande und auch südlich davon, wo im Fortstreichen der Falten relativ gehobenes Land liegt, aus; nur in der südöstlichen Verlängerung des nördlichen Teiles, die in das Subhercynische Becken, also in gesunkenes Land, führt, bleibt die Faltung bestehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über die Faltung im Untergrunde des niedersächsischen und anschließenden Flachlandes wissen wir zwar noch wenig, dürfen aber nach den vorliegenden Bohrergebnissen und vereinzelten Aufschlüssen wohl annehmen, daß sie vorwiegend nordwestlich gerichtet ist; das erscheint aber nach vorstehenden Betrachtungen durchaus erklärlich in einem gesunkenen Bezirke, der nach nordwestlichen Linien sowohl im Norden (Baltisch-Russische Masse) wie im Süden (Hercynisch-Böhmische Masse, Rheinische Masse) umrahmt wird. Immerhin springt die südliche Umrandung zurück und ist unterbrochen, wo die Rheinische Tiefe einmündet, und nördlich dieser Unterbrechung verliert auch die im übrigen hercynische Kontur des Südrandes auf gewisse Erstreckung ihren die Richtung bestimmenden Einfluß; teilweise kommt aber in dieser Zone, wie wir sahen, der hercynische Verlauf des Sollingabbruches für die Richtung der Falten zur Geltung.

8. Niederdeutsches Becken und Mitteldeutsches Festland.

Die von der Nordostecke der Rheinischen Masse zum Solling, Harz und Flechtinger Höhenzuge führende Linie haben wir erstens als Südrand einer Region tiefer Absenkung und im Zusammenhange damit zweitens als Südrand einer Region starker Faltung kennen gelernt. Aber diese Linie hat noch die weitere wichtige geologische Bedeutung, daß annähernd mit ihr in vielen Perioden der Erdgeschichte der Südrand eines Sedimentationsbeckens zusammengefallen ist, das ich im folgenden kurz als das „Niederdeutsche Becken“ bezeichne. Den schon zur Jurazeit erkennbaren und seitdem nur in vereinzelten Fällen von weitausgreifenden Transgressionen überfluteten Südrand dieses Beckens, der immerhin gewisse Verschiebungen erfuhr, aber im Großen und Ganzen doch die oben genannte Linie einhielt, bezeichne ich als den „Niedersächsischen Uferrand“ (s. Taf. V) und das südlich von ihm liegende Gebiet, das seit der Zeit des

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Braunen Jura fast ständig Festland gewesen ist, als die „Mitteldeutsche Festlandsschwelle".

Der Umstand, daß im Norden, im Niederdeutschen Becken, fast ununterbrochen die Sedimentation erfolgte, eine solche im Süden, auf dem Mitteldeutschen Festlande, aber ausblieb, bedingt, daß die Menge des sedimentierten Materials im Norden um tausende von Metern mächtiger ist, als im Süden. Das Nordgebiet muß sich im Zustande mehr oder weniger ständigen Einsinkens befunden haben, sodaß die fortschreitende Sedimentation ihm nicht den Charakter des Beckens rauben konnte, sondern nur jeweilig die Absenkung kompensierte, und in diesem Sinne erscheint das Niederdeutsche Becken geradezu als eine Geosynklinale, als ein Gebiet starker Sedimentation infolge ständigen Tiefersinkens. Ich verbinde also in diesem Falle mit dem Begriffe Geosynklinale nicht die häufig mit ihm verknüpfte Vorstellung, daß die Sedimente „pelagischen" Charakters sind; einen solchen Charakter tragen die Sedimente des Niederdeutschen Beckens keineswegs, im Gegenteil sind in ihm sogar, wenn auch untergeordnet, limnische Bildungen zur Zeit vorübergehender Verlandung der Geosynklinale entstanden.

Im Bezirke des Niederdeutschen Beckens, nicht aber im Bezirke der Mitteldeutschen Festlandschwelle finden wir heute

Braunen Jura,
Weißen Jura,
Wealden,
Marine Untere Kreide,
Senon,
Marines Unteroligocän,
Marines Miocän.

In der Gegend von Horn im Teutoburger Walde, in der Falkenhagener Grabenzone, am Kahleberge bei Echte und am nördlichen Harzrande tritt Brauner Jura heute noch nahe an die oben charakterisierte Linie heran, nirgends aber sehen wir ihn in Mitteldeutschland darüber hinaus-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gehen; nun kann ihn zwar spätere Denudation im Süden beseitigt haben, aber auffällig bliebe doch, daß bei ursprünglich weiter Verbreitung nicht auch einmal gleich den zahlreichen Schollen des Lias eine Scholle von Braunem Jura erhalten geblieben wäre; dazu hat J. F. Pompeckj[1]) aus paläontologischen Gründen gefolgert, daß wenigstens im obersten Dogger an eine direkte Verbindung des nord- und süddeutschen Juras, d. h. also eine solche über die Mitteldeutsche Schwelle hinweg, nicht mehr gedacht werden kann. Ja schon „in der Hochstufe des Unteren Lias (Zone des *Oxynoticeras oxynotum* usw.) werden die faunistischen Differenzen zwischen Nordwestdeutschland und Schwaben so große, daß — unter Berücksichtigung der faciellen Verhältnisse in Franken — die Nord- und Süddeutschland verbindende Straße zum mindesten sehr eingeengt und sehr flach war." Geben wir also die Möglichkeit oder auch die Wahrscheinlichkeit einer Verbindung des nord- und süddeutschen Jurameeres für den größten Teil des Doggers noch zu, so erfolgte diese doch sicherlich, wie anscheinend teilweise auch schon zur Liaszeit, nur auf engerer Straße und war der Hauptteil der Mitteldeutschen Schwelle bereits damals als Festlandsgebiet dem Niederdeutschen Becken gegenüberzustellen.

Am Osning, in der Gegend von Horn in Lippe, am Kahleberge bei Echte, am nördlichen Harzrande bei Goslar und Harzburg und im Subhercynischen Becken bis ziemlich nahe heran an Magdeburg finden wir noch Vorkommnisse des norddeutschen Oberen Jura. Am Osning ist dessen Entwickelung auf weite Erstreckung lückenhaft, und sowohl hierin, wie in den Facies- und Lagerungsverhältnissen gibt sich zu erkennen, daß der Strand nicht allzu fern südlich gelegen hat, vorübergehend sogar bis über die Osning-Linie nach Norden vorgerückt ist. Am Harzrande ist zwar die Strandnähe in den faciellen Verhältnissen des Korallenoolith und Kimmeridge, der einzigen bisher nach-

[1]) J. F. Pompeckj, Die zoogeographischen Beziehungen zwischen den Jurameeren Nordwest- und Süddeutschlands. 1. Jahresbericht des Nieders. geol. Ver. 1909. S. 10 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewiesenen Stufen des Weißen Jura, nicht recht angedeutet, und deshalb ist nicht unwahrscheinlich, daß das Harzgebiet zu einem guten Teile, vielleicht völlig, zur Zeit der Ablagerung von Korallenoolith und Kimmeridge noch überflutet war und der Südrand des Niederdeutschen Beckens in dieser Erstreckung noch etwas weiter südlich lag, als in nachfolgenden Perioden.

Die im Hannoverschen so weit verbreitete Wealdenformation kennen wir noch am Osning von Örlinghausen an westwärts, in der Hilsmulde und in der Gegend von Braunschweig, nicht aber weiter südlich, die marine Untere Kreide am Teutoburger Walde bis fast hin zur Diemel, am Hils, am nördlichen Harzrande und im westlichen Teile des Subhercynischen Beckens. Das Vorherrschen der sandig-konglomeratischen Facies der Unteren Kreide im Süden und ihrer tonigen Facies etwas weiter nördlich führt uns deutlich das Bild eines Sedimentationsbeckens vor Augen, dessen Rand nur wenig südlich der oben genannten südlichsten Vorkommnisse von Unterer Kreide gelegen haben kann. Auch das Senon (einschl. Emscher) sehen wir im Harzgebiete und in der östlichen westfälischen Kreidemulde nicht oder doch nur wenig über das Verbreitungsgebiet der Unteren Kreide hinausgehen.

Die südlichsten Vorkommnisse des marinen Unteroligocäns liegen in Westfalen am Doberge bei Bünde, im südlichen Hannover bei Vardeilsen und Eschershausen und im Subhercynischen Becken zwischen Braunschweig und Bernburg, d. h. wenig nördlich, nirgends aber südlich des geschilderten Uferrandes. Marines Miocän kennen wir noch bei Osnabrück; weiter östlich war aber zur Zeit seiner Ablagerung der Strand von der lange gewahrten Linie bereits erheblich nordwärts zurückgewichen.

Im Gegensatze zu den bisher genannten Formationen des Niederdeutschen Beckens sind zwei zu nennen, die vom Niederdeutschen Becken her auf Teile des Mitteldeutschen Festlandes übergriffen, nämlich die obercretacische und die mitteloligocäne. Die obercretacische Transgression hat zwar den Niedersächsischen Uferrand anscheinend nicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sehr weit, wenigstens nicht im Gebiete der Rheinischen Masse und des Harzes, überflutet, wie nach den Lagerungs- und Faciesverhältnissen der Kreide am Südrande der Westfälischen Kreidemulde und am Ohmgebirge zu vermuten ist. Das mitteloligocäne Meer ist bis nach Leipzig vorgedrungen und hat anderseits quer über die Mitteldeutsche Schwelle hinweg in der Linie der Rheinischen Tiefe eine Verbindung mit dem Südmeere der Tertiärzeit gewonnen. In dieser Senke blieb auch noch im Oberoligocän ein Arm des Nordmeeres bis nach Guntershausen in den Bezirk der Mitteldeutschen Schwelle vorgestreckt.

Berücksichtigen wir nun die Mächtigkeit der ausschließlich nördlich des Niedersächsischen Uferrandes vorhandenen Formationen und lassen diejenigen ganz fort, die zwar nach Süden vorgriffen, aber sicherlich dort weniger mächtig waren, als im Norden, so ergibt sich, daß z. B. bei Hannover Schichten von ca. 3000 m Mächtigkeit abgesetzt worden sind, die auf der Mitteldeutschen Landschwelle keine Vertretung haben; die Gesamtfolge der postvariscischen Sedimente dürfen wir bei Hannover aber auf rund 6—7000 m veranschlagen.

9. Bedeutung des Niederdeutschen Beckens für die saxonische Faltung.

Die vorstehenden Betrachtungen ergeben,

daß die Region größter Mächtigkeit der Sedimente zugleich die Region der stärksten saxonischen Faltung ist.

Zunächst unbekümmert um die Erfahrungen in anderen Gebieten, ist dieser Satz ausschließlich aus den Verhältnissen Mitteldeutschlands abgeleitet worden, bestätigt aber im deutschen „Schollengebirge“ Erfahrungen, die in dem „Faltengebirge“ schon längst gemacht worden sind. Schon James Hall[1]) hat erkannt, daß die Faltungsgebiete

[1]) James Hall, Natural History of New York, Palaeontology, Vol. III, S. 70, Albany 1859.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den Regionen größter Mächtigkeit der Sedimente entsprechen, und damit geradezu ein Grundgesetz aller nachfolgenden geogenetischen Vorstellungen gefunden. „Über den Geosynklinalen erstehen die Falten", und über der niederdeutschen Geosynklinale nördlich des Niedersächsischen Ufers sehen wir die saxonische Faltung ganz besondere Intensität gewinnen.

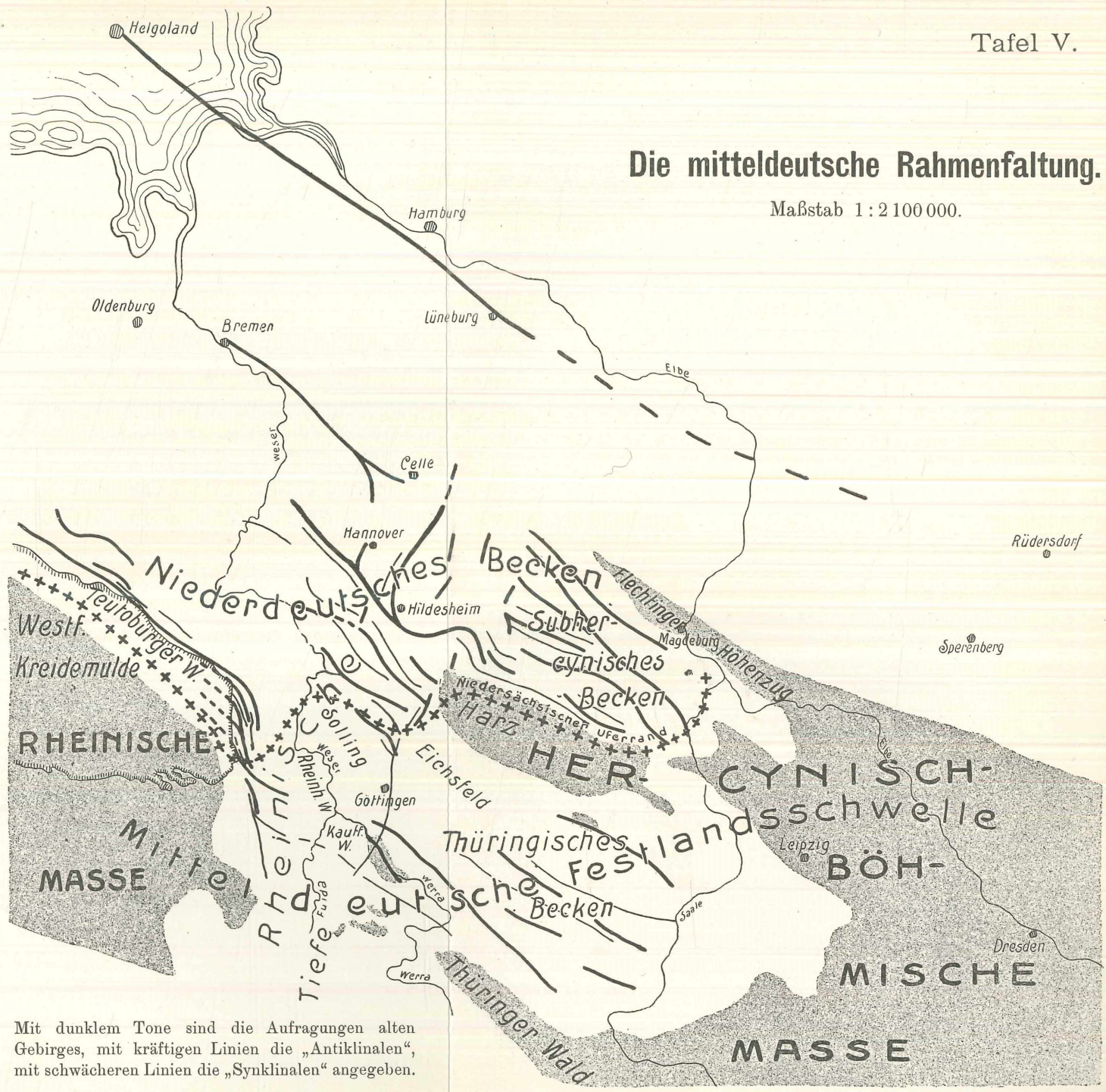
Die Grenze des Niederdeutschen Beckens und des Mitteldeutschen Festlandes ist von Haus aus ein Uferrand, aber der Uferrand ist weithin zum Bruchrande geworden und die Geosynklinale erscheint samt den in ihr aufgerichteten Falten als Senkungsfeld; daß aber bei gebirgsbildenden Vorgängen eine Bruchzone nun über der Randlinie einer Geosynklinale entsteht, erscheint dadurch leicht erklärlich, daß gerade hier bei fortschreitendem Absinken der Geosynklinale die Schichtkomplexe eine erhebliche Lockerung erfahren müssen; die Randlinien der Geosynklinale sind geradezu als Auslösungslinien von Spannungen in der Erdkruste anläßlich der Gebirgsbildungen vorgezeichnet.

Den Fall, daß der Uferrand zum Bruchrande wird, sehen wir im Gebiete der saxonischen Faltung zum ersten Male im Ausgange der Jurazeit eintreten; schon im Braunen Jura kann das Festland nicht allzuweit südlich vom heutigen Osning gelegen haben, und auch im Weißen Jura sehen wir diesen Rand zwar geringen Schwankungen unterworfen, aber immerhin im Großen und Ganzen an die Region südlich des Osnings gebunden. Damals war die Rheinische Masse noch kein „Horst", das Nordgebiet noch kein „Senkungsfeld"; erst im Ausgange der Jurazeit erfolgte mit der kimmerischen Faltung der Riß, wurde zum ersten Male, soweit heute unsere Kenntnis reicht, eine Randzone des Niederdeutschen Becken zu einer Bruchzone.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die mitteldeutsche Rahmenfaltung.

Maßstab 1 : 2 100 000.



Mit dunklem Tone sind die Aufragungen alten Gebirges, mit kräftigen Linien die „Antiklinalen“, mit schwächeren Linien die „Synklinalen“ angegeben.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover

Jahr/Year: 1909-1911

Band/Volume: 60-61

Autor(en)/Author(s): Stille Hans

Artikel/Article: Die mitteldeutsche Rahmenfaltung 1141-1170