



## Das Problem der Groß-Überschiebungen im variskischen Gebirge Deutschlands.

Von Prof. Dr. **Franz Kossmat**, Leipzig.

Mit 4 Textfiguren.

Die Beteiligung großer Überschiebungen am Strukturbild der Kettengebirge ist in ganz verschiedenen Regionen und auf Grund sehr verschiedenartiger Erscheinungen teils festgestellt, teils vermutet worden.

In Schottland und in Skandinavien zog die Überlagerung fossilführender altpaläozoischer Schichten durch metamorphes, kristallines Grundgebirge die Aufmerksamkeit schon früh auf sich und nach mancherlei Mißdeutungen ergab sich schließlich die Annahme großer flacher Überschiebungen als einzige Erklärung des sonderbaren Phänomens. In Belgien hat die bergbaumäßig gemachte Erfahrung, daß unter den am Südflügel der „Faille du Midi“ aufgeschlossenen altpaläozoischen Schichten das produktive Carbon noch weit nach Süden reicht, den ersten Hinweis darauf gegeben, daß im variskischen Gebirge Schubbewegungen von erheblichem Ausmaße stattgefunden haben. In den Alpen hat bekanntlich die Untersuchung der sog. Glarner Doppelfalte und ihrer Fortsetzungen, in Verbindung mit dem Klippenphänomen, den Anstoß zu einer völlig neuen Entwicklung der tektonischen Vorstellungen gegeben.

Selbstverständlich hat die Verfolgung dieser in den letzten Jahrzehnten gewonnenen Gedankengänge zu mancherlei Übertreibungen geführt, aber es unterliegt keinem Zweifel, daß viele bis dahin offene Fragen jetzt eine befriedigende Lösung gefunden haben. Innerhalb des variskischen Gebirges von Deutschland gibt es eine ganze Anzahl von Problemen, bei deren Lösung die Annahme von großen Überschiebungen zum Teil unabweisbar ist, zum Teil wenigstens sehr nahe liegt.

F. E. SUSS (25, 26) hat die Problemerkörterung in Fluß gebracht durch seine bedeutsamen Veröffentlichungen über die moldanubische Überschiebung in Mähren und Niederösterreich, sowie durch seine Deutung der Münchberger Gneismasse als wurzellose Deckscholle. Im Harz hat O. WELTER 1910 die Iberger Kalkklippe ebenfalls als Deckscholle zu erklären versucht, und im Rheinischen Schiefergebirge wurde von GERTH (10) die Existenz von fensterartigen Entblößungen in einer aufgeschobenen Serie von Taunusquarziten etc.

wahrscheinlich gemacht. In neuester Zeit konnte ich teils in Sachsen (Überfaltungsbau in den Gneisen des Erzgebirges, Frankenberg-Gneisscholle) und im Eulengebirge, teils im Harz auf Erscheinungen hinweisen, die meines Erachtens nur durch Überschiebungen von alpinem Typus und entsprechendem Ausmaß zu erklären sind (15, 16, 17).

Da in letzter Zeit an verschiedenen Punkten, z. T. auf Grund prinzipieller Einstellung, eine starke Kritik dieser Anschauungen eingesetzt hat, könnte ein Schweigen als Rückzug gedeutet werden und schon deshalb halte ich es für nötig, einige der Hauptfragen im folgenden neu zu erörtern.

### Überschiebungsercheinungen im Harz und Rheinischen Schiefergebirge.

Ich beginne mit einer Erörterung der Harztektonik, wobei ich in der Hauptsache von meinen in den Jahren 1927 und 1928 veröffentlichten Mitteilungen und den hierzu gemachten Kritiken ausgehe.

Im Winter 1926 lenkte sich meine Aufmerksamkeit gelegentlich einer Vorlesung auf das Gebiet von Elbingerode im Mittelharz, das in der Literatur als eingefaltete Muldenregion galt. Diese Deutung ist in der Hauptsache wohl veranlaßt durch die Vorstellungen von LOSSEN, dessen Stratigraphie in Einklang mit einem Synklinalbau stand. Durch KOCH's genaue Kartierungen hatte sich aber bereits in den 80er Jahren ergeben, daß diese Stratigraphie falsch ist und daß in Wahrheit drei Sättel vorliegen, deren Kern aus mitteldevonischen Schalsteinen, Stringocephalen- und Iberger Kalken besteht, die samt ihrer Umhüllung von geringmächtigen Oberdevonschiefern und darüberliegenden typischen (fossilführenden) Culmablagerungen allseits mit tektonischem Kontakt an Mittel- und Unterdevon vom Unterharztypus stoßen und verschwinden. Es liegt somit bei Elbingerode eine im Streichen ungefähr 15 km lange, bis 5 km breite Enklave von Oberharzer stratigraphischem Typus scharf umrissen mitten in einer Umgebung von typischen Unterharzer Gesteinen.

Ich erklärte schon auf Grund der Literaturdaten die Erscheinung als ein typisches Erosionsfenster und konnte diese Anschauung bei Überprüfung an Ort und Stelle nur bestätigen. Der Harzgeologe Dr. DAHLGRÜN schloß sich dieser Auffassung nach kurzer Zeit an und ebenso gab mir Prof. ERDMANNSDÖRFFER, der das Gebiet ebenfalls aus eigener Anschauung kennt, seine Zustimmung bekannt. Vor kurzem hat aber Prof. CLOOS (8) gewisse Bedenken geäußert und angedeutet, daß die Achsen der Falten des Elbingeroder Gebiets sich im Streichen stellenweise herauszuheben scheinen, so daß der Gedanke an eine — allerdings kompliziert eingedrückte und gefaltete — Mulde wieder auftaucht. Demgegenüber muß ich folgendes

betonen: Der nördliche der drei Sättel des Gebiets, nämlich der Büchenbergsattel, zeigt ringsum die Umhüllung mit Culmschichten. Der eigentliche Elbingeröder Sattel hebt sich zwar gegen sein sichtbares Westende zunächst bis zum Schalstein empor, aber im Anschluß nach Westen taucht in der Richtung gegen Elend der Culmkieselschiefer inmitten des aufgeschobenen Devons der Unterharzserie heraus. Es muß also die Sattelachse von Elbingerode in dieser Richtung abfallen. Was den dritten Sattel, nämlich denjenigen von Neuwerk anbelangt, so ist er von SO her in der Form überschoben, daß der Unterharzrand bis an den Schalsteinkern herantritt, was absolut nicht auffallend ist, um so mehr, als die gleiche Überschiebung über den Culm der im W untertauchenden Sattelachse hinweggeht. Auf jeden Fall bietet das Elbingeröder Sattelsystem im ganzen unlegbar das Bild eines allseitigen Untertauchens unter die umgebende Serie.

Ich vermute, daß manche Geologen trotz allem lieber zur alten Auffassung von KOCH zurückkehren möchten, daß das Elbingeröder Gebiet von beiden Seiten her, nämlich von N und von S, überschoben wurde, in etwa ähnlicher Weise, wie man seinerzeit die Glarner „Doppelfalte“ auffaßte. Diese Erklärungsart kann aber auch in vorliegendem Beispiel nicht befriedigen. Zunächst ist es schon auffallend, daß die Überfaltungstendenz bei Elbingerode einseitig nach N geht und daß vor allem die Culmserie ein sehr merkwürdiges Verhalten zeigt. Die leichtbeweglichen Kieselschiefer des unteren Culms sind nämlich im südlichen Teil des Elbingeröder Systems recht auffällig reduziert — offenbar ausgequetscht — und weithin fast gänzlich verschwunden, während sie im Norden des Fensters ganz entschieden durch Verschleppung unter der Schubmasse angehäuft sind. (Diese Anhäufung reicht übrigens auch noch in das später zu besprechende Wernigeröder Gebiet hinein). Noch wichtiger ist die unlegbare und schon von KOCH erkannte Tatsache, daß die Fazies des Devons von Elbingerode ausgesprochen Oberharztypus zeigt. In der gesamten Fensterumrahmung würde man vergebens nach der Stringocephalen- und Iberger Fazies suchen, die das Fenstergebiet auszeichnet und erst im Oberharz wieder auftritt. Derartige scharfe Rekurrenzen sind nicht durch „Schwellen- und Beckenfazies“ zu erklären.






Alle Tatsachen zusammengenommen liefern nach meiner Ansicht den Beweis, daß das Elbingeröder Gebiet tatsächlich ein Fenster in einer Überschiebungsdecke ist, und zwar, wie ich nochmals betonen möchte, das typischste Gebilde dieser Art im außeralpinen Deutschland. Man ist daher bei der Beurteilung des Baues der Umgebung gezwungen, damit zu rechnen und die sich ergebenden Konsequenzen zu ziehen.

Wir wollen zunächst nach Norden und Westen fortschreiten. Der den Nordrand des Elbingeröder Fensters bildende, nur einige




# Tektonische Karte des Elbingeröder u. Wernigeröder Fensters

nach F. Kossmat u. H. Wugk.

**A. Autochthoner Oberharz - Komplex**

-  Kulmtonschiefer - Kalk u. Grauwacken
-  Kulmkieselschiefer
-  Buntschieferzone des Oberdevons
-  Jberger Kalk u. Stringocephalenkalk
-  Schalstein u. Keratophyr, lokal m. Schieferlagen

**B. Unterharz - Decke**

-  Acker - Bruchberg - Schichten
-  Unterdevon u. Wissenbacher Schiefer
-  Granit u. Diorit des Brockenmassivs

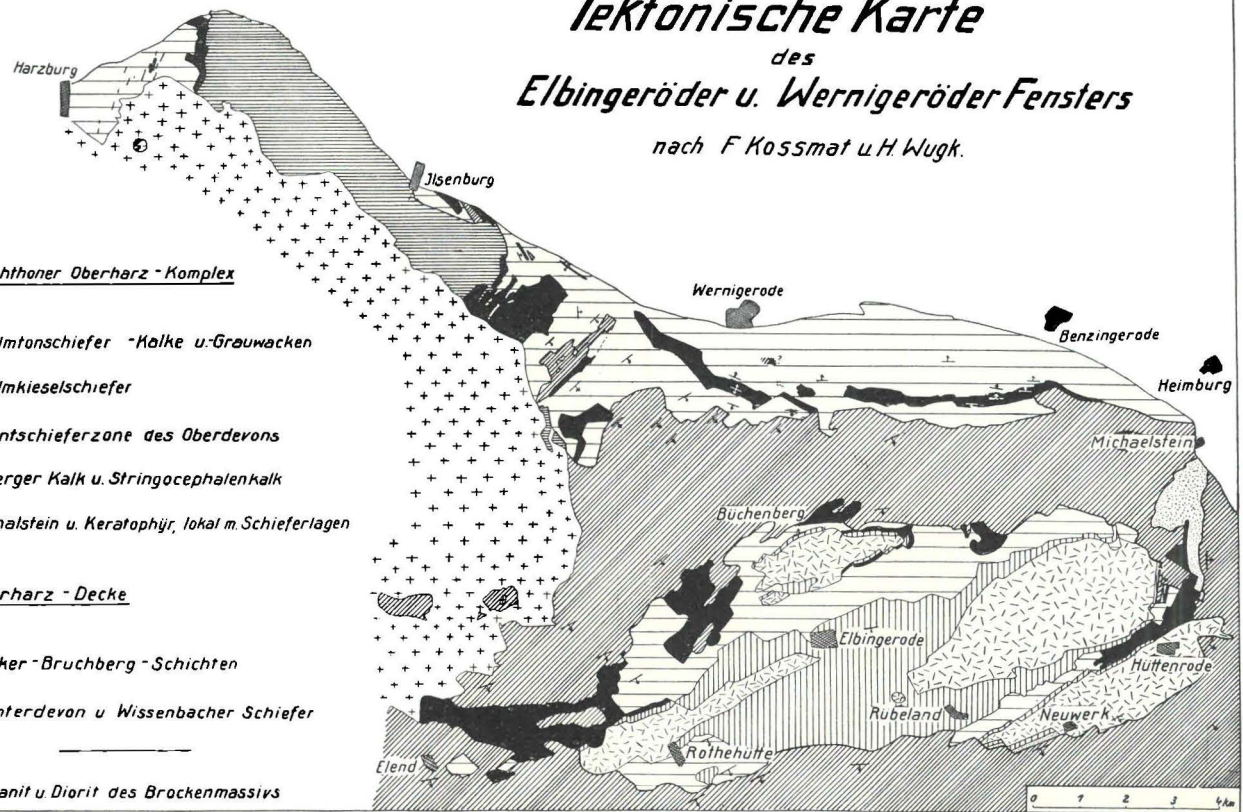


Fig. 1. Aus der Dissertation von H. Wugk, Leipzig 1930.



Kilometer breite Devonzug von Blankenburg muß wurzellos sein und es bleibt nur die Frage zu erörtern, ob der ihn gegen den Harzrand zu begleitende Gesteinszug von Wernigerode in sein Hangendes oder Liegendes gehört. Gemeinsam mit Herrn Dr. WUGK konnte ich mich bei einer gemeinsamen Begehung davon überzeugen, daß der südliche Randstreifen der Wernigeröder Schichten nicht über dem Blankenburger Devon liegt, wie KOCH zeichnete, sondern daß er mit vorwiegend südlichem Fallen unter dieses eintaucht und von ihm überschoben wird, was auch DAHLGRÜN in den Erläuterungen zum Blatte Derenburg hervorhebt.

Was die stratigraphische Stellung der Wernigeröder Schichten betrifft, wird gewöhnlich auf Grund eines in alter Zeit lose gefundenen Kalkfragments mit *Cardiola interrupta* ein obersilurisches Alter angenommen. Ich habe demgegenüber schon im Jahre 1928 die Analogie der Wernigeröder Schichten — Kieselschiefer, Tonschiefer mit plattigen Kieselkalken und darüberliegende Grauwacken — mit dem Culm betont (die Grauwacken wurden übrigens bereits schon längst wegen ihrer Pflanzenführung als Culm kartiert und auf den Karten von den übrigen Wernigeröder Schichten getrennt). Ich bin auch jetzt der Ansicht, daß der Cardiolafund — wenn die Lokalität richtig ist — aus einem tektonischen Einschluß im Wernigeröder System stammt, um so mehr als in größter Nähe der angegebenen Fundstelle Öhrenfelde fossilführendes Mitteldevon in Unterharzer Fazies am Tonmühlenkopf als tektonische Klippe im Komplex der Wernigeröder Schichten auftritt. WUGK (28) hat diese Fragen in seiner Arbeit ausführlich besprochen.

Aus dem Holtemme- und Bollhasental, unweit der Grenze des von S aufgeschobenen Blankenburger Devon werden in den Erläuterungen zum Blatt Wernigerode Tentakuliten- und Styliolinenfunde angeführt, von denen ich ebenfalls glaube, daß es sich um tektonische Enklaven handelt, wie man sie am Tonmühlenkopf und am Schweng feststellen kann. Es fällt auch auf, daß die wenigen Fossilienfundorte des Gebietes so merkwürdig verschiedenalterig zu sein scheinen, und man versteht nicht recht, warum der gesamte mächtige Wernigeröder Komplex, der im übrigen fossilleer ist, gerade dem Silur zugewiesen wurde.

Was WUGK und mich übrigens in der Auffassung bestärkt, daß die eigentlichen Wernigeröder Schichten in den Culm gehören, ist nicht nur ihre fazielle Ausbildung und ihre Verknüpfung mit den sie regelrecht überlagernden fossilführenden oberen Culmgrauwacken des Randzuges bei Schloß Wernigerode, sondern vor allem das Fehlen von Diabasen. Bis zum Überschiebungsrand ist der Blankenburger Devonzug durchschwärmt von Diabaslagergängen, während im Wernigeröder Ton- und Kieselschiefer, der zunächst als Antiklinale darunter emportaucht, nicht ein einziger Diabas erscheint. Dies wäre doch völlig unverständlich, wenn es sich

um einen devonischen oder vordevonischen Komplex handeln würde.

Der Wernigeröder Zug wird durch den tektonisch eingeklemmten Acker—Bruchberg—Ilsenburg Rücken vom Oberharzer Culmgebiet getrennt. Da im Acker—Bruchberg eine den beiden Flanken fremde quarzitreiche Culmfazies über Devon von Unterharzer Entwicklung liegt, kann nach meiner Ansicht der Wernigeröder Zug nur ins tektonisch Liegende der letzteren gehören. Ich betrachte ihn daher als ein der Elbingeröder Zone nördlich vorliegendes Schlitzfenster, das durch den erwähnten Acker—Bruchberg—Ilsenburgzug vom zusammenhängenden Oberharz oberflächlich geschieden ist. Die Verhältnisse im Sieber Gebiet, südwestlich des Brocken, stützen diese Auffassung<sup>1</sup>.

Einen ersten Hinweis erblicke ich bereits im Auftreten der plutonischen Gesteinsmasse des Brockenmassivs, das den streichenden Verband zwischen der Wernigeröder und der Sieber Zone durchbricht. Es ist schwer vorstellbar, daß der ungeheure Batholith gerade in einer Synklinale stecken sollte, als die man den Sieber Culm bisher aufgefaßt hat. Ganz anders wird das Bild, wenn es sich um ein Schlitz- oder Streifenfenster handelt, dessen erosive Freilegung durch nachträgliche Faltung oder Schuppung der Überschiebungsdecke und ihrer Culmunterlage vorgezeichnet war. Die gleiche Art der tektonischen Gestaltung mußte aber auch dem Magma den Aufstieg erleichtern.

Noch wichtiger ist die Betrachtung der beiden Längsseiten des Sieber Culmstreifens. Im Süden ist der Devonzug von Braunlage—Andreasberg—Herzberg die zweifellose Fortsetzung des Blankenburger Devon. Es kann sogar sein, daß er durch den schmalen Westausläufer des Elbingeröder Fensters zerschlitzt war und daß letzteres in das Wernigeröder—Sieber Fenster einmünden würde, wenn nicht der Granitrand den Schichtverband durchbrechen würde. Jedenfalls ist am Südrand des Sieber Culm eine Störung vorhanden, an der das Devon von Süden her aufgeschoben ist (Andreasberger Störung von BODE).

---

<sup>1</sup> Auf einen für die Diskussion des Harzproblems wichtigen Umstand muß ich hier ausdrücklich hinweisen. Für die Frage der Reichweite der Unterharzdecke ist es gleichgültig, ob man die Schichten der Wernigeröder und Sieber Zone ins Hangende oder Liegende des Blankenburger Devon stellt, ob man also in dieser Beziehung meine Auffassung teilt oder ablehnt. Der Angelpunkt bleibt das Fenster von Elbingerode. Seine Existenz bedingt auf jeden Fall, daß die Front der Unterharzdecke erst am Nordwest-Rande des Acker—Bruchbergzuges (mit Unterharz-Devon und fremdem Culm) zu suchen ist. Erst nördlich davon beginnt das geschlossene Bau- und Faziesgebiet des Oberharzes mit den Schalsteinen und Stringocephalalkalken des Zuges von Altenau, sowie der bekannten Culmausbildung.

Nach den neuen Untersuchungen von SCHRIEL (brieflich) hat sich das auf den bisherigen Spezialkarten verzeichnete Andreasberger „Silur“, das in der erwähnten Randzone erscheint, aufgelöst in ein stark gestörtes Paket von Culmlyditen, mitteldevonischen Schiefeln, unterdevonischen Grauwacken und Quarziten, graptolithenführenden Silurschiefeln und von Tanner Schichten — ein neuer Beweis der intensiven Schuppung am Südrande des Sieber Culm.

Auch das von SCHRIEL entdeckte Graptolithen-Silur am Eichelnkopf gehört hierher.

Trotzdem soll nach SCHRIEL's Auffassung im Glasetal, Jagen 20, der konglomeratische Oberculm der Sieber Zone flach, mit einer durch Röschen aufgeschlossenen stratigraphischen Diskordanz, das steilgestellte Devon der Andreasberger Zone überlagern. Ich habe mir dieses Gebiet genau angesehen und kam, wie schon 1928 mitgeteilt, zu folgendem Ergebnis: In der Sohle des tiefen Grabens, der in der nächsten Nachbarschaft des erwähnten Gehängeabschnittes durchzieht, sind die Culmkonglomerate und Grauwacken einwandfrei mit steilem Nordnordostfallen aufgeschlossen, während der südlich davon vorbeiziehende Devonschiefer steil SSO einschneidet. Die Grenze kann auch hier nur eine steile Überschiebung des Devon auf Culm, also die Andreasberger Störung sein. Was man in den Röschen des Hanges angetroffen hat, war ein im Harz häufiges, durch Verwitterung bewirktes Gleiten der austreichenden Gesteinspartien, wodurch ein Teil des Ausbisses der Konglomerate abwärts kroch („Hakenwerfen“) und die flache Auflagerung auf dem weiter hangabwärts anstehenden Devon vortäuschte. Eine einfache diskordante Auflagerung des Culm mitten in der Andreasberger Störungzone wäre auch an sich unwahrscheinlich und das besonders, weil die betreffenden Konglomerate und Grauwacken dem höchsten Teil des vom Kieselschiefer hinaufreichenden mächtigen Culmprofils der Sieber Zone angehören.

Im Norden wird diese vom Oberharzer Culmgebiet getrennt durch den Acker—Bruchbergzug. Die Basis der SO-Flanke des letzteren wird durch einen schmalen Streifen der mittel- und unterdevonischen Schichten (Lonauer Zug) gebildet, die im allgemeinen mit Nordwestfallen anormal die stark gestörten Culmschichten der Sieber Zone (Culmlydite, Tonschiefer und Grauwacken) überlagern, selbst aber unter den durch Quarzite usw. ausgezeichneten Acker—Bruchbergkomplex tauchen. Die Entwirrung dieses früher für Silur gehaltenen Streifens ist eine schwierige Aufgabe, doch scheint es, nach den neueren Untersuchungen von SCHRIEL u. a., daß Oberdevon und Culm die Hauptrolle spielen.

Das Nordwestfallen des erwähnten Lonauer Devonstreifens ist zusammen mit dessen fazieller Ausbildung ein weiteres Argument zugunsten meiner Ansicht, daß die Sieber Zone ein schlitzförmiges Fenster von Oberharzer Culm ist, das im Süden unter den Devon-

Silurzug von Braunlage—Andreasberg taucht und im Norden von den als Front der Unterharzdecke zu betrachtenden Schichten des Acker—Bruchberges überfahren wird. Letztere liegen heute nicht mehr flach darüber, sondern sind, wie schon der schmale, ziemlich geradlinige Verlauf andeutet, sicher scharf mit der Unterlage verfaltet.

Derartige Verfaltungen von Schubmasse und Unterlage sind eine sehr gewöhnliche Erscheinung in Deckengebieten, denn jede Überschiebung muß schließlich durch Reibung auf der Unterlage hängen bleiben, so daß bei Fortdauer des Tangentialdrucks eine gemeinsame Faltung oder Schuppung beider stattfinden muß. Die flachen, glatten Schubbahnen, wie man sie früher ganz allgemein als Grenze zwischen Decke und Deckenunterlage zeichnete, sind in vielen Fällen schematisiert, besonders dann, wenn es sich nicht um feste Platten handelt, die durch ein ausgesprochenes Schmiermittel vom basalen tektonischen Komplex getrennt sind.

Ein Problem, das mit dem Elbingeröder Fenster in naher Beziehung steht, ist das der Tanner Zone. Östlich von Herzberg, am Südwesthange des Harzes beginnend, zieht dieses Schichtband über Lauterberg, Tanne, Hasselfelde N, Siptenfelde bis Gernrode am nordöstlichen Harzrand und teilt auf diese Weise das Altpaläozoicum des Gebirges völlig durch. LOSSEN deutete den Zug als eine Antiklinalachse und faßte die Tanner Schichten als vordevonisch oder frühdevonisch auf, während sie ROEMER nach Fazies (Lydite, Tonschiefer und Grauwacken) und nach Flora für Culm erklärte. GOTHEAN und SCHRIEL (22) halten sie für eine Culmfazies des Spät-Devon, BODE und H. SCHMIDT für Culm; der letzteren Auffassung schloß ich mich an.

Nach SCHRIEL kann jede Schichtabteilung des Tanner Komplexes auf jeder Schichtgruppe der beiderseitigen Einfassung des Zuges transgredieren. Nach den Beobachtungen, die ich an verschiedenen Stellen der beiderseitigen Grenzen machen konnte, ist dagegen der Kontakt ein durchaus tektonischer. DAHLGRÜN hat dies bestätigt. Die Lagerung ist dabei folgende: Nach Süden taucht die Tanner Grauwackenzone unter das flach aufgeschobene Silur und Devon des Unterharzes ein, stellenweise ist es darunter in deutlichen Erosionsfenstern bloßgelegt, so bei Benneckenstein und offenbar auch bei Wieda. Am Nordrand ist die Tanner Zone auf das hier angrenzende Devon ziemlich weit aufgeschoben. DAHLGRÜN (9) hat darauf aufmerksam gemacht (vgl. auch seine geologische Karte des Selkegebiets 1:100 000, Pr. G. L.A. 1927), daß bei Siptenfelde diese Grenze einen deutlichen Bogen um den Granitbatholithen des Rambergmassivs macht, was nur verständlich ist, wenn auch diese Überschiebungsgrenze ziemlich flach ist. Auch westlich von Andreasberg scheint die Auflagerung der Tanner Schichten auf dem Devon ziemlich allmählich in die Tiefe zu laufen (Mitteilung von SCHRIEL).

Es erhebt sich nun das Problem: Wenn die Tanner Zone ein Schlitzfenster ist, wie ich annehme, dann ist diese Fensterserie samt ihrer Silur-Devondecke nachträglich stark nach Norden überschlagen oder geschuppt. DAHLGRÜN dagegen ist der Auffassung, daß der Tanner Zug schon ursprünglich im Hangenden des nördlichen Devon lag, also von oben her eingreift und daß er durch Abscherung weiter vorwärts bewegt wurde. Bezüglich der Südgrenze des Tanner Zuges stimmt die Meinung DAHLGRÜN's mit meiner überein.

Zugunsten meiner Auffassung, daß die Tanner Zone ein Schlitzfenster ist, habe ich folgendes anzuführen: 1. Die Länge des beiderseitigen tektonischen Kontakts, der sich durch den ganzen Harz zieht. 2. Das Auftreten von Überbrückungen durch das Devon. Bei Mägdesprung tritt nämlich nach den Ergebnissen der Spezialkartierungen das nördliche und das südliche Unterdevon quer durch den Tanner Zug in Verbindung. Bei Tanne greift von Osten her ein halbinselförmiger Devonzug spitzwinkelig ein und scheint sich nach meinen Beobachtungen mit seinem Ende herauszuheben. 3. In der Richtung gegen Herzberg lösen sich die eingreifenden Devon-schieferzüge in tektonisch umgrenzte klippenförmige Partien auf, und zwar haben auch sie noch die Unterharzfazies.

Die Möglichkeit ist aber nicht zu bestreiten, daß außerdem stellenweise inmitten der Tanner Schichten das Devon ihrer normalen Unterlage zutage tritt, wofür einige Anzeichen vorliegen.

Im großen und ganzen läßt sich über die Tektonik im Nordwest- und Mittelharz sagen, daß die in Einzelprofilen sichtbaren Faltungen und Schuppungen nicht das Totalbild der tektonischen Verkürzung ergeben, sondern daß außerdem große tangential Verfrachtungen stattgefunden haben, die sich erst bei einer Gesamtbetrachtung des Baues und der Faziesverteilung erkennen lassen.

O. WELTER hat bereits vor längerer Zeit (1910) die Iberger Kalkklippe bei Grund als Deckscholle inmitten des Culm erklärt. Die Frage ist heute noch nicht geklärt. Wenn es sich hier um einen Überschiebungszeugen handelt, so wäre das Stammgebiet vermutlich im Devonzug von Altenau, also noch im Oberharz zu suchen.

Zweifellos um eine ganz große Überschiebung handelt es sich aber, wie oben erörtert wurde, in der Umgebung von Wernigerode und Blankenburg. Südwestlich von letzterer Stadt taucht ein typisches Faltensystem der Oberharzer Entwicklung bei Elbingerode inmitten aufgeschobener Schichtmassen des Unterharzes als Fenster empor. Eine Betrachtung der Zonen von Sieber und Wernigerode führte zum Schlusse, daß es sich auch bei diesen um ein erneutes Auftauchen des Oberharzes handelt. Auch die Erscheinungen im Zug der Tanner Grauwacke sprechen für die Annahme, daß dieses Gebiet gleichfalls noch ein Schlitzfenster darstellt, so daß in diesem Falle die Entfernung

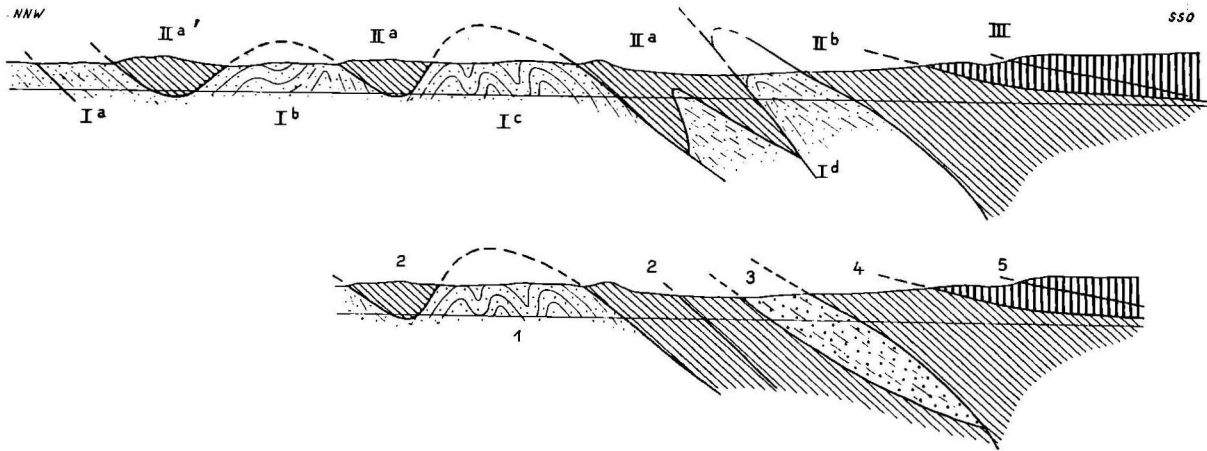


Fig. 2. Aus der Arbeit von KOSSMAT (Zeitschrift d. deutsch. geolog. Ges., Monatsber. 1928, 6/7. S. 237):

Oben: Profilschema des Harzes nach der Auffassung von KOSSMAT 1927.

I. Oberharz-Einheit: Ia = Schuppen und Falten des Nordwestharzes, Ib = Wernigeröder und Sieber Fenster, Ic = Elbingeröder Fenster, Id = Tanner Fenster, II. Unterharzdecke: IIa' = Acker-Bruchberg-Ilseburg-Quarzitzug, IIa = Blankenburger Teildecke, IIb = Benneckensteiner Teildecke, III. = Stieger Decke.

Unten: Profilschema im Sinne der Auffassung von DAHLGRÜN 1927.

1. Oberharz-Einheit (mit Fenster von Elbingerode), 2. Blankenburger Decke (= IIa des oberen Profils),
3. Tanner Grauwackenzone, 4. Unterharzdecke (= IIb des oberen Profils),
5. Stieger Decke (= III. des oberen Profils).



des Nordrandes der Unterharzdecke (Ackerzug) bis zum Innenrand des Tanner Fensters über 20 km betragen würde, wobei die wahre Förderlänge der Überschiebung noch erheblich größer sein müßte, da die Schubbahn nachträglich noch gefaltet und geschuppt wurde.

Ich lege aber Wert darauf, daß die Unterharzdecke keine Schubmasse unbekannter Herkunft ist — eine Auslegung, die SCHRIEL seiner Kritik unterwarf (21). Der ganze Komplex steigt im Südharz als Schuppe großen Ausmaßes empor, legt sich über den Südteil des Oberharzes und ist mit dieser Unterlage sekundär verschuppt, weshalb die Fenster lang oval bis schlitzförmig sind.

Im Hangenden der erwähnten Unterharzdecke liegen die flachen Abscheerungen der Stieger- und Selkemußde. Scheerungsflächen hat in ersterer bereits SCHRIEL innerhalb des oberen Culm beobachtet, hingegen hielt er die Auflagerung der „Stieger Schichten“ und ihrer begleitenden Diabase auf den Falten des Unterharzes für eine normale Transgression, die er in die nassauische Phase der variskischen Faltung einreichte<sup>2</sup>. Demgegenüber kam ich zur Auffassung, daß die Stieger Serie dem höheren Devon angehört und an flachen Gleitflächen über eine faltige und schuppige Unterlage vorgeschoben ist. Schon die starke Verruschelung des Komplexes läßt sich nicht anders erklären. In neuerer Zeit hat SCHRIEL selbst in einer Kalkpartie der Stieger Schichten Tentakuliten gefunden, so daß die Einreihung in das Devon nunmehr durch ihn paläontologisch bestätigt wird. Angesichts dieser Sachlage ist für mich die Existenz der Stieger Schubfläche fraglos. Vgl. Fig. 3.

Auch die Culm-Kieselschiefer über den Stieger Schichten nehmen an den Abscheerungen teil und treten mit verschiedenen Schichten des Unterharzes in Berührung. Daß es sich auch hier um keine stratigraphische Diskordanz, sondern um eine tektonische Erscheinung handelt, geht bei Verfolgung der Zone nach meiner Ansicht einwandfrei hervor. Ich möchte an dieser Stelle bemerken, daß die vielbesprochene Transgression der culmischen Kieselschiefer über die verschiedensten altpaläozoischen Horizonte hinweg eine Annahme ist, die in der Literatur ohne Beibringung von Beweisen fortgeführt

<sup>2</sup> SCHRIEL (22, S. 315) glaubte u. a. eine sichere Transgression der Stieger Schichten über Tanner Ablagerungen festgestellt zu haben. Da letztere aber jünger sind, ist hier zweifellos ein Irrtum unterlaufen, und zwar offenbar die Mißdeutung einer tektonischen Erscheinung.

Es muß auch gesagt werden, daß das in der zitierten Arbeit SCHRIEL's über Transgressions- und Gebirgsbildungsphasen des Harzes gegebene stratigraphische Schema für Oberdevon und Culm völlig revidiert werden muß. Jene stratigraphischen Diskordanzen der Stieger Schichten, Culm-kieselschiefer und Tanner Grauwacken, auf denen die „marsische“ und „nassauische“ orogenetische Phase (der bretonischen Faltung) im Harz fundiert (22, S. 318) sind, bestehen nicht zu Recht.

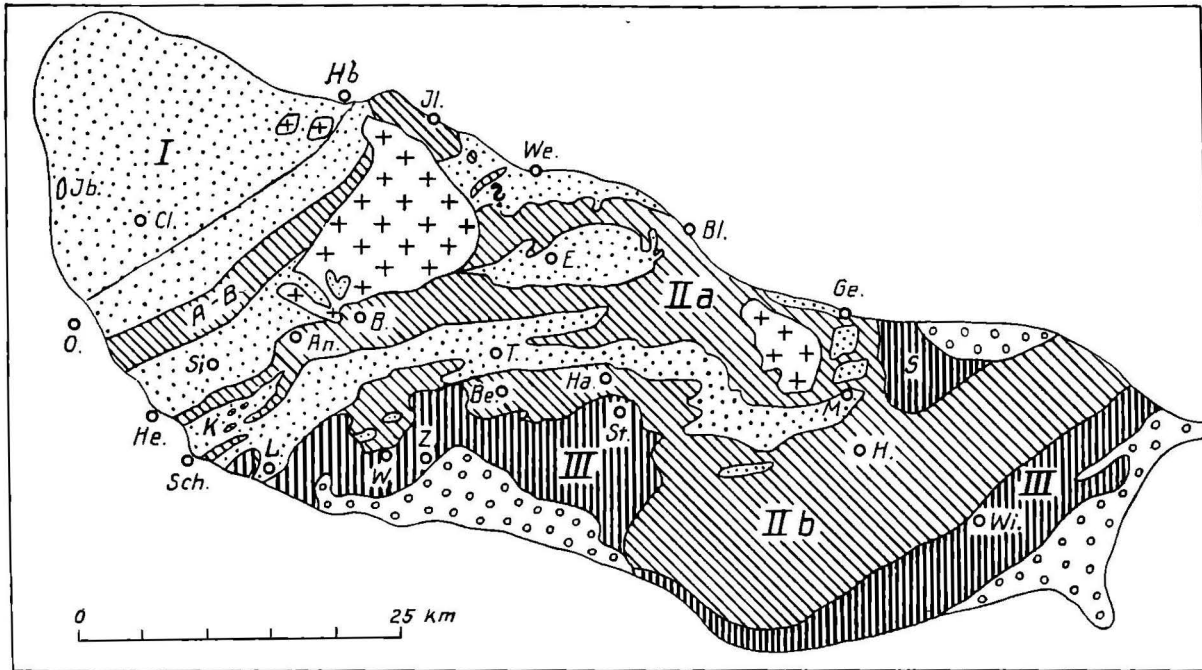


Fig. 3. Tektonische Skizzenkarte des Harzes. Aus der Arbeit von KOSSMAT (Zeitschr. d. deutsch. geolog. Ges. 1928, Monatsber. 6/7, S. 236).

I Oberharz-Einheit (punktiert). Ihr gehören an: die Falten und Schuppen des Nordwest-Harzes, die Fenster von Sieber, Wernigerode, Elbingerode und Tanne.  
 II Unterharz-Decke (schräg schraffiert). A-B Acker-Bruchberg-Ilsebergzug (als Stirnpartie, vielleicht als besondere Teildecke II a' zu bezeichnen).  
 II a = Blankenburger Teildecke. II b = Benneckensteiner Teildecke. III Stieger Decke (vertikal schraffiert).

Buchstabenerklärung: A-B = Acker-Bruchberg, An = Andreasberg, B = Braunlage, Be = Benneckenstein, Bl = Blankenburg, Cl = Claustal, E = Elbingerode, G = Gernrode, H = Harzgerode, Ha = Hasselfelde, Hb = Harzburg, He = Herzberg, Jb = Iberg, JI = Ilseburg, K = Knollen, L = Lauterberg, M = Mägdesprung, O = Osterode, S = Selkemuide, Sch = Scharzfeld, SI = Sieber, St = Stiege, T = Tanne, W = Wieda, We = Wernigerode, Wi = Wippra, Z = Zorge.

Mit Kreuzchen bezeichnet sind die granitischen Durchbrüche, mit Ringen die transgredierenden Obercarbon-Rotliegendeschichten.

wird, weil die Natur der Kontakte gewöhnlich nicht näher überprüft wurde. Würde der Culm-Kieselschiefer im Harz, Kellerwald etc. wirklich bis auf Silur transgredieren, dann wäre es doch im höchsten Grade verwunderlich, daß in diesen Regionen niemals Konglomerate u. a. auftreten, welche in diese Lücke, die doch eine starke orogonische Bewegung voraussetzt, hineinpassen. Wo man in die „diskordante“ Kontaktzone des Culmydit mit älteren Schichtgruppen gelangt, liegen, soweit mir bekannt, Störungen vor. Mit der wirklichen bretonischen Diskordanz der Sudeten etc. besteht keine Ähnlichkeit.

Die Stieger Decke taucht nach Süden unter und hat ihre Wurzel in der stark dynamisch veränderten Südharzzone. Die Entfernung der letzteren von der Front der ersteren beträgt ungefähr 20 km.

---

In der Arbeit über die Gliederung des variskischen Gebirges habe ich darauf hingewiesen, daß die Fortsetzung der großen Harz-überschiebungen im Kellerwald-, Lahn- und Dillgebiet zu suchen ist. Die sog. Horstfazies AHLBURG's zwischen dem Gebiet der Lahn- und Dillmulde betrachte ich als von oben eingeklemmte Reste der Unterharzfazies inmitten der Oberharz-Sauerland-Entwicklung des Devon und Culm. Bei Gießen tritt in dieser Zone Silur und Devon klippenförmig in der Culmmulde zutage. Wichtig ist, daß mit dem Ansteigen der Muldenachsen gegen Westen in der Richtung gegen Koblenz diese scheinbaren Horste oder Klippen verschwinden. Sie sind hier offenbar der Abtragung zum Opfer gefallen.

Interessante tektonische Erscheinungen wurden westlich des Rheins im Hunsrück beobachtet. Hier treten bei Stromberg inmitten der Taunusquarzite jüngere Devonschichten in Streifenform zutage und wurden zunächst als Faltungsgräben aufgefaßt. GERTH hat sie bereits 1910 als Fenster erklärt. Die Neuuntersuchung durch E. BEYENBURG hat nach meiner Ansicht neue Argumente für die GERTH'sche Auffassung erbracht, obwohl der Autor keine Entscheidung zwischen den beiden entgegenstehenden Ansichten fällt und obwohl CLOOS und SCHOLTZ wieder zur Auffassung des beidseitig überschobenen Faltungsgrabens kommen (8).

Mitten im Taunusquarzit kommt mehrere Kilometer südlich von dessen als Überschiebung bekanntem Nordrand das jüngere Devon (oberes Unterdevon bis Mittel- und Oberdevon) streifenförmig zum Vorschein, und zwar in antikliner Stellung, während der Taunusquarzit mit seinen tiefsten Lagen das scheinbare Hangende bildet. Eine isolierte kleine Scholle von ihm ist außerdem in diesem jüngeren Devonstreifen eingemuldet, worauf BEYENBURG hinwies.

Als Argumente gegen die einheitliche Großüberschiebung werden angeführt: 1. daß die Achse der Taunusquarzite sich im Streichen gegen das „Fenster“ absenke, 2. daß die „Fensterreihe“ nicht meta-

morph ist, 3. daß eine nachträgliche starke Faltung des Überschiebungsgebietes angenommen werden müßte, 4. daß bereits im oberen Perm Gerölle des Devonkalks der „Fenster“zone auftreten. Keines der angeführten Argumente halte ich für beweiskräftig. 1. Das axiale Untertauchen der Taunusquarzite unter das Streifenfenster ist nicht beobachtet, denn der Kontakt ist hier durch Quarzitschutt verhüllt (BEYENBURG, l. c. S. 454), was doch geradezu für anormale Grenzverhältnisse spricht. 2. Erfahrungsgemäß ist die Metamorphose nicht an die Deckenbewegung gebunden, sonst könnten nicht in den nördlichen Zonen der Alpen (und a. a. O.) unter ganz großen Überschiebungen fossilführende Sedimente lagern. 3. Die nachträgliche Faltung der Überschiebungsdecken ist besonders in der Nähe der Wurzelregion eine ganz allgemeine Erscheinung. 4. Der Zeitintervall zwischen der Überschiebung im Hunsrück und der Ablagerung des angrenzenden Oberrotliegenden ist ein so ungeheurer, daß die stärksten Überschiebungsdecken bereits durchgewaschen sein konnten. Erwähnt möge nur werden, daß in Thüringen in der Zeit zwischen Culm und Rotliegendem die Falten bis auf die Phyllite durchgewaschen wurden, und daß im Erzgebirge sogar schon das Obercarbon auf dem Gneis des variskischen Gewölbes liegt.

Jedenfalls halte ich an der Meinung fest, daß die Hunsrück—Taunusüberschiebung zur Fortsetzung jener Bewegungen gehört, die wir im Harz kennen gelernt haben. Auch die Taunusdecke taucht nach meiner Ansicht im Süden unter. Die nordfallenden Störungen, die hier BEYENBURG in seinem Profil einzeichnet, sind Randstörungen des Saar—Nahegrabens und gehören der Schlußphase der variskischen Gebirgsbildungen an, haben also mit der Taunusüberschiebung nichts mehr zu tun.

Kurz sei noch auf das Altersverhältnis der erwähnten Schubbewegungen hingewiesen. Sie sind älter als die bekannten süd-belgischen Überschiebungen, die der asturischen Phase zugewiesen werden müssen, da sie über die westfälische Stufe des Carbons hinweggehen. Die Harzüberschiebungen — und damit auch ihre rheinische Fortsetzung — sind dagegen nachweisbar älter als das Saarbrückener Carbon; sie gehören entweder zu der sudetischen oder der erzgebirgischen Phase.

Eine Störung erster Ordnung muß die kristalline Grundgebirgsregion des Kyffhäusers abtrennen von der Harzzone, also von der rhenohertzynischen Region, wie ich sie nannte. Die Fortsetzung dieser Störung läuft zwischen Taunus und Spessart durch, und ich möchte der Vermutung Ausdruck geben, daß im armorikanischen Gebirge das unvermittelte Auftauchen des kristallinen Grundgebirges am Kap Lizard (Südküste von Cornwall) die Verlängerung der gleichen Grenzzone andeutet. Es scheint, daß die saxothuringische Zone über den Spessart und Odenwald nach Westen bis in die Nor-

mandie, die nördliche Bretagne und die Kanalinseln bis zu einem Punkt der Südküste von Cornwall zu verfolgen sein wird. Prof. BARROIS teilte mir vor längerer Zeit gelegentlich mit, daß in Nordfrankreich, südlich von den Bohrungen, die das Ardennen-Devon unter dem Mesozoicum des Pariser Beckens fanden, Glimmerschiefer in einer Bohrung angetroffen wurde. Näheres ist mir nicht bekannt.

### Die saxothuringischen Überfaltungen.

Die saxothuringische Zone, deren beste Entwicklung in Sachsen erscheint, zeigt weitausgedehnte Entblößungen des kristallinen Grundgebirges, das mit einer durch tangentialen Bewegungen unter hoher Belastung erzwungenen Scheinkonkordanz in das Altpaläozoicum übergeht. Wenn man von den zahlreichen Komplikationen absieht, vollzieht sich die Gliederung meist in der Art, daß die Gneise der Tiefenregion nach außen in eine Glimmerschiefer-Ummantelung übergehen, worüber dann die Phyllite und mit abnehmender Umwandlung die fossilführenden altpaläozoischen Sedimente folgen. Eine Schichtlücke besteht mit Sicherheit zwischen dem Silur und Mitteldevon, doch sind tektonische Spuren der kaledonischen Bewegung durch die variskische Hauptfaltung größtenteils verwischt. Es geht dies z. B. daraus hervor, daß in Sachsen und Thüringen das Devon und der tiefere Culm überall noch intensivste tektonische Beanspruchung zeigen. Die oberdevonischen Diabasdurchbrüche sind innerhalb der phyllitisierten Unterlage nirgends in Form von Gängen sichtbar; statt dessen sieht man massenhaft Lager und Linsen von Chloritamphiboliten, die zweifellos aus ehemaligen Diabasen hervorgegangen sind. Die allgemeine Verbreitung dieser Linsen im Phyllitgebiet des Vogtlandes unmittelbar zwischen und neben den Verbreitungsgebieten des Devon und seiner Ergußgesteine läßt nur den Schluß zu, daß die oberdevonischen Diabase an dieser Verschieferung teilgenommen haben, daß also die große Faltung variskisch ist, und zwar hier in der Hauptsache culmisch bis nach-culmisch. Ein hübsches Schaustück, das gleichfalls zum selben Schluß führt, konnte ich in der Umgebung von Einsiedel östlich von Chemnitz sammeln. Es handelt sich um einen phyllitisierten altpaläozoischen Schiefer, der in der Nähe eines Diabaslagerganges zu einem Spilosit geworden ist. Die Spilositflecken sind von der Phyllitisierung ergriffen worden und dieserentsprechend ausgewalzt. Auch aus zahlreichen Einzelheiten der Tektonik, die anzuführen zu weitläufig wäre, geht hervor, daß der Bau der Erzgebirgskuppeln und ihrer Hülle typisch variskisch ist (vgl. die Profile in KOSSMAT: „Übersicht der Geologie von Sachsen, 2. Aufl.).

Erzgebirge und Fichtelgebirge sind bekanntlich durch einen auf den ersten Blick einfach erscheinenden Gewölbebau gekennzeichnet. Die Profile dieser Gewölbe zeigen in ersterem eine wiederholte Wechsel-

lagerung verschiedener Typen von Ortho- und Paragneisen, Glimmerschiefern usw. LEPSIUS und GÄBERT wurden dadurch veranlaßt, an Lakkolithenbau zu denken und anzunehmen, daß die „Eruptivgneise“ als lagerförmige Intrusionen in eine Sedimenthülle eindringen und diese zu Glimmerschiefern usw. metamorphosierten. Im südwestlichen Erzgebirge konnte ich 1916 den Nachweis führen, daß die Wechsellagerung innerhalb der Gneisgewölbe tektonischen Ursprungs ist und sich auf intensive tangential Durchbewegung zurückführt, die ehemalige Granitbatholithen samt ihrer Schieferhülle zum Teil noch im Laufe der Erstarrung, zum Teil nachher betroffen hat. Ein besonders schönes Bild bieten die liegenden Falten von Unterwiesental, aber noch großartiger sind in Wirklichkeit die Bewegungen, die in der Umgebung von Boden östlich von Annaberg weithin ausgewalzte rote Granitgneise und andere Gesteine über graue Sediment- und Mischgneise der Annaberger Kuppel hinweggeschleppt haben, und zwar in der Hauptsache von Süden gegen Norden. Die Erscheinungen setzen sich in der Gegend von Zöblitz, Pockau-Lengefeld und Sayda typisch fort. Es kann hier auf die neue Auflage der betreffenden Kartenblätter 1:25 000 (kartiert von Prof. REINISCH) hingewiesen werden.

Die Gewölbeform selbst ist eine Erscheinung, die den Brachyantiklinaltyp der Kernbatholithen zum Ausdruck bringt und in ähnlicher Art auch bei jüngeren, nicht mehr vergneisten Granitmassiven (vgl. Kirchberg) auftritt. Sie hat das Denudationsbild der erzgebirgischen Gneisregion bestimmt.

Der Bau des Erzgebirges bietet nach dem weiter oben Gesagten sehr viele Vergleichspunkte mit jenem der penninischen Gneisgewölbe in den Westalpen.

In den Sudeten hat die Tektonik der silesisch-moravischen Zone (vgl. F. E. SUSS) die größte Ähnlichkeit mit jener des Erzgebirges. Auch jenes Gebiet ist nach meiner Auffassung zur saxothuringischen Region des variskischen Gebirges zu rechnen, obwohl ich glaube, daß es nicht die Fortsetzung des Erzgebirges darstellt, sondern einem weiter außen gelegenen Zuge entspricht.

Die hier erwähnten Regionen hat SUSS mit Recht als Gebiete der Wandertektonik bezeichnet, denn ihre Struktur ist bedingt durch große tangential Durchbewegungen und Verfrachtungen, die diesen Gürtel des Gebirges bis in große Tiefen durchwühlt und förmlich umgepflügt haben. Die einzelnen Schichtgruppen sind in mannigfacher Weise gegeneinander verlagert worden und unzählige Scheerungsflächen durchsetzen das ganze System.

Die Studien von W. JAEGER (11) im vogtländischen Phyllitgebiet haben intensive Durchbewegungen innerhalb der Schieferhülle des Erzgebirges erkennen lassen und ebenso zeigt sich im Paläozoicum der westlichen Teile des Vogtlandes bei Reuth und Hirschberg, daß auch hier noch flache Scheerungen die Schichtfolge des Paläo-



zoicum betroffen haben. (Leipziger Doktorarbeiten von HOHL und POMPER im Druck.)

Die letzterwähnten Scheerungserscheinungen gehören wohl schon in einen Zusammenhang mit den großen Überschiebungen der moldanubischen Region, die sich über weite Gebiete der inneren saxothüringischen Zone ausgebreitet haben. (Anmerkung: In der Bretagne sind von KERFORNE große Abscheerungen der altpaläozoischen Schichtserie über algonkischem Phyllit beschrieben worden. Sie liegen als „Vilaine-Decke“ nördlich der bekannten Gneisachse von Cornouaille. Ich möchte auf die Möglichkeit hinweisen, daß wir uns hier in der Fortsetzung der saxothüringisch-moldanubischen Grenzzone befinden und daß die erwähnten Abscheerungen mit jenen des Vogtlandes genetisch verwandt sind.)

### Die Zone der moldanubischen Klippen.

Im Jahre 1903 hat F. E. SUESS den kühnen Gedanken ausgesprochen, daß die Münchberger Gneismasse, die völlig fremdartig und ohne Begleitung durch kristalline Hüllschiefer inmitten der paläozoischen Falten Oberfrankens erscheint, kein allseits aufgeschobener Horst, sondern eine durch Denudation isolierte Deckscholle sei. WURM hat sich auf Grund seiner Erfahrungen bei der Spezialkartierung dieser Auffassung angeschlossen und wichtige neue Argumente auf Grund des Verhaltens der Umrandung (vgl. das Auftreten der „bayrischen“ Fazies des Paläozoicum über der thüringischen Entwicklung) beigebracht.

Das Problem ist seit der Arbeit von SUESS so vielfach erörtert worden, daß es zwecklos wäre, hier eine neue Argumentation zu bringen. Es sei nur folgendes hervorgehoben: Für die Deutung von SUESS und WURM spricht nicht nur die fremdartige Stellung der „Masse“, ihr grundsätzlicher petrographischer Unterschied gegenüber dem Gewölbe des Fichtelgebirges, das Auftreten der kleinen kristallinen Deckscholle von Hof und die Auflagerung der „bayrischen“ paläozoischen Serie auf der thüringischen Folge, sondern auch das S. 592 kurz erwähnte Verhalten der Schieferserie, über die die Deckenmasse hinweggeschritten sein muß. Die Auswalzungs- und Scheerungstektonik innerhalb dieser alten Schiefer steht völlig in Einklang mit dieser Auffassung. Bemerkenswert ist auch, daß wir, worauf bereits W. JAEGER hinwies, in der Culmmulde von Gattendorf bei Hof silurische Schiefer in Klippenform finden, während der Muldenrand rundum die normale Silur-Devonfolge unter dem Culm zeigt.

Wäre die Münchberger Gneismasse wie eine Baumkrone oder ein Pilz über ihre Umgebung emporgewachsen, dann müßte die Zerknitterung der letzteren eine dementsprechende sein. Statt dessen sehen wir, besonders auf der Südostseite ein gleichförmiges SW gerichtetes Durchlaufen der paläozoischen Faltenzüge (vgl. Fig. 4).

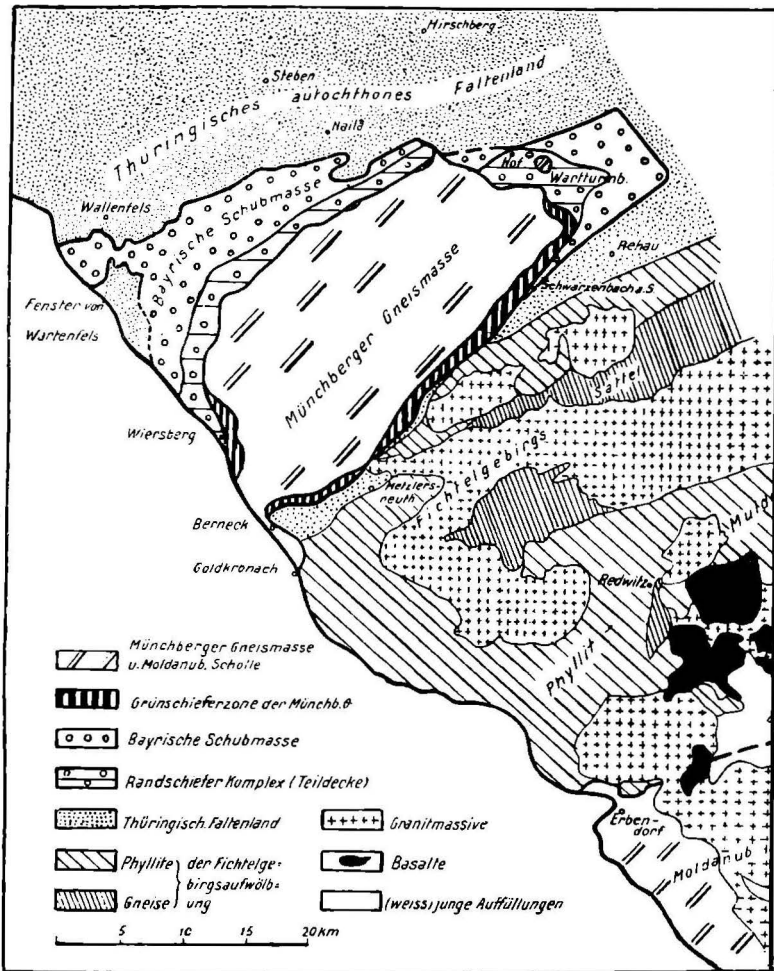


Fig. 4. Münchberger Gneisscholle. Aus WURM, Neues Jahrbuch für Min. etc., Beilageband LX B. 1928.

In neuerer Zeit hat BRENNICH auf Grund der Lagerungsverhältnisse des Bernecker Keils der Münchberger Masse die Autochthonie der letzteren zu beweisen versucht. Seine Beweisführung ist aber nicht gelungen. Zwischen den nach NO geneigten Bernecker Gneiskeil und die Hauptmasse von Münchberg schieben sich von SO her die paläozoischen Schiefer und Phyllite ein. Eine Betrachtung des Gesamtbildes zwingt m. E. zum Schluß, daß wir hier eine nach SW gerichtete Auffaltung bezw. Schuppung der Unterlage vor uns

haben, die in die Fortsetzung des Westendes der Fichtelgebirgsaufwölbung gehört und außerdem harmonisch übereinstimmt mit dem Herabtauchen des Frankenwaldes gegen das tektonisch tiefer liegende Gebiet der fränkischen Tafel. Das gesamte Verhalten ist nach meiner Ansicht nur so zu deuten, daß die Scholle von Berneck ursprünglich im Hangenden des Schiefergebietes lag und bei der Denudation ihre Abschnürung von der Münchberger Scholle erfahren hat<sup>3</sup>. Diese Erscheinung ist nicht erst zur Zeit der Ausbildung der fränkischen Brüche erfolgt, sondern geht noch bis in eine variskische Phase zurück.

Ebenso wie die Scholle von Münchberg haben auch die von Wildenfels und Frankenberg in Sachsen (BECKER, 1) das Gepräge von Deckschollen. Speziell das Gebiet von Frankenberg liegt so völlig fremdartig zwischen den beiderseitigen Kuppeln des Erzgebirges und des Granulitgebirges, daß man schon aus petrographischen Gründen eine Durchspießung aus dem Untergrunde nicht annehmen kann. (Vgl. das Profil in KOSSMAT, Geologie von Sachsen, Taf. II.) Für wichtig halte ich hier auch folgenden Umstand: Die Gneisscholle von Frankenberg überschiebt noch den Culm, wird dagegen von den namurischen Schichten (unteres Obercarbon) von Hainichen—Bertelsdorf diskordant überlagert. Würde es sich um eine Durchspießung handeln, so müßte diese auch die Hüllschiefer der Gneise mit in die Höhe gebracht haben und diese müßten in den Konglomeraten der letzterwähnten Schichten dominieren. Das ist aber nicht der Fall, sondern wir sehen überall in ihnen die Gerölle der Deckscholle und ihrer paläozoischen Unterlage.

Die Frankenberger Klippe ist wichtig wegen der Datierung des Vorganges. Es handelt sich zweifellos um eine spätestens sudetische Schubbewegung, der noch Störungen jüngerer Phasen (vor allem erzgebirgisch bis saalisch) folgten.

SCHOLTZ hat das Problem der moldanubischen Klippen in Zusammenhang mit Erscheinungen der Druckschieferung betrachtet und daraus Gegengründe gegen die Annahme großer Überschiebungen abzuleiten versucht (20). Er übersieht dabei aber, daß jene Druckschieferung, die er im Auge hat, nach seinem eigenen Urteil zu den letzten tektonischen Phasen des Faltungsvorganges gehört und zweifellos weit jünger ist als die großen Bewegungen, die nach den oben erwähnten Beobachtungen die moldanubischen Schubmassen an ihren Platz gebracht haben. Zwischen diesem Vorgang und der

---

<sup>3</sup> Auch von Westen her wird in dieser Gegend die Münchberger Gneisscholle eingeschnürt, indem bei Wiersberg der ihren Rand unterteufende Grünschiefer weit nach SO streicht. Dieser Verlauf des Denudationsrandes ist nur denkbar, wenn eine Aufwölbungsachse von Wiersberg über Berneck zum Fichtelgebirge durchzieht. Der Gneiskeil von Berneck ist also kein Horst, wie BRENNICH meint, sondern er stammt aus dem Dach der Schiefer.

von SCHOLTZ betrachteten jüngeren Druckschieferung liegt ein ungeheurer Zeitintervall, während dessen die Denudation ganz neue Ausweichmöglichkeiten geschaffen hat. Die Betrachtung des Schieferungsphänomens leidet überhaupt noch daran, daß bei Darstellung größerer Gebiete verschiedenalterige Erscheinungen oft nicht klar auseinandergehalten werden können, so daß z. B. Strukturformen, die mit tektonischen Bewegungen einer älteren Hauptphase der Gebirgsbildung zusammenhängen, mitunter in direkten Vergleich mit jungen Druckschieferungen gebracht werden. Dadurch wird das Bild aber verwirrt.

Nach meiner Auffassung liegen die Verhältnisse so, daß die Lage der moldanubischen Klippen zusammengenommen mit den Scheerungen ihrer paläozoischen Einfassung und mit der fließenden „Wandertektonik“ des erzgebirgischen kristallinen Untergrundes ein harmonisches Bild ergeben, das nicht durch „gebundene Tektonik“, sondern durch tiefgreifenden Überschiebungsbau zu erklären ist.

Im sudetischen Abschnitt des variskischen Gebirges hat F. E. SUESS 1912 den Nachweis geführt, daß hier eine äußere kristalline Zone des Ostrandes der Böhmisches Masse eine selbständige tektonische Stellung aufweist und als moravische Einheit von der moldanubischen abzutrennen ist. Die ersterwähnte kristalline Zone besteht aus einer meist gewölbeförmig gebauten „Wechselagerung“ von Orthogneisen mit kristallinen, zum Teil phyllitischen Schiefen, Marmoren, Hornblendegesteinen etc. und taucht unter die einer größeren Tiefenstufe der Metamorphose (Katazone) zugehörigen Gneismassen der moldanubischen Region. Die tektonische Grenze ist eine Überschiebung erster Ordnung, die eine lepidoblastische Verschieferung der aufgeschobenen Gneise in der Grenzzone bewirkt hat.

Die nördliche Fortsetzung dieser moldanubisch-moravischen Überschiebung erblickt F. E. SUESS in der NNO streichenden Ramsau-Überschiebung der Sudeten. Sie bildet hier die Grenze des kristallinen Grundgebirges der Spiegglitzer Schneebergzone, das SUESS noch als moldanubisch auffaßt, gegen das Altvatergebirge, das als silesisch bezeichnet wird und der moravischen Zone von Mähren und Niederösterreich entspricht. Ich kenne das Gebiet nicht aus eigener Anschauung, habe aber auf Grund der allgemeinen tektonischen Anordnung die Ansicht ausgesprochen, daß sich die Spiegglitzer Schneebergzone über das Adlergebirge in das Grundgebirge der Westsudeten fortsetzt und mit diesen zusammen der saxothuringischen Region des Erzgebirges homolog ist. Auch die Beschaffenheit des dortigen kristallinen Grundgebirges stimmt, wie BEDERKE gleichfalls hervorgehoben hat, gut zu dieser Auffassung (vgl. auch KOBER 12). Im Zusammenhang damit vermute ich, daß die moldanubisch-moravische Überschiebung Mährens sich nicht in der Ramsau-Linie

fortsetzt, sondern südlich der Westsudeten einen Bogen in der Richtung nach Nordwesten beschreibt und weiterhin das Erzgebirge vom zentralen Teil der Böhmisches Masse abtrennt.

Eine ganz eigenartige Stellung nimmt die isolierte Gneisscholle der Eule in den Mittelsudeten ein. Sie hat in ihrer Anlage große Ähnlichkeit mit der Münchberger Gneismasse, liegt wie diese in einer paläozoischen Mulde und wurde von mir als Deckscholle erklärt, die nach dem Devon, aber vor Ablagerung des mittelsudetischen Culm, der bereits Gneisgerölle enthält, an Ort und Stelle gelangte. Eine ähnliche Auffassung von der tektonischen Stellung der Eule entwickelte ungefähr gleichzeitig und völlig unabhängig von meiner Mitteilung F. E. SUESS. Der Unterschied zwischen den beiden Ansichten liegt nur darin, daß ich die Eule als moldanubische Deckscholle über der Fortsetzung der saxothuringischen Region (Adlergebirge und Spieglitzer Schneeberg) betrachte, während sie nach SUESS eine Deckscholle innerhalb des moldanubischen Bereichs darstellt, da die Randüberschiebung des letzteren nach seiner oben erwähnten Auffassung in der weit außen gelegenen Ramsau-Linie zu suchen ist.

Die Frage der tektonischen Natur der Eule ist durch die Untersuchungen von BEDERKE (2, u. a.) in ein neues Stadium getreten. Er hat bei Freiburg i. Schl. u. a. Gerölle von Eulengneis in Konglomeratschichten angegeben, die mit oberdevonischen fossilführenden Schiefeln normal wechsellagern und er zieht daraus den Schluß, daß die Eule mindestens im Oberdevon bereits an Ort und Stelle gelegen war, ja daß man überhaupt daraus die Autochthonie der Eule ableiten müsse. In neuerer Zeit wird von ihm auf Grund von „Sillimanitgneisgeröllchen“ in metamorphen Gesteinen östlich des Randes der Eule, die nach MEISTER für Silur gehalten werden, die Bodenständigkeit der Eule für weiter bekräftigt gehalten. Dem letzterwähnten Befund gegenüber ist mindestens Zuwartung am Platze, denn nach KÖLBL (14) sind die angeblichen Geröllschichten in Wahrheit selbst kristallines Grundgebirge, das dem Komplex der alten Gneise zuzurechnen ist. Auch im übrigen weichen die Auffassungen KÖLBL's von jenen BEDERKE's wesentlich ab und nähern sich den Gedankengängen von F. E. SUESS. Die ganze Diskussion ist noch im Flusse und macht den Eindruck, daß manche Differenzen in den Anschauungen sich auf eine zu weitgehende Einschätzung des Wertes der einzelnen Metamorphose-Kategorien für die Beurteilung der tektonischen Gliederung zurückführen. So wertvoll das Kriterium der Metamorphose für die Erkennung der moldanubisch-moravischen Überschiebung von F. E. SUESS gewesen ist, scheint es doch, daß man im Laufe der Weiterentwicklung zuviel aus ihm herauslesen wollte, wobei die einzelnen Beobachter zu sehr verschiedenen Deutungen gelangten. Jedenfalls muß man die weitere Klärung in diesem Gebiete noch abwarten.

Gleichgültig, ob die Eule eine moldanubische Deckscholle über altpaläozoischen und kristallinen Gesteinen der Sudeten ist, wie ich sie auffaßte, oder ob sie nur ein Teilstück innerhalb der letzteren darstellt, auf jeden Fall ist sie nicht bodenständig im wahren Sinne des Wortes, denn sie muß zumindestens mit den Sudeten durch die am Außenrand des Spieglitzer Schneebergzuges durchlaufende große Ramsau-Überschiebung von ihrer Unterlage abgerissen sein, ist also keine an ihre alte Lage gebundene Masse mehr. Auch ihre relative Autochthonie im Sinne BEDERKE's erscheint mir noch nicht bewiesen.

Nach der Anschauung von BEDERKE (3) und BUBNOFF (7) ist übrigens der sog. variskische Bogen und damit ein Umschwenken von Sachsen in die Ostsudeten nicht vorhanden, sondern es gehören die letzteren bereits auf die Gegenseite (Südseite) des variskischen Gebirges, das sich über das Sandomir-Gebiet, Podolien und Donetz-Falten nach Osten fortgesetzt haben soll. Die Böhmisches Masse wird dabei in Zusammenhang gebracht mit dem podolischen Horst, die Falten des Sandomir-Gebietes werden als Fortsetzung der Sedimentärzone der Ostsudeten betrachtet und samt ihnen in Verbindung gebracht mit den paläozoischen Vorkommnissen der Ostalpen, die bereits der Südzone des alten Gebirges entsprechen. Das oberschlesisch-polnische Carbonbecken gehört nicht mehr dem nördlichen (englisch-westfälischen) Randsenkengürtel an, sondern wird als Bucht der südlichen Außenzone aufgefaßt. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle in eine ausführliche Diskussion des Problems einzutreten. Nach meiner Ansicht besteht aber kein triftiger Grund, die frühere Auffassung des variskischen Bogens zu verlassen. Für ihn spricht nicht nur die Anordnung des alten Gebirges in der Böhmisches Masse (vgl. z. B. den Bogen des Barrandium, das NW-Streichen des Adler- und Switschiner Gebirges (17) etc.), sondern auch die prinzipielle Verschiedenheit des Grundgebirges im podolischen Horst, mit seinem fennoskandischen Typus, gegenüber jenem der sudetischen und moldanubischen Region. Auch hat das Paläozoicum von Sandomir im Cambrium und Silur noch so deutliche nordische Anklänge, daß sie in einer auf der Südseite des Gebirgsstammes liegenden Sedimentzone nicht verständlich wären, vor allem, wenn man das ostalpine Paläozoicum betrachtet. Ich fasse daher die Zone von Sandomir und die nördlich vom podolischen Horst liegenden Donetzfalten als Teile eines außerhalb des variskischen Gebirges liegenden, ihm aber gegen Westen anschauenden Stammes auf, zu dem sich weiter östlich in Zentralasien noch zahlreiche andere gesellen. Das eigentliche variskische Gebirge zieht durch die Kernmassive der Karpathen und die Balkanhalbinsel nach SO und O; einen Teil seiner Zentralzone sehen wir im Rhodope-Massiv und in Thrazien, während die Fortsetzung der rhenoheryzischen Zone über die Bosphorusgegend verläuft, deren Devon so viele rheinische Merkmale hat. Der äußere



(nördliche) Kohlegürtel des variskischen Gebirges ist in der Gegend von Zunguldag (Heraklea) in einem typischen, gar nicht kleinen Abschnitt zu erkennen. Jedenfalls muß man mit der Mehrgeleisigkeit der carbonischen Faltenzüge auch in Europa unbedingt rechnen (vgl. auch ZAPLETAL 30, 31).

Nebenbei möchte ich an dieser Stelle bemerken, daß in Westeuropa sich der Hauptstrang des armorikanischen Gebirges faziell und tektonisch entschieden in die Iberische Halbinsel fortsetzt, also nach Süden, während andererseits von Irland aus gewisse Beziehungen zu den Appalachen hinüberweisen. Verschiedene Autoren (HOLMES, KOBER) haben sich bereits mit dieser Erscheinung befaßt. Auch hier ist offenbar mit einer Mehrstämmigkeit zu rechnen, die sich im atlantischen Bereich breit entfaltet, ähnlich wie wir dies auf der anderen Seite (gegen Osten) in Zentralasien sehen. In Europa scheint die Einengung besonders unter dem Einfluß der fennoskandischen Masse erfolgt zu sein. Vielleicht hängen die trotz aller Einwände entschieden vorhandenen Großüberschiebungen des Mitteleuropäischen Abschnitts damit genetisch zusammen. Was die Überschiebungen selbst betrifft, sind sie so mannigfach in ihrer Verteilung auf die Gebirgsgürtel — vom westfälischen und rheinherzynischen bis zum moldanubischen — und sie zeigen dabei auf Grund so verschiedener Erscheinungen (Aufschlußbild, Faziesverteilung und zum Teil Beschaffenheit der Tiefenzonen der Metamorphose) ihre Natur an, daß man bei einer synthetischen Betrachtung mit ihnen rechnen muß.

### Schlußbemerkungen.

Die Erklärungen, die versuchen, den Bau des variskischen Gebirges möglichst ohne Zuhilfenahme größerer tektonischer Umwälzungen zu deuten, liegen im Sinne so vieler Geologen, daß abweichende Anschauungen naturgemäß auf großen Reibungswiderstand stoßen. In ähnlicher Weise standen und stehen auch in vielen anderen Gebirgen prinzipielle Meinungen einander gegenüber. Gewiß wurde bei der Annahme von „Deckenüberschiebungen“ manches übertrieben und ich möchte gerade an dieser Stelle betonen, daß ich z. B. bezüglich der Auffassung der Alpen (18, 19) den Standpunkt vertrete, daß mancherlei Erscheinungen zu einseitig vom Standpunkte der Deckenlehre aus betrachtet werden. Ich kann aber nicht die Richtigkeit jener Auffassung anerkennen, welche die frühere, mit einem möglichst geringen Ausmaß der tektonischen Veränderungen rechnende Art der Summierung von Lokalbeobachtungen als die solide Tatsachentektonik bezeichnet, zum Unterschiede von den Produkten „tektonischer Phantasien“, als die man die Ideen vom Bestand großer tangentialer Verfrachtungen zu betrachten oft geneigt ist. SCHOLTZ sagt in seinem lehrhaften Vorwort zur Arbeit über