

Der Deckenbau der deutschen Gebirge

Von

W. v. Seidlitz

Abdruck aus

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft

64. Bd. Neue Folge, 57. Bd.



Jena
Verlag von Gustav Fischer
1929

Sitzungsbericht vom 7. Dezember 1928.

Der Deckenbau der deutschen Gebirge.

Von **W. von Seidlitz.**

Inhaltsübersicht.

- I. Die deutschen Mittelgebirge als Deckenland.**
- II. Einzelformen des Deckenbaues.**
 - Überschiebungen.
 - Klippen und Deckschollen.
 - Fenster und Schollenfenster.
 - Schubschollen und Spähne.
 - Wurzelgebiete.
- III. Die Zonen ortsfremder Tektonik.**
 - Westfälische Zone.
 - Renohercynische Zone.
 - Saxothuringische Zone.
 - Moldanubische Zone.
- IV. Überschiebungs- und Schollenbau in den Vogesen.**
 - Zone von Lubine.
 - Talhorn- und Trehkopf.
 - Störungszone von Markkirch.
 - Mechanismus und Alter der Bewegungen.
- V. Vergleiche mit dem Deckenbau in den Alpen.**
 - Kulminationen und Depressionen.

I. Die deutschen Mittelgebirge als Deckenland.

Es sind gerade 20 Jahre her, daß der kühne Versuch gewagt wurde, alpine Erklärungen zum Verständnis der Tektonik deutscher Mittelgebirge heranzuziehen¹⁾. Auch F. E. SUSS begegnete noch ebensowenig Verständnis, als er 1912²⁾ das Gebiet der Münchberger Gneisplatte durch Deckenschub erklärte, wie ich für das Vogesengebiet (1914)³⁾. Erst KOSSMAT war es vorbehalten, diese Gedanken weiter auszubauen und ihnen zum Siege zu verhelfen⁴⁾. Ausgehend vom Erzgebirge bei Oberwiesental und dem Zwischengebirge von Frankenberg-Hainichen zeigte er mit aller Deutlichkeit, daß es keinen Unterschied zwischen variszischer und alpiner Tektonik gibt, und daß die Bewegungsgesetze zu allen Zeiten gleich gewesen sein müssen, nur mit dem Unterschied, daß sie in den älteren abgetragenen Rumpfbezirken zum Teil viel schwerer erkennbar sind. Es folgten 1921—22 meine und meiner Schüler Untersuchungen⁵⁾ in der Umgebung der Münchberger Gneisplatte, durch die die folgenden grundlegenden Arbeiten von WURM⁶⁾ vorbereitet und erstmalig darauf hingewiesen wurde, daß die Wurzelgebiete der Herkunft dieser Schollen in der Nähe von Erbdorf zu suchen seien, und ebenso daß die metamorphen Bildungen des Blindendorfer Kulmstreifens als eine nördlich vorgelagerte Klippenzone angesehen werden können. Der weitere immer noch umstrittene Weg führt dann zu den Arbeiten KOSSMATS⁷⁾ und seiner Schüler im Erzgebirge⁸⁾, KOSSMATS und DAHLGRÜNS im Harz⁹⁾ und JUNGS¹⁰⁾ in den Vogesen. Durch die letzteren fand meine Auffassung von 1914 (s. Anm. 3) eine weitgehende Bestätigung. Nachdem auch auf der Goslarer Tagung der Direktoren der Deutschen Geol. Landesanstalten im Oktober 1928 unter DAHLGRÜNS Führung der Deckenbau des Harzes, der dort überall durch Fossilhorizonte belegt ist, weitgehende Anerkennung

1) WILCKENS, O., Über die Schwierigkeiten, die sich der Konstruktion von Deckfalten in den Profilen des Schwarzwälder Gneisgebirges entgegenstellen. Ber. Niederrhein. Geol. Verein. Münster 1908.

2) SUSS, F. E., Sitzungsberichte Wiener Akademie, Math.-Naturwiss. Klasse 12. 6. 13 (Akad. Anzeiger XIV).

3) v. SEIDLITZ, W., Leitlinien varistischer Tektonik im Schwarzwald und in den Vogesen (3. 9. 13. Z. D. G. G. 1914.) Monatsber. 2, S. 100.

4) KOSSMAT, F., Über die Tektonik des Gneisgebietes im westl. Erzgebirge. Zentralbl. für Min. 1916, S. 135.

Ders., Gliederung des varistischen Gebirgsbaues. 1927.

5) v. SEIDLITZ, W., Tektonische Beziehungen der Münchberger Gneismasse zum Erzgebirge und zum nördlichen Böhmerwald. Geol. Rundsch. XII, 1922, H. 6, S. 270.

6) WURM, A., Über den Bauplan des varistischen Gebirges am Westrand der böhmischen Masse. Geol. Rundsch. 1926, S. 251.

7) KOSSMAT, F., Überschiebungsbau im varistischen Gebirge Sachsens und der Sudetenländer. Zentralbl. f. Min. 1925.

8) BECKER, H., Das Zwischengebirge von Frankenberg. Abh. Sächs. Geol. L. A., 1928, H. 8.

9) KOSSMAT, F., Ein Problem der Harztektonik. Der Überschiebungsbau des Unterharzes. Zentralbl. f. Min., Abt. B, 1927.

10) JUNG, J., Contribution a la Geologie des Vosges hercyniennes d'Alsace. Mem. Serv. Carte geol. d'Alsace et de Lorraine No. 2, Strasbourg 1928.

fand und R. STAUB¹¹⁾ ein Profil durch die Gesamtheit der deutschen Gebirge gelegt hat, darf man annehmen, daß einstweilen ein Abschluß erreicht ist, der freilich von vielen noch bestritten wird.

II. Einzelformen des Deckenbaues.

Es kann sich daher in Zukunft nur noch um den Ausbau der Einzelprofile handeln, nicht mehr um die Frage, ob man von einem Deckenbau der deutschen Gebirge überhaupt reden darf, da man in den weit voneinanderliegenden Untersuchungsgebieten, zum Teil ganz unabhängig voneinander, zu der gleichen Erklärung gelangte. Es wird vor allem die Frage sein, wieviel im einzelnen noch davon erkennbar ist und ob nicht, ebenso wie in den Alpen (West- und Südalpen), ganz verschiedene Formen der Deckenverlagerung angenommen werden müssen.

Einzelne **Überschiebungen** von großer Tragweite sind ja aus den deutschen Mittelgebirgen zum Teil schon seit langer Zeit bekannt. Nicht jede von ihnen braucht aber mit Deckenbau in Zusammenhang zu stehen, sondern viele werden nur als Ausdruck mehr oder weniger horizontalen Schuppenbaues anzusehen sein. Wichtiger sind die Einzelercheinungen des Deckenbaues, die auch in alpinen Gebirgen vielfach als die wichtigsten Hinweise allochthoner Lagerung gelten: wie Klippen oder Deckenschollen, Fenster, Schollenfenster, Wurzeln, Schubschollen und Mylonite.

Als **Klippen und Deckschollen**, fern von dem Ort ihrer Herkunft, die oftmals nicht einmal mit einem bestimmten Wurzelgebiet zu vereinigen sind, kann man das Zwischengebirge von Frankenberg-Hainichen und in größerem Umfang das Eulengebirge und die Münchberger Gneisplatte ansehen, während die Bedeutung des Iberg bei Grund im Harz heute nach den Ergebnissen von Tiefbohrungen in der Umgebung wieder bestritten wird. Auffallend ist es dagegen, daß in allen diesen Gebieten richtige liegende Falten im Gegensatz zu überschobenen Schollen noch weniger zu beobachten sind als in den Alpen. Als **Fenster** bildet das Gebiet von Elbingeroode im Harz ein fast klassisches Beispiel, ebenso die Fenster von Berneck und von Wartenfels i. Bayern am SW-Rand der Münchberger Masse. Den Schollenfenstern in Voralberg¹²⁾ kann man das Gebiet von Markirch in den Vogesen vergleichen, wo der Schollenuntergrund mit seinen Myloniten (Leberauer Grauwacke usw.) im Verlauf des tief eingeschnittenen Tales auf weite Erstreckung aufgeschlossen ist. Als **Schubschollen** und kleinere von den größeren Deckenmassen losgetrennte **Spähne** kann man die Schollen von Wildenfels in Sachsen, bis zu einem gewissen Grade auch die Streifen des metamorphen Blietendorfer Culms in Ostthüringen und das Talhorngebiet in den Südvogesen ansehen. **Mylonite**

11) STAUB, R., Der Bewegungsmechanismus der Erde. Berlin 1928. S. 189, Fig. 35.

12) v. SEIDLITZ, W., Schollenfenster im Voralberger Rätikon und im Fürstentum Lichtenstein. Mitt. Geol. Ges. Wien I, 1911, S. 37.

und **Reibungsbreccien** sind sehr zahlreich und mannigfaltig vorhanden, sowohl im Harz (ein Teil der Tanner Grauwacken usw. und der Stieger Schiefer) am Rande der Münchberger Masse und im Odenwald, vor allem in den Vogesen (Lubine, Markkirch, Leberauer Grauwacke, Talhorn) und im südlichen Schwarzwald. Sowohl Sediment- wie Eruptivgesteine sind hier beteiligt und gleichen vielfach ähnlich ausgebildeten Zonen der Alpen und der skandinavischen Gebirge. Die verquetschten Grünschieferzonen der Stieger Decke des Harzes erinnern so an den Rand der Münchberger Masse, die F. E. SUESS wieder mit dem Peninikum der Alpen verglich. Die Reibungsbreccien des Talhorns (Vogesen) sollten einerseits an die Briançonnaiszone erinnern, andererseits kennt man ähnliche Bildungen vom Rand der Münchberger Scholle (Marxgrün). Nur **Wurzelgebiete** waren bisher sehr spärlich bekannt und das erinnert wiederum an die Alpen, wo für viele Decken die Wurzeln nicht bekannt sind. Das Gebiet von Erbsdorf im Oberpfälzer Wald mit seinen steil aufgerichteten Falten und den sonst der Gegend fremdartigen Gesteinen (Nephrit, Serpentin usw.), auf das ich 1921 hinwies, war das einzige, das hierfür herangezogen werden konnte. Man kann diese Zone noch bis Tachau und Bärnau verfolgen und wird vielleicht eines Tages feststellen, daß hier die Wurzeln mehrerer Decken oder Schollen verborgen sind. Aus anderen Gebieten Mitteldeutschlands sind sonst Wurzeln noch nicht bekannt. Wenn man aber die von mir (1914) und JUNG (1928) geschilderten Überschiebungsvorgänge in den Vogesen näher betrachtet, so wird man freilich auch diese zum Teil als Wurzelgebiete ansehen können.

III. Die Zonen ortsfremder Tektonik.

Damit sind schon die Hauptgebiete der deutschen Mittelgebirge genannt, aus denen bisher Deckenbau nachgewiesen wurde. Es zeigt sich dabei, daß es sich um eine Reihe von breiten Gebirgsstreifen handelt, die von Nord nach Süden hintereinander liegen, und zum Teil auch von schon früher gefalteten „Zentralmassiven“ getrennt werden. Nach der Karte von KOSSMAT kann man drei Zonen unterscheiden, aus denen bisher Deckenbau bekannt geworden ist. Er bezeichnet sie als die I. Westfälische Zone im Norden, aus der sowohl Überschiebungen innerhalb des Kohlengebietes als auch schon seit Jahrzehnten die Überschiebungen der Ardennenzonen auf die vorgelegte Carbonmulde in Belgien bekannt sind. Aus der II. Rhenohercynischen Zone sind bisher eingehender nur die Harzer Decken untersucht. Es wird aber als wahrscheinlich angenommen, daß auch im Kellerwald, im Lahn- und Dillgebiet und nicht nur im Taunus (GERTH), sondern auch bis in das Hunsrückgebiet hinein Fortsetzungen der Unterharztektonik vorhanden sind, ebenso, wenn auch nicht direkt nachweisbar, im Gebiet von Soden und Richelsdorf. Auch hier sind meist nur Deckschollen und Fenster, neben Schuppen- und Überschiebungsbau, zu erkennen; eigentliche Wurzelgebiete, die ja auch in den Alpen nicht zahlreich sind, scheinen nicht bekannt zu sein. Die III. Zone bezeichnet KOSSMAT als die Saxothuringische.

Hier ist zu bemerken, daß sich zwischen II und IV diese als eine ältere unbewegte Zone (cf. STAUBS Profil) einschiebt, die man als eine Art von Zentralmassiv bezeichnen kann und in der jede Andeutung von Deckenbau demnach fehlt. Dieser Spessart-Kyffhäuserzone gehören der östliche Odenwald (BÖLLSTEIN), Spessart, der Ruhlaer Sattel des Thüringer Waldes und der Kyffhäuser an. Der autochthone Teil dieser Zone, die bis an das Fichtelgebirge und das Granulitgebirge in Sachsen heranreicht, zeigt ausgeprägten Faltenbau, der im Thüringer Wald deutlich aufgeschlossen ist. Auf seine östliche Abdachung schieben sich die kernautochthonen Massen des Erzgebirges. Diese ganze Zone ist stark von tangentialen Bewegungen gestört, die besonders auch in der nördlichen Zone sich bemerkbar machen. Die IV. Zone, die F. E. SUSS als die Moldanubische bezeichnet, war bisher vor allem durch die Deckenüberschiebungen und Schubschollen von Münchberg, Wildenfels, Frankenberg und im Osten durch die Deckscholle der Eule bekannt. Wie ich das 1914 schon andeutete, muß man diese Zone jetzt weiter nach Westen — wenn auch durch das mesozoische Schollengebiet Frankens und Schwabens unterbrochen — bis in den Schwarzwald und die Vogesen verfolgen. Hier liegt auch die einzige Zone vor, für die wir augenscheinlich schon die Wurzelzonen, bei Erhendorf und in den mittleren Vogesen, angedeutet finden. In ihrem südlichen Teil befinden wir uns schon ganz im Gebiet der Intrusionstektonik, die hier vielfach ganz die noch vorhandenen Andeutungen des Deckenbaues verwischt.

IV. Überschiebungs- und Schollenbau in den Vogesen.

Über den Gebirgsbau der Vogesen hat JUNG neuerdings ausführliche Mitteilungen gemacht, die meine Untersuchungen wesentlich ergänzen und bestätigen. Wir können in drei Zonen in den Nordvogesen, im oberen Weilertal und bei Lubine, in den Mittelvogesen bei Markirch und in den Südvogesen am Talhorn und am Trehkopf im Belchengebiet deutliche Überschiebungsvorgänge feststellen, die vor allem durch überaus mächtige Mylonithorizonte (vor allem Granitmylonite) angedeutet sind.

Die Zone von Lubine zeigt, in W—O-Richtung verlaufend, drei steilgestellte Mylonitzonen, die schon COHEN seinerzeit als die Grenzzone von Urbeis beschrieb. JUNG fügt diese drei Zonen, die jetzt im großen Vogesentunnel ausgezeichnet aufgeschlossen sind, in einem Profil zu steilgestellten Falten zusammen, die ein südliches Einfallen zeigen. Gleichalterig scheinen die mächtigen Schubmassen am Talhorn (St. Amarintal) zu sein, die bis zum Drumont und Trehkopf an den Kamm hinaufreichen und dadurch ein viele 100 m mächtiges Profil zeigen. Die überlagernden Gesteinsmassen fallen gegen Norden zu ein und werden von einer mächtigen Quetschzone unterlagert, die gänzlich regellos und aus verschiedenem Material zusammengesetzt ist.

Während nun die Überschiebungen vom Weilertal und vom Talhorn vor Empordringen des Kammgranites (nach VISÉE und vor STÉPHANIEN) entstanden sind, erfolgte die Bildung der Störungszone

von Markkirch-La Bresse usw., die auf mehr wie 80 km zu verfolgen ist und der Schwarzwälder Elztallinie etwa parallel läuft, erst nach dem Kammgranit. Die Überschiebung des Kammgranites, die mit der bis 500 m breit aufgeschlossenen Mylonitlage der „Leberauer Grauwacke“ verbunden ist, fällt nach Norden ein, ebenso wie die schon älteren Schuppen am Talhorn, deren Einfallen vielleicht erst sekundär durch diese jüngeren Dislokationen verursacht wurde. Man kann diese Markkircher Zone vielleicht eher als eine Art von Schollenfenster ansehen. An der weitreichenden Störungslinie scheinen, besonders am östlichen Flügel, auch Transversalverschiebungen entstanden zu sein. Nach der tiefgreifenden Wirkung scheint diese Bewegung, die vielleicht auch mit einer Senkung der östlichen Außenzone des Gebirges zusammenhängt, eine besonders starke und ausgedehnte gewesen zu sein, die, wie schon gesagt, auch durch Rückstoß das Gebiet des Amarinertales mit beeinflusste, ebenso wie wohl auch die Schuppenzonen gegen den Gebirgsrand von Rappoltsweiler mit ihr zusammenhängen.

Wir haben demnach im Vogesengebiet das Bild, daß auf die variszische (vielleicht kaledonische oder noch älteren) Gneise, mit denen vielleicht Bressoir und Bilsteingranit gleichalterig sind, sich vorgranitische Überschiebungen auflegen, die im Norden nach Norden gerichtet und im Süden am Els, Belchen anscheinend (wohl durch Rückstoß) nach Süden gerichtet sind und mehr O—W verlaufen. Die postgranitische Überschiebung von Markkirch ist dagegen gegen Süden gerichtet und hat starken Einfluß auf den gesamten Bau des Gebirges genommen. Ähnlich lassen sich auch in anderen Gebirgen (z. B. Erzgebirge) zwei Phasen der Faltung und Deckenbewegung unterscheiden. Im Harz kann man ebenfalls feststellen, daß der Deckenbau vor dem Oberkarbon (Grillenburger Schichten) erfolgte, während die Faltung im Fenster von Elbingrode schon der bretonischen Phase angehört. Die räumlich nicht weit voneinander entfernten Schichtengebiete der Nord- und Südüberschiebung (vor Jahren hätte man noch Lubine und Trehkopf zu einer Decke — wie bei Münchberg — verbunden) sind im heutigen Gebirgsbild einander vielleicht noch näher gerückt durch Transversalverschiebung des Markkircher Tales, die beide Gebiete voneinander trennt. — Aus dieser nach Süden gerichteten Überschiebung der Vogesen, die ja ihre Parallele mit den von BUBENOFF aus dem südlichen Schwarzwald beschriebenen gegen Süden gerichteten Überschiebungen hat, eine Dinaridenanlage im variszischen Orogen abzuleiten, wäre jedoch nicht angebracht, da ja auch KOSSMAT darauf aufmerksam macht, daß die von ihm als Palaeodinariden bezeichneten Gebiete erst etwa mit der Gegend der Karnischen Alpen zusammenfallen müßten.

Auffallend ist es, daß hier in den Vogesen irgendwelche Deckschollen fehlen, daß aber die zumeist steilgestellten Überschiebungsflächen mit besonders mächtig ausgebildeten Quetschzonen verbunden sind. Ich sehe deshalb einen Teil dieser Vogesenüberschiebungen als Wurzelzonen an, oder zum mindestens als Gebiete die den Wurzelzonen nächst benachbart sind. Vergleicht man ihre Lage auf der

KOSSMATSchen Zonenkarte, so fällt es auf, daß sie ziemlich genau mit der Fortsetzung der Erbdorf-Wurzelzone zusammenfallen, nur mit dem Unterschied, daß eine dazu gehörige Deckscholle (Münchberg) hier fehlt.

Im Zwischengebiet des mittleren Schwarzwaldes sind Anzeichen für analoge Vorgänge nicht vorhanden, wenn nicht die schon 1908 von WILCKENS erwähnten Schuppenzonen im Elztal hiermit in Verbindung gebracht werden sollen. Es ist freilich anzunehmen, daß auch in diesen Gebieten ähnliche Quetschzonen und Mylonitbildungen vorhanden waren, die aber ihren Sondercharakter bei der allgemeinen Metamorphose verloren haben. Andererseits darf auch darauf hingewiesen werden, daß der verschiedene Charakter im Schwarzwald und in den Vogesen vielleicht auf transversale Störungen zurückgeführt werden kann (die dann die erste Anlage der Rheintalsenke darstellen würden).

Um so wichtiger ist es, darauf hinzuweisen, daß noch weiter gegen Westen im Morvan und im französischen Zentralplateau nach den älteren Untersuchungen von FRIEDEL und TERMIER¹³⁾, auf die ich schon früher hingewiesen habe¹⁴⁾, die Granitmylonitzonen sich als tektonische Leithorizonte auf mehr wie 200 km weit verfolgen lassen. Auch die neueren Arbeiten von RAGUIN¹⁵⁾ bestätigen dies vollauf, wenn auch darauf hingewiesen werden muß, daß nach den Ansichten von MICHEL LEVY und RAGUIN direkte Zusammenhänge zwischen Vogesen und Morvan und Morvan und Zentralplateau nicht bestehen.

V. Vergleiche mit dem Deckenbau in den Alpen.

Ist somit die Parallele mit den alpinen Deckenschüben eine sehr weitgehende, so wäre es angebracht, noch einige andere regionale Fragen in beiden Gebieten zu vergleichen. KOSSMAT nimmt dagegen Stellung, daß man oft behauptet, man könne alpinen- und variszischen Deckenbau nicht parallelisieren, weil die variszischen Gebirge stärker abgetragen seien. Ein Unterschied besteht zweifellos, ob man nun sagt, die variszischen Gebirge sind schon stärker abgetragen oder die alpinen Gebirge sind, unserer heutigen Auffassung nach, lange nach ihrer ursprünglichen Faltung, in einzelnen Schollen und Blöcken als Ganzes herausgehoben und dadurch der starken Zertalung ausgesetzt worden, wodurch sich der tiefere Einblick in den alpinen Gebirgsbau ergibt, mag sich gleich bleiben. Ich glaube freilich, daß auch das variszische Gebirge, von dessen isostatischer Heraushebung wir nur wenig wissen, in der langen Zwischenzeit immerhin beträchtlicher abgetragen wurde, als das heutige Stadium der alpinen Hochgebirge es darstellt. Schon wenn man die Alpen sich um 1000—2000 m weiter

13) TERMIER, P. und FRIEDEL, G., Sur l'existence de phénomènes de *cherrriage* antérieurs au Stéphanien dans la région de Saint-Etienne. C. R. Ac. Sc., T. 142, p. 100, 3. (30. 4. 1906.)

14) v. SEIDLITZ, W., Über Granitmylonite und ihre tektonische Bedeutung. Geol. Rundsch., Bd. I, 1911, S. 188.

15) RAGUIN, E., La Tectonique Hercynienne. Rev. Gen. des Sciences. Paris 31. 3. 1927.

abgetragen denkt, würde ein Vergleich leichter sein. Auch die Zerstörungsprodukte des Rotliegenden legen dies nahe, die nur in wenigen Mulden eine beispielsweise mit der Molesse vergleichbare Mächtigkeit aufweisen. Dies ist um so auffallender, als man bei der viel größeren Faltungsamplitude des Variszikums annehmen muß, daß auch sein Abtragungsschutt einst viel größere Mächtigkeit besaß als heute.

Ob man die einzelnen Deckenzonen mit alpinen vergleichen und ähnliche Unterschiede auch in der Deckenmechanik feststellen kann, wird noch nicht einheitlich zu beantworten sein. Etwa derart, daß die Harz-Kellerwald-Lahn(?)decken den helvetischen (aber mehr den parautochthonen vor dem Zentralmassiven), die südlich der autochthonen saxothuringischen Zone gelegenen aber den peninischen Decken gleichzustellen wären, worauf F. E. SUESS schon einmal (1912) im Münchberger Gebiet hinwies. Die näheren Teile würden dann der Moldanubischen Zone den ostalpinen Decken entsprechen, die hier noch stärker als in den Alpen als ein „*traineau éraseur*“ gewirkt hätten. Es würde sich dann das auffallende Bild ergeben, daß auch hier stärkste Deckschollen und ausgeprägte, zum Teil steilgestellte Wurzelzonen gerade an der Grenze beider Gebiete auftreten. Die Intrusion der Granite gerade in diese Wurzelzone (cf. BERGELL) wäre eine weitere Parallele.

Es scheint demnach so, als ob der Mechanismus der Gebirgsbildung auch im Variszikum der gleiche wie der des alpinischen Gebietes war, daß er sich aber in den einzelnen Zonen verschieden äußerte und nur in den südlichen Teilen des saxothuringischen und moldanubischen Gebietes mit den jüngeren Erscheinungen wirklich vergleichen ließe. Die Tektonik der westfälischen Außenzone würde dann höchstens mit der Schollen- und Faltentektonik des Jura oder der Dinariden zu vergleichen sein. Bei einer solchen Gegenüberstellung drängt sich auch die Frage auf, wie verhält es sich mit Kulminationen und Depressionen des Untergrundes, die als morphologische Gestaltung vor dem Deckenschub da waren, und dann gestaltgebend für die Entwicklungsbreite der alpinen Decken und Fenster geworden sind. Wenn man von den von BRANDES angegebenen Achsen absehen will, so müßten die Kulminationen vor allem in den Gebieten zu suchen sein, wo ältere autochthone Kerne einer vorhergegangenen Orogenese (kaledonisch) noch erkennbar sind, also etwa Ardennen-Schwarzwald, Harz-Thüringen usw. — Eine Festlegung solcher Achsen wäre verfrüht, ehe alle in Frage kommenden Deckengebiete einer gründlichen Durchforschung unterzogen worden sind, doch weist manches darauf hin, die Depressionen dort zu suchen, wo uns heute die Reste des einstigen Deckenbaues noch am deutlichsten erhalten sind. Eine solche Depression stellt z. B. die Ilfelder Mulde im Harz mit ihrer Fülle von Lokaldecken dar. Neben diesen Kulminationen senkrecht zum Verlauf der Falten sind aber auch noch andere Hebungszonen im Verlauf des Gebirgstreichens zu erwähnen, die wohl als Reste älterer Orogenesen anzusehen sind. Solche Schwellen, die auch stratigraphisch (Devon, Silur, Karbon) gut ausgeprägt sind, scheinen sich von der Harzer Acker-Bruchbergzone über den Kellerwald nach dem Hunsrück und

ebenso von Ruhla nach dem Kyffhäuser und zum Unterharz (Wurzelschicht der parautochthonen Harzdecken im Gebiet der Wieder-Schichten) verfolgen zu lassen.

Ein weiterer Vergleich mit der Verschiedenheit von Ost- und Westalpen liegt nahe, der freilich gleichfalls noch nicht durchgeführt werden kann; aber die Transversalverschiebung im Elbtalschiefergebirge und die mittelsächsische Überschiebung weisen, ebenso wie die Verschiedenheit des lugischen Baues darauf hin, daß kein einheitlicher Bau vorliegt, und daß das, was wir heute als „variszischen Bogen“ bezeichnen, ein ebenso komplexer Begriff ist wie der Alpenbogen, der weniger durch die innere Einheitlichkeit des Baues als vielmehr durch die gleichmäßig durchgehenden Senkungszonen (hier Rotliegende Saar—Saale—Katzbach) in die Erscheinung tritt.

Rechnet man zum variszischen Bogen noch seine südlichen Ketten, besonders die Schweizer Zentralmassive, die wohl einen südlich vom französischen Zentralplateau abgezweigten Ast darstellen und die, ganz unserer Sicht entzogenen, außeralpinen (Vindelizische Schwelle) und inneralpinen (Rumunischer Rücken) Erhebungen, so ergibt sich freilich, daß die variszischen Alpen um ein Vielfaches den Alpenbogen an Breite übertrafen, wenn auch von einer Einheitlichkeit des Baues wegen der Unterschiede in den französischen und deutschen Gebirgen kaum gesprochen werden kann. Daraus würde sich freilich auch ergeben, daß wir die Erscheinungen im einzelnen nicht vergleichen können, sondern nur versuchen müssen, die gleichartigen Baugesetze herauszugliedern, die uns dann allmählich zu den allgemein gültigen Formen des Baues der Kettengebirge führen können. Es ist noch nicht möglich — auch wenn wir die Karten noch so sehr abdecken —, das tektonische Bild des Variszikums von dem späteren Beiwerk zu entkleiden, an dem sowohl die Intrusionen wie die jüngere Bruchtektonik stark beteiligt sind. Das was uns jetzt als germanotype Form erscheint, ist nur ein zeitlicher Zustand, der die alpinotype Form verdeckt und verwischt hat, die auch das variszische Gebirge und damit die deutschen Gebirge durchgemacht haben. Die bis jetzt untersuchten und genauer bekannten Gebiete alpiner Tektonik des Variszikums zeigen aber aufs deutlichste, daß es sich um Gesetzmäßigkeiten von allgemeiner Bedeutung handelt, die sogar geeignet sind, auch das Bild des alpinen Gebirgsbaues und seiner Bauelemente zu klären. Es sei in diesem Zusammenhang nur auf die Bedeutung der Quetschzone und Reibungs-breccien (Vogesen-Münchberg), die Verschiebungsbreite zwischen Deck-scholle und Wurzel (Münchberg) und auf die zeitliche Gliederung in prägranitische und postgranitische Überschiebungsvorgänge hingewiesen.
