

FRANZ ED. SUESS

UEBER DEN BAU DES GRUNDGEBIRGES DER VARIS- ZISCHEN HORSTE UND SEINE BEDEUTUNG FÜR DIE ALLGEMEINEREN FRAGEN DER GEBIRGSBILDUNG

Der Wegweiser für das Studium der Tektonik im tieferen Grundgebirge ist die *kristalline Fazies der metamorphen Gesteine*. Sie vereinigt in sich alle Merkmale der Struktur und des Mineralbestandes, und vermag Auskunft zu geben über die tektonische Geschichte eines Gesteinskörpers; ob er seine Beschaffenheit unter dem Einflusse erhöhter Temperatur erworben hat, ob die Umgestaltung des Gesteinskörpers durch Zerrung in grösser oder geringerer Tiefe, grösserer oder geringerer Bewegungsgeschwindigkeit eingetreten ist. Die kristalline Fazies steht in notwendiger Beziehung zu den Lagerungsverhältnissen eines Gesteinskörpers.

Im variszischen Grundgebirge führt der Vergleich der Gesteine in Verbindung mit Studium der Lagerungsverhältnisse zur Unterscheidung einer *Zone der Intrusionstektonik*, in der die granitischen Massen überwiegende Ausdehnung erreichen, und die umgebenden Gesteine unter dem Einflusse der granitischen Massen die Ueberführung in den Mineralbestand der Katazone durchgemacht haben. Zugleich mit der Metamorphose haben die Gesteine eine Umlagerung erfahren; sie haben sich an die Umrissse der granitischen Massen mit konkordantem Intrusionsverband angeschmiegt. Die Intrusion der Granitmasse ist der *letzte gestaltende Vorgang* in der Zone der Intrusionstektonik gewesen. Zu ihr gehören die südlichen und inneren Hauptgebiete der böhmischen Masse, ferner der Schwarzwald, Vogesen, der Südwesten des Odenwaldes und der grössere Teil des französischen Zentralplateaus. Im Erzgebirge dagegen, ebenso wie im Spessart und im nordöstlichen Odenwald haben die Gesteine zugleich mit der Umlagerung zu gestreckten Decken und Falten eine groblepidoblastische Verschieferung und Ueberführung in den Mineralbestand der Mesozone durchgemacht. Es sind die Trümmer einer ehemals

einheitlichen Gebirgsmasse, die über das Sedimentärgebiet der rheinisch-sudetischen Fazieszone vorgeschoben worden ist.

Die Münchberger Gneismasse und — und wie Kossmat und Pietzsch gezeigt haben — auch das Zwischengebirge von Hainichen sind die Reste einer weitausgreifenden Decke von Grundgebirge, vergleichbar den in vollkommeneren Zusammenhänge erhaltenen Grundschollen der Austriden in den Alpen. So wie die Deckengewölbe der Tessiner Gneise durch den *traîneau écraseur* der Dinariden, wurden die Deckengewölbe der erzgebirgischen Gneise durch den Vorschub der moldanubischen Scholle, d. i. durch den dem böhmischen Massiv zugehörigen Anteil der grossen Zone der Intrusionstektonik, erzeugt.

Mit noch schärferer Grenze ist die moldanubische Scholle gegen Osten und Südosten auf ein anderes Gebirge von alpinem Bau und mit den Merkmalen der alpinen Metamorphose aufgeschoben worden. Dieses Gebirge wurde als der *moravisch-silesische Bau* bezeichnet; den silesischen Anteil bildet das Grundgebirge des hohen Gesenkes; der moravische Anteil kommt in Form von zwei Fenstern unter der moldanubischen Scholle am Ostrande der böhmischen Masse zum Vorschein. Aber auf diese höchst bedeutsamen Strukturen und auf die verwickelten Beziehungen der moldanubischen Scholle zu dem Hauptzuge der Sudeten mit dem Glatzer Gebirge, dem Riesengebirge und der Lausitz kann ohne ausführlicher Einzelbeschreibung nicht eingegangen werden.

Obwohl auch hier ein hochmetamorphes, gestörtes Gebirge vorliegt, ist doch das Gebiet der Intrusionstektonik *grundsätzlich verschieden von den kristallinen Zonen der Zentralalpen*. In den zentralalpinen Gneisgewölben wurden ältere Granite zusammen mit der sedimentären Hülle zu einem weitausgreifenden Deckenbau verarbeitet und dabei mit mancherlei Abwandlungen in die gleichen Stufen der Metamorphose, in die sogenannte Meso- und Epizone übergeführt. Posttektonische Granite nehmen einen verhältnismässig geringer Raum ein und beeinflussen kaum die allgemeine Struktur und kristallinische Fazies. In der Zone der Intrusionstektonik sind die posttektonischen oder syntektonischen Granite ästig verzweigt emporgestiegen, sie haben ihre Hülle überwältigt und in die kristallinische Fazies der Katazone übergeführt. An vielen Stellen unterteuft die Hülle den Granit. Die Kontaktmetamorphose ist grösstenteils *subbatholithisch* vor sich gegangen.

Mit ihren höchsten und entlegeneren Ausläufern berühren jedoch die Granite einen verhältnismässig seichten Faltenbau. Die klare Schichtfolge des Barrandien Mittelböhmens zeigt zwar sehr schöne Bilder von Verfaltung und Zerknitterung, und eine besonders grosse Rolle spielen dort flache Schollenüberschiebungen. Aber die horizontale Verfrachtung erreicht kaum das Ausmass der Falten im Juragebirge, und sie kann nicht mit einem Deckenbau von eigentlich alpinem Charakter verglichen wer-

den. An keiner Stelle hat die Faltung eingegriffen in den eigentlichen kristallinen Untergrund, und die Gesteine der Barrandien zeigen im allgemeinen einen sehr geringen Grad von mechanischer Umwandlung und sind nirgends zu eigentlichen Tektoniten geworden.

Der grössere Teil des Grundgebirges der variszischen Horste hat eine ganz andere Entstehungsgeschichte als die kristallinen Zonen der eigentlichen Faltengebirge vom Typus der Alpen. Das Streichen der Gesteine folgt hier nicht einer vorherrschenden Richtung, wie sie durch Einengung des Raumes unter dem Einflusse eines regional wirkenden Horizontaldruckes erzeugt wird, sondern grossen bogenförmigen, die Haupttrichtung wechselnden Linien mit mancherlei komplizierten Zerknitterungen, zum Teil ptygmatischer Art im Kleinen, wie sie von den sich Platz schaffenden Batholithen erzwungen werden.

Durch die Granitintrusionen war die Intrusionszone versteift worden und hatte, wie schon *Born, Deecke, Bubnoff* u. a. hervorgehoben haben, eine eigentliche Faltungsfähigkeit verloren. Dennoch sind auch ihr die Spuren der gewaltigen horizontalen Beanspruchung in der Zeit der Ausgestaltung des variszischen Baues aufgeprägt worden.

Von den Glimmerschieferzügen, welche tiefere Bewegungszonen anzeigen, gibt es alle Uebergänge bis zur Quetschzone mit Phylloniten und Myloniten. Ein Teil der von solchen Umwandlungen begleiteten Störungen hat den Abschluss der variszischen Faltung im Oberkarbon überdauert. Ein Teil derselben, u. a. auch der bayerische Pfahl, gehört zu der grossen Gruppe von nachkretazischem NW gerichteten Zerstückelungen, denen die Horste z. T. ihre Grenzen und ihre jüngere Gliederung verdanken.

Die grossen Intrusionen stehen *räumlich nicht im Zusammenhange* mit einem Faltengebirge oder *orogenetischen Zonen*. Ausser der ganzen Breite des Grundgebirges vom Odenwalde bis zum Südfusse des Spessart gehören zur Gesamtanlage der Zone der Intrusionstektonik auch noch die westalpinen Massive der Mont Blanc-Zone. Es ist unbekannt, wo man ihre südliche Grenze im Untergrunde der Alpen annehmen darf.

Aber auch in zeitlicher Hinsicht sind die Intrusionen nicht an die Bildung eines Faltengebirges oder an eine orogenetische Epoche gebunden. Es lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen, wie weit ihre ersten Anfänge zurückreichen. Der grössere Teil ist gewiss älter als der Kulm; ein Teil hat die grosse, bis an das tiefe Grundgebirge durchgreifende Transgression der Kulm überdauert, und als letzte Nachschübe aus demselben Magmaherde wird man die porphyrischen Ergüsse des Perm und einzelne nachpermische Granite ansehen dürfen.

Was man im Untergrunde der variszischen Horste wahrnimmt, ist die Absplitterung von Schollen granitdurchwobenen Grundgebirges von der äusseren Hülle des Sal. Sie sind durch die Granitintrusion selbst versteift

und unfaltbar geworden. Durch tangentialen Druck seitwärts vorge-
trieben, werden sie zu den *Erzeugern der Faltengebirge*.

In grossen Grundgebirgsgebieten, in Fennoskandia, in Canada, in Afrika, u. a. wiederholt sich das Bild der Intrusionstektonik in verschiedenen Abwandlungen; das wesentliche bleibt das räumliche Vorherrschen der Plutonite, die in ungestörte oder verhältnismässig wenig gestörte Schichtsysteme eingedrungen sind; aber das Ausmass ihres Schubes bleibt weit entfernt von alpinen Dimensionen. Die Schichten können durch die Intrusion selbst neuerdings verlagert werden. Das lehren die Lagerungsverhältnisse in der variszischen Intrusionszone, und man erkennt zugleich, dass das Streichen der Gesteinszüge im tiefen Grundgebirge oft einen ganz anderen Sinn hat als in den Faltungszonen, und Vorsicht scheint geboten in der hypothetischen Wiederherstellung der allerältesten Gebirgssysteme, insbesondere in den grossen Gebieten mit vorherrschend katogener Metamorphose.

Die von ferne her ausgelösten Bewegungen grosser vom Dache des Sal abgesplitterten Schollen drücken vor ihrem Rande das nächstliegende Vorland zur Tiefe und erzeugen, wenn das Vorland Meeresgrund ist, eine Vortiefe, die zum Sammeltrog der Sedimente in einer sogenannten Synklinale werden kann. Mit dem weiteren Vorschube werden die Sedimente des Meeresgrundes emporgeschürft und zu Falten und überstürzten Decken gestaut. Zeletzt wird die vorgefaltete Zone selbst von der Scholle überschritten.

Die treibende Scholle selbst bleibt keineswegs vollkommen starr; sie wird verbogen und zerstückelt. Verbiegungen und Verzerrungen der Gesteinskörper zu verschiedener Zeit und in verschiedenen Tiefen werden durch Ueberführung der Katagesteine in Meso- und Epigesteine und durch rückschreitende Metamorphose in allen Abstufungen bis zur Diaphtorese angezeigt. Die Scholle kann selbst in Schuppen zerlegt werden, wie das am französischen Zentralplateau wahrgenommen wird. Ein der Scholle auflagernder Sedimentmantel kann dabei gefaltet und verschuppt werden. Das böhmische Barrandium bietet hiefür ein Beispiel.

Die den Vorgang begleitenden Intrusionen pazifischem Magmas werden immer weiter gegen den Rand der Scholle gedrängt. Sie überdauern den grossen Schub, überschreiten posttektonisch die Deckengrenze und dringen bis in den überwältigten Faltenbau. Das zeigen die Granite des Erzgebirges und des Harz, und jenseits der Dinaridengrenze im Veltlin. Sie erreichen aber niemals die Vortiefen.