

## Zur Synthese des Variszischen Baues (Gibt es einen ostvariszischen Bogen?)

Von

**Franz Ed. Suess**, Wien, geol. Univ.-Institut.

---

Gleicher Schichtenbau, gleichsinniges Streichen der Falten und gleiches Alter der Auffaltung, das in der Transgression des höchsten Carbon oder des Rotliegenden ausgedrückt ist, begründeten den Zusammenschluß der deutschen Horste zum variszischen Gebirge durch E. SUCESS. Die am Nordostrande des Harzes abbrechende Zone der nicht metamorphen Falten altpaläozoischer Sedimente schien in den östlichen Sudeten mit Nordsüd-Streichen wieder aufzutauchen und die gleichbleibende Fazies der Devonbildungen wies auf eine weitere Fortsetzung bis in die Gegend östlich von Brünn. Die Kohlenflöze von Mähren und Oberschlesien galten als die weit abgerückte Fortsetzung einer zuletzt noch im Ruhrgebiete sichtbaren Außenzone und als das sichtbare Endglied eines in der Tiefe begrabenen Bogens, in dem sich das Umschwenken aus dem nordöstlichen Streichen des Harzes in das nordsüdliche der Sudeten vollziehen soll. Diese Vorstellung wurde gestützt durch die Anzeichen eines entsprechenden Innenbogens, der, wie es schien, wenn auch mehrfach zerstückelt, im allmählichen Umschwenken der alten Gesteine aus der ONO-Richtung des Erzgebirges, durch die O—W streichenden Gneise und Grauwacken bei Riesa, durch die Zone von Görlitz und durch das Riesengebirge bis in die nach NNO streichenden Sudeten zu verfolgen war.

Dieses äußerlich überzeugende Bild einer in sich schön geschlossenen tektonischen Einheit war zunächst tief beeinflusst worden durch die unvermutete Entdeckung des im O dem innerböhmischen Kristallin angefügten, durchaus fremdartigen mora-

vischen Gebirges. Schon 1903 konnte ich darauf hinweisen, daß das moravische Gebirge mit dem Kristallin der Kepernikgruppe im Hohen Gesenke der Sudeten zu verbinden ist, und daß dieser Abschnitt an der Ramsaulinie unter das Spieglitzer Schneegebirge hinabtaucht (17. S. 273, 274). Damals wurde auch bereits gesagt, daß die Ramsauüberschiebung in die Gegend von Nimptsch und Strehlen fortsetzen müsse und daß, soweit der silesische Bau überhaupt zu verfolgen ist, d. i. bis an den Rand der Ebene südlich von Breslau, eine Wendung des Streichens nach NW, im Sinne eines variszischen Bogens, nicht wahrzunehmen sei. Diese, sowie auch meine späteren Ausführungen behandelten nur den sichtbaren Teil des Gebirges und es blieb unerwogen, ob vielleicht ein weit ausgreifender Verbindungsbogen der äußeren sedimentären Zone mit dem Harzgebirge unter Ebene verborgen oder verloren gegangen sei.

Im Gegensatz zu diesen später nochmals ausführlicher begründeten Darstellungen suchte und sucht KOSSMAT den ostvariszischen Bogen aufrechtzuerhalten, und zwar gerade innerhalb des sichtbaren, kristallinischen Anteiles der böhmischen Masse (12. 13). Er beruft sich zunächst auf die Ähnlichkeit der Gneise des Adlergebirges mit denen des Erzgebirges und hält das Kristallin des lugischen Baues für eine vikariierende Vertretung der erzgebirgischen Zone. In der neueren Arbeit, die zugleich in lichtvoller Darstellung den Deckenbau der rheinischen Zone aufklärt, wird sogar die Fortsetzung der moravischen Zone in das silesische Grundgebirge bezweifelt und angenommen, daß die moldanubische Überschiebung nicht in die Ramsaulinie fortsetzte, sondern nach NW zum Erzgebirge abbiege. Erzgebirge, lugischer und moravischer Bau werden zu einer breiten Zone verbunden, die durch eine zusammenhängende Überschiebung von der inneren moldanubischen Scholle abgetrennt wird.

Die Frage des variszischen Bogens ist in mehr als einer Hinsicht von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung des älteren Baues von Mitteleuropa. Sie ist abhängig von der Art des Verbandes der moravischen Zone mit dem eigentlichen variszischen Bau, in dem die Falten des Erzgebirges und die Zone der Intrusionstektonik miteinander verschweißt sind. Daran knüpfen sich dann die Sonderfragen nach dem Abschlusse der variszischen Struktur gegen O, nach der eines Zwischengebirges und eines Gegen-

flügels in einem der hervorstechendsten Orogene, dessen tieferer Bau der Beobachtung zugänglich ist und das gerade deshalb einen wertvollen Prüfstein abgeben kann für die verbreitete Vorstellung von der symmetrischen Zweiseitigkeit der Orogene. Noch weiter ausgreifende Fragen werden durch KOSSMAT angeregt, da er in dem südlich angeschlossenen Bogen der Karpathen eine verschobene Wiederholung des variszischen Bogens und damit ein Anzeichen einer besonderen das orogenetische Geschehen der Erde beherrschenden Gesetzmäßigkeit erblicken will.

Aus diesen Gründen verdient die Frage wohl eine neuerliche Erwägung auf breiterer Grundlage. So wie Kollege KOSSMAT (13. S. 578) will ich verhindern, daß mein Schweigen in dieser Frage als Rückzug gedeutet werde; zugleich hole ich auch ein Versäumnis nach, indem ich die bei der Tagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft in Wien 1928 vorgebrachten Gründe gegen den variszischen Bogen nun auch schriftlich niederlege. Es ergibt sich von selbst, daß dabei auch die später von BEDERKE geäußerten Anschauungen zur Sprache kommen. Man wird es auch verstehen, daß ich wünsche, wenigstens einiges von dem klarzustellen, das mir in BUBNOFF's Geologie von Europa — einem Buche von solchem Gewichte und solcher Verbreitung — nicht richtig wiedergegeben erscheint.

Den inneren variszischen Bogen, der dem äußeren unsichtbaren Bogen über nicht metamorphen Sedimente konzentrisch angegliedert sein soll, zieht KOSSMAT vom Erzgebirge her durch die zwischen die Granite des lugischen Baues eingeschalteten kristallinen Schiefer zum Böhmischem Kamm und zum Adlergebirge. Nach den vorliegenden Beschreibungen werden ihre Gesteine, sowie die des Glatzer Schneegebirges denen des Erzgebirges gleichgestellt. Ferner weist KOSSMAT auf das Paläozoicum des lugischen Baues, das der rheinisch-thüringischen und nicht der innerböhmischen Entwicklung anzuschließen ist. Aber auch die nach SSW streichenden moravischen Fenster sollen nach KOSSMAT dem rheinisch-thüringischen Faltenbaue angehören, und zwar nicht dem Erzgebirge, sondern einer weiter nach außen vorgeschobenen Zone. Die moravisch-moldanubische Überschiebung soll nicht in die Ramsaulinie fortsetzen, sondern nach NW abbiegen. Silesisch und moravisch würden dann nicht zu einem Gebirge zu verbinden sein.

Da KOSSMAT zweierlei, nach meiner Ansicht tektonisch ungleichartige Gebirgsabschnitte mit dem Erzgebirge zusammenfügt, um den variszischen Bogen zu erhalten, nämlich die moravischen Fenster und den lugischen Bau, teilt sich die Frage für mich in zwei nicht ganz gleich zu wertende Sonderfragen.

### a) Die Sonderstellung des moravo-silesischen Baues.

Es kann nicht der geringste Zweifel darüber bestehen, daß die moravischen Fenster mit dem silesischen Gebirge zu einer größeren tektonischen Einheit zu verbinden sind und nicht zum Erzgebirge umschwenken. Alles, was hier überhaupt zur Grundlage einer weiter greifenden Synthese dienen kann: die Zusammensetzung der Ausgangsgesteine, ebenso wie der Stil der Tektonik und der Metamorphose, Art und Verlauf der Grenzen, die Art des Anschlusses an das Nachbargebiet und das geologische Alter der Bewegungen, widerspricht aufs entschiedenste einer Wendung zum Erzgebirge. Es ist zu bedauern, daß KOSSMAT, wie er selbst bemerkt, die Gebiete nicht kennt. Die unmittelbare Anschauung würde ihn sicherlich die wahren Beziehungen erkennen lassen.

Der Deckfaltenbau des moravischen Gebirges bleibt in seiner ganzen Ausdehnung an allen Rändern der beiden Fenster, vom Südrande des Waldviertels bis über die böhmische Grenze bei Swojanow, vom Moldanubicum durch eine einheitliche Überschiebung allergrößten Stiles in denkbar klarster Weise geschieden. Das sichtbare Nordende des Moravicums taucht in den Tunnel von Swojanow. Zur steilen Kuppel zusammengedrückt, gleitet der Bittescher Gneis des Schwarzawa-Fensters unter den Mantel der an der Überschiebungsfläche hochgradig diaphthorisierten moldanubischen Glimmerschiefer, mit den sehr kennzeichnenden Begleitern, den lange hinstreichenden Amphiboliten und den Marmorbänken mit den zahlreichen Linsen von Graphit. Der Tunnel von Swojanow ist vielleicht das großartigste tektonische Motiv im ganzen Bereiche der mitteleuropäischen Horste.

Im W schließen an das Schwarzawa-Fenster die Gneise und Glimmerschiefer der nach NO, in der Richtung auf das Erzgebirge streichenden sog. Antiklinale von Swratka, nach der Bezeichnung von ROSIWAL. Für den ersten Blick scheint sich das auffallend hervortretende Streichen gut einzufügen in einen schön geschwungenen, durch das Riesengebirge zum Erzgebirge führenden Bogen.

Ich glaube jedoch mit genügender Klarheit gezeigt zu haben, daß zwischen diesem Bogen und den moravischen Kuppeln keine Verbindung besteht. Die Antiklinale von Swratka ist moldanubisch. Zwischen den beiden durchaus ungleichartigen tektonischen Einheiten liegt die große moldanubische Überschiebung als unüberschreitbare Trennungsfläche. Der rings umschließende Rahmen von diaphthorisiertem Glimmerschiefer bewirkt, daß die Abgrenzung der beiden Gebiete auch im Kartenbilde sehr klar hervortritt. Noch weiter im O des Fensterrandes, in den Gegenden von Lettowitz und Brüsaus bleibt der umwölbende Mantel von verschieferten moldanubischen Gneisen noch so weit sichtbar, wie es die transgredierenden Decken des Rotliegenden und der Kreide gestatten; d. i. auf eine sichtbare Breite von etwa 10 km. Ohne Anzeichen einer Ablenkung, in der geraden Nordrichtung beharrend, taucht das moravische Gewölbe unter den moldanubischen Mantel und was von diesem Mantel in den Glimmerschiefern bis zur Kreidegrenze bei Rohocna und Dittersbach noch sichtbar bleibt, verharrt ebenfalls in der andauernden Nordrichtung. Das zeigt klar die Aufnahme des Kartenblattes Brüsaus—Gewitsch von ROSIWAL. Alles, was mit dem moravischen Bau zusammenhängt, fügt sich nicht in einen inneren variszischen Bogen.

In der von KOSSMAT 1927 gegebenen Skizze des variszischen Baues (12) ist das Nordende der Schwarzawa-Kuppel nicht richtig dargestellt. Die Glimmerschiefer der Swratka-Antiklinale sind an das Fenster angefügt und an sie ist die Bogenlinie angesetzt, die zum Erzgebirge streichen soll. Die unrichtige Darstellung in der Karte gibt der Linie eine scheinbare Berechtigung.

In bezug auf den Gesteinsinhalt sind Erzgebirge und Moravicum so durchaus voneinander verschieden, wie zwei kristallinische Gebirge von annähernd gleicher metamorpher Fazies überhaupt verschieden sein können. Auch in diesem Bezuge wirkt die unmittelbare Anschauung viel überzeugender als die Beschreibung und wer mit Grundgebirgen verschiedener Gebiete zu tun gehabt hat, weiß, wie schwierig es ist, die örtlichen Eigentümlichkeiten kristallinischer Schiefergesteine nur beschreibend zu kennzeichnen. Ein Überblick über vollständigeren Gesteinssammlungen aus beiden Gebieten wird den Kenner leicht überzeugen, daß sie zwei verschiedenen Gebirgen entnommen sind. Nur die allergewöhnlichsten

Gesteinstypen, wie etwa Glimmerschiefer mit Granat und Stauroolith, Albitporphyroblastenschiefer, Sericitphyllite, Grünschiefer, Quarzite, werden in beiden Gebieten, allerdings in ungleichen Mengenverhältnissen angetroffen. Keines der wahrhaft kennzeichnenden Gesteine ist beiden Gebieten gemein.

Von vornherein darf man voraussetzen, daß in den Verschiedenheiten der Gesteinsgesellschaft die ungleiche geologische Geschichte und tektonische Stellung der beiden Gebiete zum Ausdrucke kommt. Das erzgebirgische Deckensystem ist mit dem Moldanubicum innig verfaltet und hat moldanubische Gesteine in sich aufgenommen. Das Moravicum bleibt von seinem moldanubischen Dache streng geschieden. Daher fehlen dem Moravicum die das Erzgebirge kennzeichnenden moldanubischen Anklänge. Es gibt hier keine Granulite; Amphibolite — im Erzgebirge so reichlich und mannigfaltig entwickelt — bleiben hier auf wenige Lager beschränkt; Vertreter und Verwandte der dort so verbreiteten Gruppen der Eklogite und Flaserabbros erscheinen hier nicht als größere unabhängige Massen, sondern fast nur in der verschieferten Randfazies des Thayabatholithen. Gesteine, die den im Erzgebirge verbreiteten grauen Gneisen ähnlich sind, findet man im Moravicum nur in geringer Verbreitung neben den Glimmerschiefern und Phylliten.

Das vor allem kennzeichnende Gestein des Moravicum, der Bittescher Gneis, gehört zwar nach der mineralogisch-petrographischen Klassifikation in dieselbe Gruppe wie die sog. Roten Gneise des Erzgebirges, d. i. in die Gruppe der Zweiglimmergneise mit vorherrschendem Muscovit; und gerade dieses Beispiel zeigt sehr deutlich, daß die Benennung nach der allgemeinen Klassifikation nur sehr wenig aussagt über das Wesen und die Entstehung eines Gesteins. Den Bittescher Gneis kennzeichnen die in der ganzen Gesteinsmasse sehr gleichmäßig verteilten und recht gleichmäßig zerdrückten Feldspatäugen in einem kristalloblastisch regenerierten Grundgewebe, der feinschuppig verschmierte Biotit und der porphyroblastisch z. T. recht grobschuppig kristallisierte Muscovit<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Die blastomylonitische Verarbeitung der ganzen, großen Gesteinsmasse während ihrer Umformung zur Decke im starren Zustande kann nicht klarer zum Ausdrucke gebracht werden, als durch den die ganze Gesteinsmasse gleichmäßig beherrschenden Gegensatz zwischen der ruptuellen Umformung der schwerer löslichen größeren Komponenten, der Feldspatkörner und der

Etwas ganz anderes sind die das Kristallin des Erzgebirges kennzeichnenden Roten Gneise. Hier herrscht größte Mannigfaltigkeit der Ausbildung. Der Glimmergehalt schwankt bis zur Entwicklung von schuppigem Muscovitgneis und Glimmerschiefer. Granat findet sich niemals im Bittescher Gneis und begleitet fast stets den Roten Gneis, so wechsellagerungsvoll in der Ausbildung wie die Gesteinsbeschaffenheit überhaupt. Ähnlich verhält es sich mit dem Turmalin im Roten Gneis. Flasergneise und Granatglimmerfelse sind einige von den zahlreichen Abarten der Roten Gneise, für die kein Gegenstück in den einförmigen Bittescher Gneisen zu finden ist. Augengneise sind Ausnahmen unter den mannigfaltigen Strukturen der Roten Gneise und die Augen sind dann nicht zerdrückte Phenokristen wie im Bittescher Gneis, sondern zumeist Körneraggregate. Manche körnelige Abarten nähern sich ganz ausgesprochen moldanubischen Typen.

Die metamorphe Fazies der beiden Gneistypen erklärt sich aus ihrer Einordnung in den Gebirgsbau. Der Bittescher Gneis entstand durch gleichmäßige Umformung einer großen einheitlichen granitischen Masse. In den Gneisen des Erzgebirges sind verschiedene Gesteinskörper in fließender Tektonik polymetamorph verarbeitet. Rote und graue Gneise sind durch vielfältige Verzweigungen, Übergänge und Wechsellagerung miteinander verbunden, so daß hier mit etwas mehr Recht als beim Bittescher Gneis an verzweigte Intrusionen von lagerhaften Gneislakkolithen gedacht werden konnte.

Wie die vergleichende Betrachtung der Gesteine, so widerspricht auch der Vergleich der gesamten Baustile dem Gedanken der

---

Biotite und der gleichzeitigen Neukristallisation des Grundgewebes und der beweglicheren Muscovitsubstanz. Es gibt keine Spuren einer unverletzten Erstarrungsstruktur in der Grundmasse. Jedes Handstück widerlegt die Meinung ZAPLETAL'S, daß der Bittescher Gneis syntektonisch in Form eines Lagers zwischen die moravischen Decken und das moldanubische Dach eingedrungen wäre. Ich erwähne dies hier, weil BUBNOFF diese irrige Anschauung in seine „Geologie von Europa“ (Bd. II S. 519) aufgenommen hat. Auf S. 503 wird zur Deutung der moravischen Fenster über dem Profile durch die Thaya-Kuppel nach SUSS und PRECLIK als gleichwertig ein Profil durch die Schwarza-Kuppel nach ZAPLETAL wiedergegeben. Seine Darstellung ist nur soweit richtig, als sie sich an meine älteren anlehnt; es gibt keinen Anhaltspunkt für das Auftreten von Silur und ein arges Mißverständnis ist das Eintauchen der moldanubischen Gneise unter die Brüner Intrusivmasse.

Einordnung der beiden Deckengruppen in eine fortlaufende tektonische Zone. Die Gesteine des Erzgebirges sind im ganzen zu einem recht verworrenen Deckenknäuel mit den unbestimmt ineinander verfließenden Gewölben der Freiburger, der Katharinaberger und der Annaberger Gneiskuppel zusammengestaut. Dort wird eine klare Deckenfolge nicht leicht aufzustellen sein. Im großen ganzen aber zeigt sich eine Abnahme der Metamorphose von innen nach außen, und in dem vereinfachten Gesamtplane folgt über den Gneiskuppeln ein Mantel von Glimmerschiefern mit Gneislagen; darüber folgen Glimmerschiefer mit Granat und Staurolith und Linsen von Silikatmarmor, und zuletzt die Albitphyllite, Grünschiefer, Glimmerphyllite usw. In dieser Abstufung erkennt man, so wie in den penninischen Decken der Alpen, den mit der Tiefe abnehmenden Einfluß der Wärme auf die Erneuerung des Mineralbestandes während des Deckenschubes.

Das Gegenteil zeigt der moravische Bauplan. Die am wenigsten metamorphen Gesteine, die fast unveränderten Kalke des Devon und die sericitischen Quarzkonglomerate der Kwetnitza-Reihe bei Tischnowitz liegen im untersten Kerne der Schwarzawa-Kuppel; darüber folgen Phyllite und die nach oben hin zunehmende Kristallisation zeigt sich noch klarer in den eingeschalteten Kalkbänken als in der Gesteinsreihe selbst. In den moravischen Hangendecken, im Bittescher Gneis mit den Muscovitporphyroblasten und mit seinen biotitisch verschieferten basischen Gängen, nähert sich die Metamorphose bereits der Mesostufe, der die unmittelbar auflagernden Glimmerschiefer im Basisteile der moldanubischen Deckenmassen angehören.

Der moravische Deckenbau überwölbt eine nicht metamorphe granitische Unterlage, die im Thayafenster mit besonderer Breite zutage liegt. Im Schwarzawa-Fenster, und zwar im Louczkatale bei Tischnowitz, kommt nur ihr verschieferter Dachteil zum Vorscheine. Ein Zeuge der Ausdehnung dieser vortektonischen Unterlage über eine große Fläche nach O hin ist die als Brüner Intrusivmasse bekannte vorwiegend granitische Bloßlegung der gleichen Magmenprovinz. Durch die tiefgreifende Störung der Boskowitz Furche ist sie aus dem Zusammenhange mit dem Thayabatholithen losgelöst und, wie es scheint, auf unbekannte Weise in nicht unbeträchtlichem Ausmaße verschoben worden; denn es fehlt ein östliches Stück des Schwarzawa-Fensters. Der tektonische Zu-



sammenhang zwischen O und W ist zerrissen und es sieht aus, wie wenn ein Streifen Landes entlang der Boskowitzter Furche herausgenommen oder verschluckt worden wäre. Aber auch noch die östlichsten Bloßlegungen des ursprünglich einheitlichen Batholithen waren noch von der fernen Auswirkung des moldanubischen Deckenschubes erreicht worden; dies bezeugen die Reste einer Abscherungsdecke von Devonkalk über der Brünner Intrusivmasse.

Aber innerhalb der Fenster selbst offenbart sich am klarsten der Gegensatz zur erzgebirgischen Tektonik. Über den vortektonischen, ortständigen Batholithen wurden die Decken in großartiger, von der Donau bis Swojanow gleichbleibender Staffelung hingewälzt, ohne daß an der begleitenden Metamorphose irgendeine Erwärmung von unten her teilgenommen hätte.

Zu diesen Unterschieden kommt noch das sehr kennzeichnende Verhalten der moldanubischen Batholithen. So wie das Erzgebirge mit dem moldanubischen Bau innig verwachsen ist, so wird es auch noch posttektonisch von moldanubischen Graniten gequert. Noch über das Erzgebirge hinaus entsandten die quer durchbrechenden Batholithen ihre Ausläufer in den nicht metamorphen Deckenbau bis in den Harz.

Dagegen werden an der großen, einheitlichen moravischen Überschiebung ebenso wie die moldanubischen Schiefer auch die moldanubischen Batholithen scharf abgeschnitten. Kein moldanubisches Erstarrungsgestein quert die Grenze; keines erreicht den moravischen Bau.

So wie der Bittescher Gneis haben auch die moravischen Granite, der Thayabatholith und die Brünner Masse keine Vertreter im Erzgebirge und ebensowenig im eigentlichen Moldanubicum. Sie entstammen einer anderen Magmenprovinz als die moldanubischen Batholithen; Moldanubicum und Moravicum können nicht ursprünglich in unmittelbarer Nachbarschaft nebeneinander gelegen sein. Nur durch weit ausgreifende tektonische Bewegungen kann ihr gegenwärtiger, enger Zusammenschluß erklärt werden und ihr tektonischer Verband ist ganz anderer Art als der des Moldanubicum mit dem gauverwandten Erzgebirge. Das Kristallin des Moravicum mit seinen Batholithen ist außervariszisch.

Ein weiteres nicht minder bedeutsames Hindernis der Vereinigung der beiden Gebirge in die gleiche Zone eines Orogens

ist der Altersunterschied. Die Münchberger Gneismasse und das Frankenberger Zwischengebirge haben noch den Culm überschritten. Der moravische Faltenbau ist nachdevonisch gebildet und vom Moldanubicum überschoben worden; aber die Konglomerate und Grauwacken des Culm sind bereits über die eingebneten Gebirgsmassen, ebenso über die erzeugende Scholle, wie über den Deckfaltenbau, gleichmäßig ausgebreitet. In den Blättern der geologischen Spezialkarte Gewitsch und Mährisch-Trübau ist nach den Aufnahmen von E. TIETZE die Ausbreitung der Culmfläche über beide kristallinische Gebiete dargestellt. Hier erreicht der Culm das Gebiet der Intrusionstektonik, ebenso wie im Schwarzwald und in den Vogesen. Die enormen Massen von Grundgebirgsschutt, die in den Sedimenten des Culm enthalten sind, vergegenwärtigen das Ausmaß der Abtragung, von dem die alles überwältigende Transgression des Culm begleitet war. Die entlegensten Zeugen ihrer einstigen Ausbreitung sind noch weit im S am Rande des Boskowitzter Furche bei Mährisch-Kromau erhalten geblieben. Dieser Gebirgsabschnitt war schon zum völligen Stillstande gelangt und bis auf den tiefen Untergrund zerstört worden, als die jüngeren Großdecken des erzgebirgischen Baues, die der Münchberger Masse und die des Frankenberger Zwischengebirges ihre Wanderung begannen.

Wo immer auf der Erde eine orogenetische Zone auf eine große Erstreckung sichtbar zu verfolgen ist, bleibt ihr Baustil in den Hauptzügen erhalten und erst die Gleichzeitigkeit verbürgt den Zusammenhang und die Einheitlichkeit des tektonischen Geschehens in der ganzen Erstreckung. Man denke an die Skandinavische Überschiebung von Bergen bis Tromsø Amt, an den Bau der südamerikanischen Anden mit dem gleichmäßig anhaltenden tektonischen Stil und mit den gleichförmigen magmatischen Begleitern, oder an die Penniden der Alpen, die wegen des ähnlichen Baustiles hier vielleicht am besten zum Vergleiche herangezogen werden können. Mag es sich vielleicht auch später noch zeigen, daß man in der Gleichstellung der einzelnen penninischen Decken auf große Entfernungen voreilig zu weit gegangen ist, so wird doch die gleichzeitige Deckenbildung und die Einheitlichkeit des Baustiles und der Metamorphose in der ganzen sichtbaren Erstreckung dieser Zone von Genua bis zum Ostrande des Tauernfensters unerschüttert bestehen bleiben.

Der Annahme, daß etwa die moravische Zone einem an das Erzgebirge außen anschließenden Gürtel angehöre, widersprechen bereits die angeführten Umstände. Außerdem ist im Erzgebirge selbst keine Spur einer Vertretung einer solchen Zone zu finden; überdies gehören die moravischen Fenster offenbar zur innersten Zone eines Faltenbaues; sie waren in der vollen Breite von der moldanubischen Scholle überfahren worden. Das zeigt sich beim Schwarzawa-Fenster am Tunnel von Swojanow und an dem Umschwenken der Südgrenze nach ONO bei Oslawan und beim Thaya-Fenster an den Resten eines Gegenflügels im Mislitzer Horst, bei Znaim, am Schmieda-Bache in Niederösterreich und am Südennde des Fensters bei Schönberg am Kamp (21. S. 194).

### **b) Moravisch und Silesisch gehören tektonisch zusammen.**

Die kristallinen Vorkommen im O der Boskowitzter Furche zeigen, daß das Moravicum der Fenster nicht nach NW zum Erzgebirge umschwenken kann. Dort nähert sich der äußere Überschiebungsrund des Moldanubicum bereits auf etwa 5 km dem nichtmetamorphen Devon. Dazwischen aber, im Netztale bei Gewitsch, kommt noch einmal, über dem schiefrigen und kalkigen Devon eingepreßt, der Bittescher Gneis zum Vorschein (21. S. 214).

Die an jüngeren Störungen quer vorgeschobene Scholle von Müglitz und Hohenstadt unterbricht die Verbindung zwischen dem moravischen und dem silesischen Gebirge. Aber das Silesicum bietet das, was von einer Außenzone der durch die Überschiebung völlig überwältigten Fenster zu erwarten ist. Die Kenner des Gebietes, BEDERKE und KÖLBL, zweifeln nicht an dem Zusammenhange; ihn verbürgen die Wiederkehr der einheitlichen Überschiebung und die dem Bittescher Gneis nahe verwandten Gesteinstypen im Kepernikgneis. In dieser breiten Zone, deren südliche Fortsetzung unter der Culmtransgression verloren gegangen ist, hat KÖLBL die alpinen Züge des Baustiles mit weit ausgreifenden Abscherungsdecken dargestellt (9. 10). Er erblickt in dem äußeren Gewölbe der Teßgneise die wiederauftauchenden Granite des Thaya- und des Schwarzawa-Batholithen; hierher gehören auch noch, außer der Brünner Masse mit der Abscherungsdecke von Devonkalk, die Granite vom Rittberge bei Olmütz. So sind die beiden Gebirgsabschnitte, der moravische und der silesische, auch mit-

einander verknüpft durch die gleiche granitische Unterlage, die eigentlich ein überwältigtes Vorland darstellt. Diese Granite sind vororogenetisch; sie tragen spärliche Reste einer mehr oder weniger verschieferten Kontaktzone (S. PRECLIK 15. S. 85) und sind, wie gesagt, nach ihrem chemischen Typus außervarisisch.

Bereits im Jahre 1903 habe ich darauf hingewiesen, daß die silesische Richtung des Streichens, d. i. die Richtung nach NNO vom Altvatergebirge her, weit hinaus anhält bis in die Hügel am Rande der Ebene bei Nimptsch und Frankenstein; daß hier kein allmähliches Umschwenken in den zu erwartenden Bogen stattfindet und daß die Richtung nach NW ganz unvermittelt einsetzt (17. S. 273). Im Jahre 1926 suchte ich die Grenze zwischen den silesischen und den von mir als „lugisch“ bezeichneten Bauelementen genauer festzulegen und die Aufnahmen von O. TIETZE lieferten die Anhaltspunkte für die Eintragung der vermuteten Überschiebungsfläche in die gleichmäßig nach W fallende Folge von Schiefen östlich von Nimptsch (21. S. 119). Fast genau in die von mir vermutete Linie legte auch BEDERKE den Ausstrich der Überschiebungsfläche auf Grund seiner Untersuchungen an Ort und Stelle (4. S. 191). KÖBL bezweifelte nach eigener Begehung die Gesteinsbestimmungen durch BEDERKE und vermutete eine östliche Lage der Überschiebung oder tunnelartiges Tauchen des Silesicum unter die Gneise unter der jungen verhüllenden Bedeckung (10. S. 464). Unabhängig davon, wer von beiden auch recht behalten mag, bleibt die Feststellung unbeeinflußt, daß das silesische Gebirge mit seinem überschobenen Westrande die NNO-Richtung bis zu seinem Verschwinden unter der Ebene beibehält und daß es auch hier nicht gelingen wird, die ungleichen Gebirgstteile zu einem durchstreichenden Bogen zusammenzufügen.

Die von CLOOS aufgestellte Einteilung in Ost- und Westsudeten wird von BEDERKE beibehalten, er verlegt jedoch die Grenze zwischen den beiden Abteilungen in die Ramsaulinie. Hierzu sei bemerkt, daß durch dieses Verfahren die Bedeutung der Grenze zwischen lugischem und silesischem Bau herabgedrückt wird. Die Sudeten bilden eine orographisch vereinigte Gruppe von Höhenzügen, aber keine tektonische Einheit im höheren Sinne. Die Ramsaulinie aber ist nur ein Teil einer höchst bedeutsamen, weit über das Gebiet der Sudeten hinausreichenden Trennungslinie zwischen zwei grundverschiedenen Bauten. Sie steht in gar keiner

Beziehung zu der von CLOOS aufgestellten Trennungslinie, die innerhalb des lugischen Baues gelegen ist, und ungleichartige Grenzen, die der Zufall annähernd in eine fortlaufende Gerade geordnet hat, miteinander verbindet. So haben der NS verlaufende Ostrand der Eulengneisscholle und der viel jüngere Neissegraben ihrer Entstehung nach nichts miteinander zu tun. Die Bedeutung der Ramsaulinie hatte CLOOS nicht gewürdigt.

### c) Das Spieglitzer Schneegebirge ist nicht erzgebirgisch.

Im W der Ramsaulinie will KOSSMAT in dem NW-Streichen der Gneise des Adlergebirges und des Switschinberges die für den erzgebirgischen Bogen geforderte Richtung erkennen. Die Gneise des Spieglitzer (Glatzer) Schneegebirges, nördlich der Störung von Buschin, rechnet er ebenfalls zur erzgebirgischen Zone, und zwar wegen der Ähnlichkeit der Gesteinsgesellschaft mit der des Erzgebirges, ausgedrückt in dem Vorkommen von dichten Gneisen und der reichlichen lepidoblastischen Verschieferung.

Hierzu sei zunächst folgendes bemerkt:

Es besteht kein Zweifel darüber, daß die kristallinische Zone knapp über der Ramsaulinie, die Altstädter Serie nach der Bezeichnung BEDERKE's, mit ihren graphitführenden Marmoren dem Moldanubicum zugehört. Auch von BEDERKE wird dies anerkannt (4. S. 188). Doch will dieser Forscher das Moldanubicum nur auf eine schmale Zone beschränkt wissen, die unter dem angeblichen, von KRETSCHMER beschriebenen Diorit und Gabbrogang gelegen ist. Was darüber liegt, soll, übereinstimmend mit der Annahme von KOSSMAT, durchaus dem Erzgebirge entsprechen. BEDERKE verbindet weiterhin das Moldanubicum über der Ramsaulinie mit der schmalen Gneiszone an der erwähnten Überschiebung bei Nimptsch—Frankenstein, und diese Zone verbindet er wieder unter einem angeblichen schmalen Faltungsgaben mit dem nach seiner Meinung autochthonen Moldanubicum der Eulengneisscholle.

Da ergeben sich aber unlösbare Widersprüche mit der Tektonik des Westens.

Das Erzgebirge besteht ohne Zweifel aus autochthonen Deckengewölben. Die Auswälvungen und Verfaltungen, wie sie KOSSMAT beschrieben hat, bedingen die tektonische Fazies. Die Formung der Decken geschah unter der Last der darüber hinwandernden

moldanubischen Scholle, als deren Zeugen die Münchberger Deck-scholle und das Frankenberger Zwischengebirge erhalten geblieben sind.

Wie wäre es nun möglich, daß im O die Vertretung der erzgebirgischen Gneise entwurzelt auf dem Moldanubicum liege? Welche unerhörte Komplikation müßte hier entstehen; dreierlei Großdecken mit durchaus verschiedener Innentektonik sollen hier übereinander liegen. Über dem Silesicum läge eine merkwürdig dünne moldanubische Tafel und diese trüge erst den erzgebirgischen Bau, von diesem getrennt durch einen syntektonisch intrudierten basischen Lagergang.

Die Ramsauüberschiebung ist nachdevonisch und vorculmisch. Da nach BEDERKE die moldanubische Eulengneisscholle schon im Oberdevon ihre gegenwärtige Lage eingenommen haben soll, wäre zu folgern, daß der gesamte lugische Bau mit seinen erzgebirgischen und moldanubischen Trümmern den nachdevonischen und vorculmischen Fernschub über den silesischen Bau mitgemacht habe. Im W aber wäre das Erzgebirge nachculmisch von der moldanubischen Scholle überfahren worden.

In der Tat sind die Verhältnisse nicht so unerklärbar verwickelt. Die Gesteine des Spieglitzer Schneegebirges sind allerdings denen des Erzgebirges weit näher verwandt als den silesischen Gesteinen; denn auch das Erzgebirge enthält einen beträchtlichen Anteil lepidoblastisch verschieferter Mesogneise, z. T. moldanubischer Abstammung und auch das südlich angeschlossene moldanubische Gneisgebiet des Tepler Hochlandes enthält ähnliche Gesteinstypen. Es gibt aber im Spieglitzer Schneegebirge nicht die klare Sonderung von roten und grauen Gneisen wie im Erzgebirge. Die sog. grauen Gneise sind den Schiefergneisen und Plagioklasgneisen des inneren Moldanubicum sehr nahe verwandt. Übergänge in Geröllgneise und Grauwacken sind aber hier nicht vorhanden. Eine nähere Verwandtschaft besteht mit den Gneisen des Adlergebirges und mit dem sicherlich lepidoblastischen Moldanubicum der sog. Antiklinale vom Swratka, die ROSIWAŁ genau kartiert hat. Hier gehören die z. T. muscovitisch verschieferten Gneise in eine verschleifte Zone an der Basis der moldanubischen Scholle. ROSIWAŁ hat das gewölbeartige Auftauchen der schieferigen Gneise und Glimmerschiefer unter den massigeren Gneisen in der geologischen Karte in vielen Einzelheiten dargestellt. Diese Verschieferungs-

zone ist aber älter als die moravisch-moldanubische Überschiebung. Wie mein Schüler ED. SACHSEL erst kürzlich bestätigend beobachten konnte, tauchen die Gesteine der sog. Antiklinale mit allmählich abnehmender Verschieferung und mit allmählichen Übergängen in das weniger mitgenommene Moldanubicum nach NO unter<sup>2</sup>. Im Adlergebirge erscheinen wieder Gesteine der gleichen kristallinen Fazies. Auch dort werden manche Gesteine sehr ähnlich den Roten Gneisen des Erzgebirges; doch gehören sie sicherlich zu einem in früherer Zeit verschieferten Anteil der moldanubischen Scholle und haben nichts zu tun mit dem erzgebirgischen Bau.

Den angeblichen Diorit-Gabbro-Gang KRETSCHMER's, der die beiden großen Grundgebirgskörper trennen soll, habe ich nie als solchen anerkannt. Nach eigener Anschauung habe ich ihn bei früheren Gelegenheiten als Amphibolit-Peridotit-Zone bezeichnet (21. S. 151). Der angebliche Intrusivgang ist ein metamorphes Gestein derselben Stufe wie die umgebenden Schiefer, wenn auch in den inneren grobkörnigen Lagen Reste einer Erstarrungsstruktur erhalten geblieben sind. KÖLBL hat die Verhältnisse genauer gekennzeichnet (8. S. 248) und auch die Angaben über begleitende Kontaktgesteine in entsprechender Weise richtiggestellt (10. S. 67). Die Unsicherheit von KRETSCHMER's Darstellungen war den Wiener Petrographen längst bekannt<sup>3</sup>. KÖLBL beobachtete zwischen der Hauptmasse der Gneise des Spiegltitzer Schnee-

---

<sup>2</sup> Den überzeugenden Nachweis der Entstehung der Mesogneise durch tiefe Verschieferung bieten die prachtvollen Holzstengelgneise der Gegend von Kuttenberg. Auf einem gemeinsamen Ausflug mit Herrn SACHSEL konnte an Übergängen ihre Entstehung aus grobporphyrischen Graniten erkannt werden. Nach den Aufsammlungen von SACHSEL enthält auch die eigentliche Antiklinale von Swratka solche Gesteinstypen. Dieser Typus mit extremer Zerrung verbundener Mesokristallisation ist kennzeichnend für das in der Tiefe großzügig verschleifte Grundgebirge. Er findet sich weder im unversehrten Moldanubicum im S, noch in den erzgebirgischen Deckfalten.

<sup>3</sup> Meine Ansicht wird dadurch nicht beeinflusst, daß auf der kürzlich erschienenen geologischen Karte des Gebietes nach FINKH der Gesteinszug als „Tonalit“ ausgeschieden ist. Der Mantel von Amphibolit am Rande der massigeren Gesteine ist auf der Karte zu sehen. Geol. Karte des Reichensteiner Gebirges, des Nesselkuppenkammes und des Neiße-Vorlandes (Blatt Weidenau-Jauernig-Ottmachau der Spezialkarte 1 : 75 000). Erläuterungen von L. FINKH und G. GÖTZINGER, herausgegeben von der Geol. Bundesanstalt in Wien.

gebirges und dem amphibolitischen Lager an seiner Basis eine durchlaufende Störungszone, die nach seiner Vermutung einem System postculmischer Verschuppungen angehört.

**d) Über die unsichtbare Fortsetzung der Ramsaulinie ist keine Sicherheit zu gewinnen.**

Bis an den Rand der Ebene ist die variszisch-moravische Grenze mit annähernd gleichbleibend nördlichem Verlaufe greifbar zu verfolgen, ohne Anzeichen einer Wendung nach O oder W. Ein weiteres andauerndes Beharren der Grenze in der Nordrichtung würde bald herausführen aus dem Bereich des angenommenen variszischen Baues und sich nicht einfügen in die geläufigen Vorstellungen von dem Verlaufe eines Orogens. Die allgemeine theoretische Einstellung der Forscher wirkt vor allem auch richtunggebend auf die jeweiligen hypothetischen Ergänzungen. So denkt sich KOSSMAT, wie gesagt, die Fortsetzung der silesischen Außenzone nach W gewendet und in weit ausgreifendem Bogen angeschlossen an die paläozoischen Falten des Harzgebirges. Er anerkennt damit die verbreiteten älteren Vorstellungen. BERDERKE dagegen läßt die Faltenzone mit einer scharfen Biegung in der Gegend von Beuthen nach SO umschwenken. Die großen Störungslinien im W des oberschlesischen Flözgebietes folgen der NNO-Richtung der angeschlossenen Culmfalten. Im östlichen Teile streichen der Königshüttener Sattel und die Beuthener Sondermulde nach NW, parallel mit dem Rande der Gesamtmulde, und das umschwenkende Westende der Beuthener Sondermulde verbindet in dem Rudaer Sattel die beiden Richtungen. Das oberschlesische Kohlengebiet soll eine Außenzone darstellen, die von einer nächst älteren Zone mit dem Culm der Sudeten und dem Kohlenkalk bei Krakau in einem gegen S konkaven Bogen umschlossen wird. In dem polnischen Mittelgebirge bei Sandomir haben SIEMIRADZKI und SOBOLEW nach SSW überschobene Faltung nachgewiesen, deshalb wird es als eine nächste innere Zone angesehen und mit der inneren altpaläozoischen Zone der Sudeten verbunden.

Ich enthalte mich vorläufig einer Äußerung über den möglichen weiteren Verlauf der moravisch-moldanubischen Grenze, aber mit meinen Zweifeln an den bisher ausgesprochenen Meinungen will ich doch nicht zurückhalten.



Gegen die Anschauung von KOSSMAT spricht außer den von BEDERKE hervorgehobenen Unterschieden zwischen der Tektonik des westfälischen und der des oberschlesischen Flözgebietes auch die sehr verschiedene Anlage und der Altersunterschied zwischen dem silesischen Faltenbau und dem des Harzes. Es gibt auch keine Vertretung des moravo-silesischen Kristallins im Rücklande des Harzes.

Doch auch die Auffassung von BEDERKE scheint mir nicht frei von kaum zu überwindenden Schwierigkeiten. Das gesamte moravisch-silesische Orogen einschließlich der erzeugenden moldanubischen Scholle war zur Zeit der Transgression des Culm bereits vollkommen abgetragen und unter den Meeresspiegel getaucht. Gegenüber der großartigen Zerstörung, die den mächtigen Sedimenten des Culm die Stoffmassen geliefert hat, kommt die Erniedrigung, die das Grundgebirge der Sudeten in der ganzen späteren Zeit erfahren hat, kaum in Betracht. Es ist hier nicht der Platz, um ausführlicher darzulegen, daß die Sudeten ihre gegenwärtige Höhe jüngeren Bewegungen verdanken. Es wäre dabei Bezug zu nehmen auf die Zerteilung der Sudeten in nach NW gestreckte Leisten-schollen (21. S. 121) und auf die von häufigen Überschiebungen begleitenden Bruchsysteme der beherrschenden karpinskischen Richtung.

Der Vorschub der moldanubischen Scholle, der dem moravisch-silesischen Bau seine endgültige Form gegeben hatte, war schon vor der Zeit des Culm vollkommen zum Stillstande gelangt. Er hat, wie KÖLBL (9) nachwies, eine Decke von devonischen Sedimenten abgeschert und vor sich hergetrieben. Als Abscherungsdecke über dem Brünner Granit ist auch das Devon des mährischen Karstes aufzufassen (21. S. 228). Auf dieser Decke liegen in großartigem Transgressionskontakte die groben Konglomerate des Culm mit den Trümmern von Devonkalk und großen Blöcken eines fremden Kristallins, das durchaus verschieden ist von dem nächsten, jenseits der Boskowitz Furche anstehenden Moldanubicum und auch nicht dem Moravicum entspricht (18).

Der sudetische Culm ist wohl noch reichlich, gestört, verworfen und in Falten gelegt; aber das Ausmaß der gesamten nachculmischen Bewegung steht in keinem Verhältnis zur vorculmischen Deckenhäufung und ist nicht abzuleiten von dem längst erloschenen Deckenschub. Auch seine Verbreitung ist unabhängig von der Anlage des Orogens, das er überdeckt.

Die geradlinigen und langgestreckten, nach O überworfenen Flexuren von Orlau—Boguschowitz und Michalkowitz—Rybnik sind Störungen ganz anderen Stiles und anderer Abmessungen als der silesische Deckenbau, mit dem sie genetisch verbunden sein sollen. Wenn bei der Ausbildung dieser Linien noch ein Druck von O her wirksam war, so war es nicht mehr das Gleiten der moldanubischen Scholle über dem Silesicum, sondern eine den ganzen kristallinen Block der Sudeten umfassende Spannung mit verhältnismäßig geringer horizontaler Auswirkung.

Ein der Wendung des von Hultschin über Tost zum Krakauer Kohlenkalk ziehenden Culmkranzes entsprechender innerer Bogen wird von BEDERKE hypothetisch hergestellt durch die Verbindung des polnischen Mittelgebirges mit dem Paläozoicum der Sudeten, so daß die nach S gegen den Karpathenrand geöffnete Mulde des oberschlesischen Carbon dem in einer konkaven Einengung zusammengedrückten Außenrande entspräche.

Aus dem vergleichenden Hinweise auf die silurischen und cambrischen Bildungen ergibt sich, daß hier an eine Verbindung des polnischen Mittelgebirges mit dem lugischen Bau und nicht mit dem silesischen gedacht ist. Nicht das lugische Kristallin ist dort vertreten, sondern nur das Paläozoicum des lugischen Baues, und zwar in einer in den Sudeten nicht wiederkehrenden Vollständigkeit. Es wird nicht gesagt, ob weiterhin ein unter dem Mesozoicum fortlaufender Ast der silesischen Zone angenommen wird, der zwischen das Mittelgebirge und den Kohlenkalk von Krakau einzuschalten wäre.

Obwohl bisher noch kein einheitliches und unbestrittenes Bild von der Tektonik des lugischen Baues zu gewinnen war, so kann doch wohl kein Zweifel darüber bestehen, daß der lugische Bau, ebenso wie das Moldanubicum im S, seine eigene Innentektonik besitzt, die in den Hauptrichtungen unabhängig ist von moravo-silesischen Deckfalten und Abscherungsdecken. Durch eine sekundäre Einwirkung auf die fertige moldanubische Eigentektonik entstand die den Überschiebungsgrenzen annähernd parallel laufende Verschieferung der Deckscholle des Spiegeltitzer Schneegebirges. Wenn man auch in bezug auf das silesische Orogen die Rolle des erzeugenden Blockes dem lugischen Baue zuteilen könnte, so ist es doch mechanisch nicht vorstellbar, daß Teile derselben Grundscholle durch gleich-

zeitigen und einheitlichen Anstoß zwei im rechten Winkel aneinandergefügte Faltenzüge, das silesische und das Mittelgebirge mit ihren Vorlagen, zu schaffen imstande gewesen wären.

Die sog. Leitlinien der Kettengebirge werden in zusammenhängender Vollständigkeit nur von den jungen Außenzonen gebildet; sie entstehen durch die Auffaltung einer jungen sedimentären Umrandung; dabei ist es nicht wesentlich, ob dieser äußere Falten-saum in einer während der Bewegung entstandenen Vortiefe mit einer mächtigeren Sedimentfüllung vorgebildet war oder nur durch die tektonische Angliederung eines Randsaumes einer gleichmäßigeren Sedimentbedeckung des Vorlandes in Erscheinung getreten ist. Das äußere geschlossene Band legt sich um die verwickelteren Strukturen im Innern; nur auf diese herrschende Regel sei in diesem Zusammenhange hingewiesen. Man vergleiche den Bau der Zentralalpen, den Zerfall des Kristallin in ungefügte, gegeneinander verschobene Schollen mit dem geschlossenen Außenrand, in dem ohne äußerlich merkbare Unterbrechung die helvetische Zone der Westalpen und die ostalpine Flyschzone ineinander übergehen.

Auch der konkave Bogen, in dem die Südalpen in die dinarischen Faltenzüge übergehen und der von BEDERKE zum Vergleich herangezogen wird, liegt nur innerhalb des passiv vorgeschobenen sedimentären Gürtels, der durch zwei ungleiche, voneinander gesonderte, in konvergenten Richtungen vorgeschobene Blöcke zu einem zusammenhängend fortlaufenden Bogen aufgefaltet wurde; damit war zugleich die zusammenhängend fortlaufende „Leitlinie“ geschaffen worden. In ähnlichem, doch etwas anderem Sinne hat sich auch ARGAND gegen die Überschätzung der „Leitlinien“ geäußert (1. S. 227).

Die gründliche und unvoreingenommene Analyse der Strukturen, namentlich ihre Fortführung in die inneren kristallinen Zonen, lehrt, was von verschiedenen Autoren schon hervorgehoben worden ist, daß die im Schema als Geosynklinalen erscheinenden Vortiefen, wie etwa das Pennin der Alpen, erst durch die Gebirgsbewegung selbst, d. i. durch den Vorschub der erzeugenden Scholle, entstanden sind.

Die Wiederkehr einer ähnlichen stratigraphischen Fazies in zwei voneinander getrennten Vorkommen mit ungleichem Streichen

genügt wohl nicht zur Aufstellung einer verbindenden „Leitlinie“. Die Einordnung der ähnlichen oder gleichartigen Formationsglieder in einen tektonisch zusammenhängenden Faltenstrang wird in jedem besonderen Falle erst aus den allgemeinen Beziehungen zu erweisen sein. Damit werden jedoch allgemeinere Fragen berührt, zu deren ausführlicher Erläuterung eine Fülle von Beispielen heranzuziehen wäre.

Im vorliegenden Falle ist die Verbreitung der jüngeren Anlagerung offensichtlich **unabhängig von der älteren Struktur** und man kann nicht von einer culmischen Vortiefe oder gar von einer culmischen Außenzone sprechen; denn der Culm liegt nicht nur im S ebenso auf moravischem wie auf moldanubischem Grundgebirge, er greift auch im N quer über den Rand der vermuteten Faltenzone und weit im Inneren, noch bei Oppeln, wurde er unter Trias und Perm (Cloos, 7. S. 102) durch eine Bohrung nachgewiesen. Um so weniger kann das jüngere Carbon hier mit einer Außenzone, etwa einer in einer Vortiefe gesammelten Flyschzone verglichen werden. Schon aus diesen Gründen kann die Verbreitung der carbonischen Stufen keinen Wegweiser für den Verlauf des Orogens darbieten.

Das flözführende Carbon von Oberschlesien erreicht allerdings im W, in der Nähe des einstigen schuttliefernden Festlandes, eine Mächtigkeit von mehr als 6400 m; die Mächtigkeit schwindet mit zunehmender Entfernung von der damals schon fertigen Gebirgsmasse der Sudeten und sinkt gegen SO sogar unter 2000 m. Die Verteilung der Mächtigkeiten hat keine Beziehung zu dem angenommenen konkaven Bogen.

Durchaus anderer Art ist das tektonische Bild am **eigentlichen variszischen Außensaume** im französisch-belgischen und im Ruhrgebiete, wo noch das Untere Obercarbon durch nachculmischen Schub zu Decken und Schuppen mit steigender Sohle zusammengepreßt worden ist. Aber auch dort sind die Verhältnisse des Flözgebirges nicht derart, daß eine Abhängigkeit der Sedimentation von der Nähe des Orogens und in einer Vortiefe anzunehmen wäre. Die gesamten Mächtigkeiten der Sedimente betragen nur um einiges mehr oder weniger als 3000 m und sind im ganzen von der gleichen Größenordnung oder auch geringer als in den vom orogenen Rande weiter abseits gelegenen Bezirken, wie z. B. bei Osnabrück, wo die Mächtigkeit des pro-

duktiven Carbon, ohne die bedeutende Überlagerung, mit 3000 bis 3200 m angegeben wird. So wie über das mittlere England und vermutlich auch über das Gebiet der heutigen Nordsee sind die Kohlenfelder zu annähernd gleichen Mächtigkeiten anschwelend unregelmäßig verteilt. Der knapp am orogenen Rande gelegene Saum ist von der Faltung mitgenommen worden, aber in stratigraphischer Hinsicht und durch seine Mächtigkeit ist er von der weiteren Flächenausbreitung dieser Formation nicht unterschieden. Auch die marinen Einschaltungen, die das flözführende Carbon Oberschlesiens mit anderen Gebieten gemein hat, sind in ihrer weiteren Ausbreitung nicht an die Nähe des Gebirgsrandes gebunden und finden sich z. B. in annähernd gleicher Entwicklung in Süd-Wales, in Yorkshire und andern mittelenglischen Gebieten.

Zweierlei Bewegungen ungleicher Art begegnen einander in Oberschlesien und umschließen, im Winkel von W und NO her zusammenrückend, das Kohlenbecken. Die SSW-Überschiebung im podolischen Horste verdankt ihre Entstehung sicherlich einem Bewegungsantriebe, der grundsätzlich verschieden war von dem, der die silesische Zone geschaffen hat. KOSSMAT wies auf die deutlichen nordischen Anklänge in dem Cambrium und Silur von Sandomir und auf den wesentlichen Unterschied zwischen dem Kristallin des podolischen Horstes mit seinen skandinavischen Anklängen und dem des moldanubischen und des silesischen Gebirges. Er hat sicher recht, wenn er die Zone von Sandomir zusammen mit den Donezfalten als Teile eines außervarisischen Stammes betrachtet, der so wie eine Reihe anderer von Zentralasien westwärts abströmt. Damit nähert sich KOSSMAT, mit oder ohne Absicht, dem Vorstellungskreise von ARGAND, der, mit einer Abwandlung der älteren Vorstellungen von E. SUESS, die ganz Mitteleuropa beherrschende Zersplitterung in der nordwestlichen, d. i. in der karpinskischen Richtung, als ferne Auswirkung eines Südwärtsgleitens des gesamten asiatischen Kontinentes betrachtet. Die gleiche Bewegung hat dem ganzen Kontinente die wesentlichen Züge seiner gegenwärtigen Oberflächengestalt aufgeprägt. In den mesozoischen Decken der Hochländer von Tibet, des Himalaya und der sonstigen Randgebirge schafft sie die „Plis de couvertures“ oder „Deckfalten“; der ältere versteifte Untergrund wird zu „Plis de Fond“ oder „Grundfalten“ mit

größerem Krümmungsradius und mit viel größerer Massenbewegung emporgewölbt. Die Gewölbe aus spröderen Stoffen bersten an Längsbrüchen. Unter dem gewaltigen Tangentialdrucke der bewegten Masse werden die Brüche zu Überschiebungen umgepreßt. Ihr Verlauf ist unabhängig von den Richtungen in den älteren zerrissenen Strukturen.

ARGAND gruppiert die aufragenden Horste Mitteleuropas zu Systemen von Grundfalten und nach seiner Einteilung gehören Lyssa Gora, der nordöstliche Teil der Böhmisches Masse mit den schlesischen Gebirgen und der Teutoburger Wald zu einem solchen Systeme. Genaueres Zusehen und Eingehen auf die örtliche Tektonik lehrt allerdings, daß hier, anders als in den Alpen, die Zerstückelung der beherrschende und ursprüngliche Vorgang gewesen ist und daß das Steigen und Sinken der Schollen und die flachen Aufschiebungen an vorgebildeten Klüften geschehen sind, denn ebenso im Grundgebirge wie in der sedimentären Decke, etwa im schwäbisch-fränkischen Senkungsfelde, steigt die Zahl der bekannten Verwerfungen mit der mehr ins einzelne gehenden Untersuchung. Die scharf geschnittene gerade Linie des bayrischen Pfahles mit den begleitenden Myloniten und Verschieferungszonen ist ein auserlesenes Beispiel, an dem man sehen kann, wie die Linien an quer durchschneidenden Klüften der karpinskischen Richtung im tiefen Grundgebirge angelegt sind und wie Hebungen und Senkungen, das Steigen der Horste und das Sinken der Gräben, durch Gleiten an den Klufflächen geschieht. Wie der Sprung im Grundgebirge auf das sedimentäre Dach übergreift, sieht man an seinem Ausstreichen in dem postkretazischen Nordrand der Bodewöhrer Bucht und seiner weiteren Zersplitterung in der Amberger und Naabgebirgsrandspalte<sup>4</sup>. Die äußeren Umrisse des Gebietes, das ich als „lugischen Bau“ (nicht als „Westsudeten“) unterschieden habe, werden in der Uranlage von dieser Zersplitterung beherrscht. Auch die Deckscholle des Spieglitzer Schneegebirges gehört noch dazu und fällt noch in den Bereich dieser Bewegungen. Die bemerkenswerte Unruhe der Oberfläche dieses Gebietes ist

<sup>4</sup> Zu der Auffassung von CLOOS, nach der die Pfahlstörung eine alte Intrusionszone darstellen soll und die auch BUBNOFF in „Geologie von Europa“ wiedergibt (Bd. II, 2. Teil, S. 430) sei u. a. auf die Darlegungen von H. V. GRABER hingewiesen. (Das Alter der hercynischen Brüche. Mittlg. Geol. Ges. Wien. XIX. 1926. S. 1.)

sicherlich geologisch jung, so wie alle bedeutenderen Höhenunterschiede auf der Erde; sie gehören allem Anscheine nach in den Wirkungsbereich der gleichen formenden Kräfte, die vorwiegend die Schollenzergliederung und den Oberflächenumriß des inneren Asien geschaffen haben.

Die einzelnen Leistenschollen sind durch die Merkmale ihres inneren Aufbaues recht scharf voneinander unterschieden. Jede von ihnen ist aus einer besonderen Gruppe von Teilstücken zusammengefügt. Das nicht metamorphe, granitfreie Paläozoicum der mittleren Leistenscholle steht in auffallendem Gegensatz zu der ohne Zweifel aus größerer Tiefe geförderten inneren Leistenscholle mit den großen Granitmassen der Lausitz, des Riesens- und Isergebirges und den kristallinen Schiefen des Adler-Habelschwerter Zuges. Mit sehr bestimmten Grenzen stoßen die Schollen aneinander. All dies besagt, daß die Schollen nicht nur zu ungleichen Höhen emporgestaut, sondern auch in bedeutendem Betrage gegeneinander seitlich verschoben worden sind. Dadurch wird die Erkenntnis der tieferen Zusammenhänge und der Uranlage des Gebirgsbaues erschwert. Die dennoch klar hervortretenden Gegensätze zum erzgebirgischen Deckenbau habe ich bereits ausführlicher dargelegt und ich will das früher Gesagte hier nicht wiederholen (21. S. 121). Nur folgendes sei hervorgehoben, um einer Entgegnung zu erwidern.

Es mag wohl einleuchtend erscheinen, daß wegen besonders tiefer Abtragung in der innersten Leistenscholle die Züge eines erzgebirgischen Gneisdeckenbaues durch die umfangreichen Granitmassen verdrängt worden seien. Aber diese Vorstellung erklärt nicht den Kontakt des Lausitzer Granites mit dem nicht metamorphen Paläozoicum an seinem Nordrande und auch nicht den von PRIETZSCH dargestellten (21. S. 114) unmittelbaren Anschub des nicht metamorphen Paläozoicum des Elbtalgebirges auf die erzgebirgischen Gneise. Auch hier war, so wie in der ganzen Lausitzer Masse, der Granit von Gottleuba nicht durch besonders tiefe Abtragung bloßgelegt worden, er war bis in die nicht metamorphen Schichten aufgestiegen. Ebenso stecken die Granite der vorsudetischen Leistenscholle bei Striegau und Jenkau in wenig verändertem Devon und Culm; vergeblich sucht man hier nach einem geregelten Faltenbau, der die Außenzone zu dem angenommenen Innenbogen darstellen sollte.

e) Die Innentektonik des lugischen Baues ist noch nicht hinreichend geklärt.

Der lugische Bau ist noch reich an ungelösten Fragen. Wie schwierig die Aufklärung seiner Innentektonik sein mag, empfindet man bei dem Studium der neueren Arbeiten von BEDERKE. Dieser Forscher erklärt die Eulengneisscholle als archaisch-autochthones Grundgebirge. Zugunsten der Auffassung als Deckscholle war von KOSSMAT und mir die mit dem Moldanubicum übereinstimmende kristallinische Fazies, ihre Lage in einer stratigraphischen Mulde und ferner noch der Gegensatz zu dem umgebenden, sicher autochthonen Paläozoicum mit den Granitstöcken hervorgehoben worden. Dazu kommt noch die großzügige Eigentektonik der Eulengneise, die dadurch als ein Stück aus einem recht großen Grundgebirgskörper gekennzeichnet sind, eines zusammenhängenden Gebietes mit regionaler Katametamorphose, dessen ursprüngliche Ausdehnung weit größer gewesen sein muß als der Umfang der gegenwärtigen Eulengneisscholle. In dem sicher autochthonen Untergrunde des lugischen Baues kommen keine ähnlichen Gesteine zum Vorscheine, weder in der unmittelbaren Nachbarschaft noch in größerer Entfernung von der Eulengneisscholle; auch die kristallinen Schiefer des Riesengebirges und des Adlergebirges sind von anderer Beschaffenheit.

Den Beweis für die Autochthonie der Eulenscholle findet BEDERKE in dem Vorkommen von Eulengneisgeröllen in dem Unterdevon der Umgebung von Freiburg nördlich vom Eulengebirge. Das geschilderte Oberdevon ist allerdings recht eigenartig und ungewöhnlich, verglichen mit anderen Devongebieten im variszischen Bau (4. S. 431). Es enthält Gneiskonglomerate von sehr großer Mächtigkeit, in denen stellenweise Gerölle von Devonkalk, insbesondere von Iberger Korallenkalk, angehäuft sind. Das ist um so merkwürdiger, als an keiner Stelle in den mitteleuropäischen Horsten Paläozoicum vom Culm abwärts im unmittelbaren und unzweifelhaften Transgressionskontakte mit dem Altkristallin angetroffen wird. Erst der Culm ist die große Transgressionsformation. Von England bis Oberschlesien über Armorika bis tief in das französische Zentralplateau und in das Gebiet der oberrheinischen Horste ist das weite Ausgreifen dieser Formation über älteres Gebirge zu verfolgen. Der Schutt des abgetragenen Grundgebirges gehört allenthalben zum



Hauptbestände der Culmsedimente und die Beimengung von Devonkalk zum Kristallin ist sehr bezeichnend für die mährischen Culmstrecken bis in die Gegend von Brünn. Die Mengenverhältnisse werden durch örtliche Zufälligkeiten bestimmt und wenn auch nach BEDERKE in den Geröllschichten von Ober-Bögendorf bei Freiburg am Nordrande der Eulengneise die Devonkalke überwiegen und die Gneise nur vereinzelt auftreten, so bleibt doch durch die Zusammensetzung und durch den Wechsel mit schiefrigen Zwischenlagen eine äußere Verwandtschaft mit den Sedimenten des Culm bewahrt. BEDERKE hatte auch zuerst diese Ablagerungen für Culm gehalten. Schon vor vielen Jahren haben DATHE und andere hervorgehoben, daß im Silur und Devon der Umgebung des Eulengebirges noch keine Gneisgerölle enthalten sind, und es ist doch auffällig, daß nicht die älteren Formationen, die doch den angeblich ortständigen Eulenblock zuerst überschritten haben müssen, sondern erst eine höhere Stufe die erste Zufuhr vom Grundgebirge her erhalten haben soll. Aus BEDERKE's eigenen Darlegungen ist zu ersehen, wie verwickelt Culm und Devon in diesem Gebiete gegeneinander gelagert sind und daß deshalb einzelne Schichtglieder wiederholt verschiedene Deutungen erfahren haben. So wie KOSSMAT kann ich mich des Eindruckes nicht erwehren, daß die gegenwärtige Kenntnis des Gebietes noch nicht hinreicht zur Lösung der Verwickelungen und Widersprüche in der schwierigen Innentektonik des lugischen Baues.

Ich wiederhole mein Eingeständnis, daß ich vorläufig nicht in der Lage bin, eine befriedigende Erklärung für die großtektonischen Beziehungen des lugischen Baues zu geben, für die Art seiner Einschaltung zwischen dem Moldanubicum und dem Erzgebirge auf der einen und auf dem silesischen Bau der anderen Seite. Daß es sich hier nicht um ein sog. „Zwischengebirge“ zwischen zwei Faltungszonen handeln kann, wird unten noch dargelegt.

Allerdings kann ich auch nicht verschweigen, daß mir auch die Deutung der Innentektonik des lugischen Baues durch BEDERKE nicht befriedigend erscheint. Abgesehen von einer allgemeinen Einstellung, deren Auseinandersetzung an dieser Stelle zu weit abführen würde und die mir die Anerkennung von Trümmern eines kaledonischen Baues an dieser Stelle nicht gestattet, erscheint es mir unglaublich, daß in der unmittelbaren Nachbarschaft der Fernüberschiebung von Nimptsch eine so merkwürdige und

aus verschiedenen Baustücken ungerichtet zusammengesetzte Kleintektonik mit dem sonderbaren kleinen Faltungsgraben von angeblich silurischen Gneisgrauwacken erhalten geblieben sein soll; in einem Gebiete, das seit der Silurzeit die große Fernüberschiebung über das Silesicum nach O und die Verschuppung nach SW als ein Teil der karpinskischen Leistenschollen mitgemacht haben muß.

Auch ich habe ausdrücklich betont, daß im Iugischen Bau kein variszisches Faltenstück im Sinne eines verbindenden Bogens zwischen dem Erzgebirge und dem silesischen Gebirge enthalten sei. Die ungerichtete Tektonik mit den Granitintrusionen wurde mit den Dachteilen eines Gebietes der Intrusionstektonik verglichen; dabei aber auch seine Trennung von dem moldanubischen Gebiete durch große noch genauer festzulegende Störungen betont (21. S. 240). In der Darstellung von BEDERKE wird der Bau zur Rahmenfaltung zwischen der autochthon gedachten Eulenscholle und den ringsum auftauchenden älteren Gebirgen, einer vorgranitisch gedachten Riesen-Isergebirgskuppel, dem Bober-Katzbach-Gebirge, dem Gabbro-Diabaszuge von Neurode und Glatzer Phyllitgebiete. Die Skizze, die zur Erläuterung dieser mittelsudetischen Scharung dienen soll, enthält, wie es in der Schule von CLOOS gebräuchlich ist, nur eine sehr schütterte Auswahl von Richtungsangaben aus einer sehr verwickelten Tektonik in Form von wenigen ununterschiedenen Linien. Sie gibt den Schattenumriß an Stelle des körperlichen Gerüsts und ist eher dazu geeignet, die wahren Beziehungen zu verschleiern als zu offenbaren. Sie verschweigt die Grenzen und die Unterscheidung der sehr ungleichartigen Gebirgskörper, die den Eulengneisblock umlagern und ebenso die Umrisse der in das Paläozoicum und in kristallinen Schiefer eingelagerten Batholithen und vor allem die großen schräge durchschneidenden Verwerfungen. Man sieht nicht, daß die (abgesehen von den fraglichen Eulengneisen) durchaus paläozoische mittlere Leistenscholle nur durch eine ausgiebige senkrechte und seitliche Verlagerung in die unmittelbare Nachbarschaft der vorwiegend granitischen und kristallinen Scholle des Riesengebirges und der Lausitz gebracht werden konnte. Damit wird auch verschwiegen, daß die in verschiedenen Teilen der Skizze angedeuteten Richtungen nicht den gleichen Sinn haben und nicht ohne weiteres miteinander zu verbinden sind. Die Linien in dem ungerichteten und leicht gefalteten Bober-Katzbach-Gebirge und

in der Umgebung der Granite bei Striegau und Jenkau bedeuten etwas ganz anderes als das Parallelgefüge in den Gneisen des Spieglitzer Schneegebirges und ihrer den Eulengneisen östlich angeschlossenen Fortsetzung im Vorlande. Dieses Parallelgefüge entstand unter dem Einflusse der großartigen Bewegung nach O über der Ramsaulinie, deren für die Gesamttektonik allerwichtigster Verlauf in der Figur ebenfalls vernachlässigt ist. Von einer Rahmenfaltung unter dem Einflusse der Eulenscholle kann hier nicht die Rede sein. Wieder anderer Entstehung sind die in die Figur aufgenommenen Richtungen des Parallelgefüges in den alt verschieferten Graniten des Isergebirges und der parautochthonen Gneis- und Schieferzüge des Riesen- und des Adlergebirges.

Die an die Eulenscholle von verschiedenen Seiten scheinbar anscharenden Linien gehören nach der Zeit und der Art ihrer Entstehung nicht zusammen. Ihre Verbindung zu einem gleichzeitigen und einheitlichen dynamischen Vorgange ist daher unthunlich und kann nur zu einer täuschenden Synthese führen.

Aber in dem wesentlichen Punkte, auf den es hier ankommt, stimme ich mit BEDERKE überein. Im Jahre 1926 (21. S. 173) habe ich auf Grund ausführlicher Darlegungen gefolgert, daß die mittleren und westlichen Sudeten nicht als eine verbindende Brücke, sondern weit eher als ein sperrender Riegel zwischen dem Erzgebirge und dem silesischen Baue anzusehen sind. Diese Auffassung wird von BEDERKE dem wesentlichen Sinne nach wiederholt. Was BEDERKE als saxonische Tektonik im sudetischen Abschnitte bezeichnet, schließt sich dynamisch an die von mir geschilderte Zerteilung des Gebirges in nach NW gestreckte Leisten-schollen an. Trotz der tiefgreifenden Bewegungen, die hier geschehen sind, ist die Erscheinung nur ein kleiner Ausschnitt aus der ganz Mitteleuropa beherrschenden Zersplitterung an den karpinskischen Linien. Daß hier, so wie anderwärts, der Vorschub nach SW die Regel ist, hat BEDERKE auch an geringeren Störungen wahrgenommen.

**f) Die Vermutung, daß das Granulitgebirge ortsfremd sei, ist nicht widerlegt.**

Mit dem Überschreiten der paläozoischen Schuppen des Elbtalgebirges gelangt man unvermittelt in die hochmetamorphen Gneise des Erzgebirges. Die tektonische Einzelanalyse durch KOSSMAT

hat die früher verbreitete Theorie der syntektonischen Lakkolithen endgültig durch die Vorstellung der Deckfaltengewölbe ersetzt. Der Vergleich mit dem alpinen Deckenbau war schon nahegelegt worden durch die Erkenntnis der Münchberger Gneismasse als ortsfremde Deckscholle und der Abtrennung des Moldanubicum als erzeugender Scholle, von der aus die über eine Wurzel hin vorgeschobenen Ausläufer den Deckenbau geschaffen haben.

Auch die merkwürdige Lage des sächsischen Granulitgebirges im N des Erzgebirges schien mir am besten erklärt durch die Annahme einer Fernverfrachtung. KOSSMAT beharrt, mit Anlehnung an die Ansicht von SCHEUMANN, bei der Auffassung des Granulitgebirges als autochthonen Lakkolithen, der während der Intrusion bei gleichzeitiger tektonischer Beanspruchung sein Parallelgefüge und seine kristalline Fazies erworben habe. Zur Darlegung der Umstände, die einer solchen Deutung widersprechen, wäre ein umfassenderes Eingehen auf allgemeinere Erfahrungen im tiefen Grundgebirge geboten. Nach seiner Struktur und seiner Mineralgesellschaft und auch nach der Art des Verbandes mit den Nachbargesteinen ist der Granulit kein unverändertes Erstarrungsgestein, sondern ein gleichwertiges Glied der mannigfaltigen Ortho- und Kataschiefer des moldanubischen Grundgebirges. Ich habe auch schon darauf hingewiesen, daß die angeblichen Kontaktgesteine, die Graphitquarzite und Cordieritgneise, ebenfalls aus den größeren Verhältnissen im südlichen Grundgebirge besser zu verstehen sind; sie sind zugleich mit dem Granulit und unter den gleichen Umständen in die gleiche Stufe der Metamorphose übergeführt worden. Ich verweise nochmals auf die merkwürdige Lage des Gabbrovorkommens von Siebenlehn, das den Mesoschiefern des Erzgebirges aufrucht und eintaucht unter die Deckscholle des Frankenger Mittelgebirges, dabei aber nach seiner kristallinen Fazies dem Granulitgebirge anzuschließen ist. In der nahen Gauerwandtschaft junger granitischer Intrusionen mit dem umgebenden Granulit kann ich keinen Beweis für die Ortständigkeit des Granulitgebirges erblicken; denn die Ausgangsgesteine der Granulite gehören ebenso wie die Granite und alle variszischen Magmen bis zu den permischen Porphyren im ganzen zur gleichen Magmaprovinz.

### g) Die erzgebirgische Wurzelzone setzt nicht fort in die nordvogesische Überschiebung.

Noch in einem weiteren bemerkenswerten Zuge unterscheidet sich KOSSMAT's Synthese des variszischen Baues von der meinigen. KOSSMAT verbindet durch eine gleichmäßig fortstreichende Linie die erzgebirgische Wurzel mit der Überschiebungszone im N des Schwarzwaldes und der Vogesen; dort ist das Kristallin auf das nicht metamorphe Altpaläozoicum von Barr und Andlau aufgeschoben. Die beiden Überschiebungsfugen liegen wohl an einer Linie, aber sie passen durchaus nicht aneinander. Ich habe diese Verbindung nicht gezogen, da in den an die großen Überschiebungen nördlich anschließenden Zonen keine Andeutungen des erzgebirgischen Baues wahrzunehmen sind und die Granite mit diskordantem Kontakte in die Schiefer eingedrungen sind. Der Aufschub der zusammenhängenden Granitmassen auf die metamorphen Schiefer der Nordvogesen wird von mylonitischen Zersetzungszonen begleitet. Es hat hier keine irgendwie nennenswerte Mesoverschieferung stattgefunden; die seichte und einfache Tektonik ist nicht zu vergleichen mit dem Ansatz der weitausgreifenden Gneisdecken an der erzgebirgischen Wurzelzone bei Erbdorf. Sie ist der Zeit nach sowie nach ihrem tektonischen Stile der Südschwarzwälder Überschiebung bei Lenzkirch und Badenweiler gleichzustellen und gehört in die große Gruppe der postvariszischen Zertrümmerungen, die bald nach dem Stillstande der tangentialen Hauptbewegung begonnen und, durch Antriebe aus verschiedenen Richtungen immer wieder erneuert, bis in geologisch junge Zeit angedauert haben.

Eine Fortsetzung der erzgebirgischen Deckentektonik finde ich erst in dem weiter nach N vorgeschobenen Gneisgewölbe des Böllsteiner Odenwaldes <sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Herr BUBNOFF bemerkt in der „Geologie von Europa“ (Bd. II, 1. Teil, S. 334), daß Herr RÜGER nach mündlicher Mitteilung die Frage aufgeworfen habe, ob nicht die durch flache Lagerung vorgetäuschte Einfachheit der Böllsteiner Masse in tiefer Durchbewegung der Gesteine wurzele und daß diese Auffassung Analogien zur KOSSMAT'schen Deutung des Erzgebirges ergebe. Es dürfte Herrn BUBNOFF entgangen sein, daß ich bereits 1926 (21. Intrusions-tektonik usw. S. 103) die Zuteilung der Böllsteiner Masse mit dem Spessart zur Zone des erzgebirgischen Baues in der bestimmtesten Form ausgesprochen habe.

Das Vorhandensein einer Überschiebung von großem Ausmaße in der geradlinigen Fortsetzung der erzgebirgischen Wurzelzone rechtfertigt nicht die naheliegende Annahme eines Zusammenhanges, da nicht nur die nordvogesische Überschiebung in geringerer Tiefe mit der Entwicklung ausgesprochen mylonitischer Zonen vor sich gegangen ist, und da vor allem die überschobenen Strecken in beiden Gebirgen einander nicht entsprechen. Nördlich der Überschiebung von Weiler stehen die Granite mit paläozoischen Schiefen in diskordantem Intrusionskontakte und nichts weist auf einen mit dem Erzgebirge vergleichbaren großzügigen metamorphen Deckenbau hin<sup>6</sup>.

Wie ich auf einem Ausfluge bereits im Jahre 1911 wahrnehmen konnte, reicht noch die kristallinische Katafazies der Intrusionstektonik bis in den Bergsträßer Odenwald, den die große Störung der Otzbergspalte von dem östlichen, dem Böllsteiner Odenwalde, scheidet. Eine der erzgebirgischen entsprechende Wurzelzone kann nicht im S dieses Abschnittes, nicht innerhalb der dem Moldanubicum entsprechenden Zone der Intrusionstektonik gelegen sein.

#### **h) Das Gebiet der Intrusionstektonik ist kein Zwischengebirge.**

Der vermeintlich schön geschwungene Bogen, der das Erzgebirge mit den Sudeten verbinden soll, findet an beiden Enden keinen zur Verbindung verwendbaren Ansatz. Welchen Verlauf die unsichtbare Fortsetzung der beiden Gebirgsäste nehmen mag, das kann der Überlegung des einzelnen überlassen bleiben; er wird sie so führen, wie es seiner allgemeinen theoretischen Anschauung am besten entspricht; aber sichere Anhaltspunkte fehlen.

Auch in der Deutung des Moldanubicum oder der Böhmisches Masse als Zwischengebirge zwischen zwei angenommenen symmetrischen Faltenzonen liegt nach meiner Ansicht eine wohl naheliegende, aber nicht zu rechtfertigende Anwendung des Schemas vor. Das variszische und das moravische Gebirge, die als Nordstamm und Südstamm einander entsprechen sollen, sind, wie

---

<sup>6</sup> Auch SEIDLITZ (16) hält die Verbindung der Weiler Überschiebung mit der Wurzel von Erbendorf für naheliegend, obwohl aus seiner Beschreibung sowie auch schon aus den älteren Darstellungen (21. S. 51), die Unterschiede unverkennbar hervortreten. Warum spricht er von „KOSSMAT'S Moldanubischer Zone“, die mit den ostalpinen Decken verglichen wurde?

oben dargelegt wurde, nicht nur durch das Alter, durch den Baustil und durch die Art ihrer Anfügung an die moldanubische Scholle voneinander unterschieden, sie verlaufen auch nicht parallel, sondern treten gegen W weit auseinander. Das moravisch-silesische Gebirge stößt schräge an den Alpen- und Karpathenrand an; die variszischen Falten beharren in einer mehr westlichen Richtung und, indem sie nach NW abschwanken, ermöglichen sie die große Ausbreitung der Zone der Intrusionstektonik im französischen Zentralplateau; zu dieser gehören bekanntlich auch noch die autochthonen Massive der helvetischen Zone mit der weit nach S abgerückten Masse des Mercantour; nichts gibt darüber Aufschluß, wo ihre ursprünglichen Grenzen gelegen waren. In den eigentlichen Zentralalpen ist diese Zone nicht vertreten, und entgegen der häufig wiederkehrenden Angabe ist festzustellen, daß sie auch im ostalpinen Kristallin der Böhmisches Masse nicht wieder auftaucht; es fehlen hier die kennzeichnenden Gesteinsgesellschaften des moldanubischen ebenso wie des moravischen Gebietes. Demnach wird auch eine großtektonische Beziehung zwischen dem variszischen Faltenbau und den voralpinen paläozoischen Falten der Südalpen nicht herzustellen sein.

Auch das Gebiet des Altpaläozoicum der Montagne Noire mag weit innerhalb des ursprünglichen Randes der Zone der Intrusionstektonik gelegen sein. Es gibt hier keine Anzeichen eines überschobenen oder überfalteten Randes oder etwa einer Wurzelzone, vergleichbar der des Erzgebirges bei Erbendorf. Die großtektonische Eingliederung des Gebietes gleicht der des Barrandien über dem moldanubischen Sockel. Für die Beurteilung des Alters der Metamorphose in der Zone der Intrusionstektonik ist es bemerkenswert, daß hier, so wie in der ganzen Erstreckung bis Böhmen, das Altpaläozoicum nicht unmittelbar dem Kristallin auflagert, sondern durch eine Übergangszone mit Phylliten, Glimmerschiefern davon getrennt bleibt und aus dem Übergang der cambrischen Kalke in grüne Hornfelse mit reichlichem Pyroxen schloß BERGERON bereits 1888, daß in dem Kristallin metamorphes Cambrium enthalten sei. Auch die Bruch- und Überschiebungstektonik ist ähnlich der des Barrandien; nur durch eine derartige steife Zertümmerung konnten die durch Intrusion versteiften Schollen irgendeiner tangentialen Beanspruchung nachgeben. Auch die Deckscholle von Cabrière in der Montagne Noire gehört nicht zu

den eigentlichen orogenetischen Strukturen, die durch weitausgreifende Deckfalten mit stetiger Deformation und Metamorphose gekennzeichnet sind. Es ist anzunehmen, daß hier die Bewegungen später eingetreten sind oder doch längere Zeit angedauert haben als in Böhmen, und hier nahe am Abbruchsrande zu größeren Abmessungen gesteigert werden konnten.

Es sei hier nochmals hervorgehoben, daß sich die Intrusions-tektonik als weiträumig regionales Geschehen darstellt. Ebenso bezeichnend wie die große Ausdehnung der Batholithen, die ursprüngliche Katametamorphose und das (so klar ersichtliche auch im französischen Zentralplateau) die Batholithen umfließende unregelmäßige Streichen der Gesteinszüge ist für ihren Baustil die nahe Berührung des Kristallins und der Granite mit den Resten einer verhältnismäßig wenig verfalteten und nicht metamorphen sedimentären Decke. Ein derartig granitisch versteiftes Rindenstück kann durch tangentialen Vorschub zur erzeugenden Scholle werden und vorrückend die Nachbarzonen überwältigen, so daß sie einem metamorphen Deckenbau, wie die moldanubische Scholle dem Erzgebirge, angegliedert erscheint. Die Ausbildung ihrer kennzeichnenden Strukturen ist aber unabhängig von dem eigentlichen orogenetischen Geschehen.

Es wurden hier theoretische Grundanschauungen miteingeführt, die mit den noch vorherrschenden nicht übereinstimmen; um sie ausführlicher zu erläutern, könnte die Auseinandersetzung fast ohne Ende fortgeführt werden. Für den hier behandelten Sonderfall ist dies nicht geboten; denn er stützt sich nur auf die unmittelbar gegebenen Tatsachen, in denen selbst gewichtige Belege für diese Grundanschauungen enthalten sind.

---



## Zur Literatur.

1. ARGAND, L.: La tectonique de l'Asie. Congrès geol. Internat. Compte rendue. Bruxelles 1922 (Liège 1924). S. 271.
2. BEDERKE, E.: Bau und Alter des ostsudetischen Gebirges. Dies. Jb. Beil.-Bd. **53**. Abt. B. 1925. S. 98.
3. — Die varistische Tektonik der Mittleren Sudeten. Fortschritte der Geologie und Paläontologie. Heft 23. 1929.
4. — Die Grenze von Ost- und Westsudeten und ihre Bedeutung für die Einordnung der Sudeten in den Gebirgsbau Mitteleuropas. Geol. Rundschau. **20**. 1929. S. 186.
5. — Oberschlesien und das variscische Gebirge. Geol. Rundschau. **21**. 1930. S. 234.
6. BUBNOFF, S. von: Geologie von Europa II. Das außeralpine Westeuropa 1. Kaledoniden und Varisciden. Borntraeger, Berlin 1931.
7. CLOOS, H.: Der Gebirgsbau Schlesiens. Borntraeger, Berlin 1922.
8. KÖLBL, L.: Die Tektonik des Grenzgebietes zwischen West- und Ost-sudeten. Sitz.-Ber. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. **136**. Wien 1927. S. 231.
9. — Die alpine Tektonik des Altvatergebirges. Mitt. d. Geol. Ges. Wien. **22**. 1929. S. 65.
10. — Über den Gebirgsbau der Sudeten. CBl. f. Min. 1930. Abt. B. S. 463.
11. KOSSMAT, F.: Erscheinungen und Probleme des Überschiebungsbaues im varistischen Gebirge Sachsens und der Sudetenländer. CBl. f. Min. Abt. B. 1925. S. 348.
12. — Die Gliederung des varistischen Gebirgsbaues. Abhandl. d. Sächs. Geol. Landesamtes. Heft 1. 1927.
13. — Das Problem der Groß-Überschiebungen im variskischen Gebirge Deutschlands. CBl. f. Min. Abt. B. 1931. S. 577.
14. PRECLIK, K.: Die Moravische Phyllitzone im Thaya-Tale. Sbornik stát. geol. Ustav. Českoslov. Repub. Prag. **6**. 1926. S. 263.
15. — Zur Tektonik und Metamorphose der Moravischen Aufwölbungen am Ostrande der Böhmisches Masse. Geolog. Rundschau. **18**. 1927. S. 81.
16. SEIDLITZ, W. von: Variszische Wurzelzonen im Böhmerwald und in den Vogesen. CBl. f. Min. Abt. B. 1929. S. 465.
17. SUESS, F. E.: Bau und Bild der Böhmisches Masse. Wien-Leipzig 1903.
18. — Aus dem Devon und Culmgebiete östlich von Brünn. Jb. d. Geol. Reichsanst. 1905. S. 31.

19. SUSS, F. E.: Die moravischen Fenster und ihre Beziehung zum Grundgebirge des Hohen Gesenkes. Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Kl. Wien. 78. 1912. S. 541.
20. — Bemerkungen zur neueren Literatur über die moravischen Fenster. Mitt. d. Geol. Ges. Wien 10. 1918. S. 71.
21. — Intrusionstektonik und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge. Borntraeger, Berlin 1926.