

# **Kristallinische Schiefer Österreichs**

## **innerhalb und ausserhalb der Alpen.**

Von

**Franz E. Suess.**



**WIEN 1904.**

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III, Erdbergstraße 3.

# Kristallinische Schiefer Österreichs innerhalb und ausserhalb der Alpen.

Von **Franz E. Suess.**

In Österreich sind zwei große zusammenhängende Gebiete kristallinischer Schiefergesteine bloßgelegt; das eine bildet die Zentralzone der Ostalpen, das zweite das südliche Urgebirge der böhmischen Masse. Trotzdem in beiden Gebieten fast alle wichtigen Typen kristallinischer Schiefergesteine in reicher Mannigfaltigkeit wiederkehren, stellt doch jedes in seiner geologischen Gesamterscheinung einen besonderen Typus dar: das eine als ein Teil eines jungen Kettengebirges und das zweite als ein Bruchstück eines alten, tief abgetragenen Massivs.

Die Erforschung und Klarlegung der verschiedenartigen Gesteinskomplexe der zentralen Ostalpen schreitet gegenwärtig langsam vorwärts. Seit langem unterscheidet man die „Zentralgneise“ von der „Schieferhülle“; erstere werden gegenwärtig als schiefrige oder massige Intrusivmassen, teils relativ jungen (posttriadischen), teils aber mindestens vorpermischen Alters, erklärt. Die Schieferhülle besteht aus Schiefergneisen, Glimmerschiefern, Chloritschiefern, Grünschiefern, Serpentin, Amphiboliten, Grauwackenschiefern, Kalkglimmerschiefern und kristallinen Kalken, das ist aus einer mächtigen Serie von veränderten Sedimenten und Eruptivgesteinen. Der größte Teil ist von paläozoischem und vorpaläozoischem Alter; jedoch auch mesozoische Sedimente bis zum cretacischen Flysch haben durch dynamische Beeinflussung Umwandlung zu kristallinen Schiefernerfahren.

In den Westalpen gestatten uns die glänzenden Untersuchungen von Michel-Lévy, Ritter, Duparc und anderen, in einer bestimmten Zone der Zentralmassen, und zwar in derjenigen, welche Desor

als die erste Zone der Zentralmassen bezeichnet, variscische Fragmente zu erkennen; solche sind: die Seealpen (Mercantour), Pelvoux, Grandes-Rousses, Montblanc. Sie endigen mit der Finster-aarhornmasse.

In den Ostalpen haben bereits die Untersuchungen von Teller und Geyer gelehrt, daß in den Karnischen Alpen eine Transgression im Obercarbon eintritt, welche jener im variscischen Gebirge entspricht. Doch ist die Forschung in den Ostalpen heute noch nicht weit genug vorgeschritten, um eine Entscheidung darüber zu ermöglichen, ob irgendwelche Komplexe in den kristallinen Schiefern der Ostalpen (Schladminger Gneismasse?) vielleicht als vorvariscische Kerne analog jenen der Westalpen betrachtet werden können.

In der Gliederung des südlichen Urgebirges der böhmischen Masse ist der bedeutsamste Zug die Abgrenzung einer Zone, welche den östlichen Rand begleitet und aus anderen Gesteinen besteht als das Hauptgebiet, welches das böhmisch-mährische Hochland, das nördliche Nieder- und Oberösterreich und den Böhmerwald bis zum Fichtelgebirge umfaßt. Letzteres habe ich als das Donau-Moldaugebiet, die randlichen Strecken dagegen als die moravische Zone bezeichnet.

Die Grenze zwischen beiden Gebieten verläuft recht unregelmäßig, von Krems in Niederösterreich an der Donau nordwärts gegen Horn, biegt dann weit gegen Westen nach Pernegg und verläuft zuletzt, fast geradlinig, quer über das Thayatal nordostwärts gegen Mährisch-Kromau zum Rande der Masse; nach einer kurzen Unterbrechung erscheint sie wieder bei Oslawan, zieht von hier gegen Westen und später, von Verwerfungen begleitet und winklig abgebrochen, gegen Norden nach Swojanow in Böhmen, wo das Urgebirge unter die Kreidecke hinabtaucht.

Das verbreitetste Gestein der moravischen Zone ist ein dynamisch sehr stark veränderter und meistens hochgradig schiefriger porphyrischer Granit. Rosiwal hat ihn in der Gegend von Öls und Swojanow als Granitgneis und Augengneis beschrieben; ich habe ihn in der Gegend von Groß-Bittesch als Bittescher Gneis bezeichnet. Graue, seidenglänzende Phyllite sind zwischen den Bittescher Gneis eingefaltet und eine oft recht schmale Zone von Phylliten, plattigen Biotit-schiefern, Quarziten, dünnschiefrigen Amphiboliten und grauen Kalken bildet auf große Strecken einen Saum um die moravische Zone. Wo nicht Verwerfungen die Grenze bilden, geht sie im Hangenden allmählich über in die Glimmerschiefer und Schiefergneise des Donau-Moldaugebietes. An vielen Stellen sind diesem Zuge Graphitlager eingeschaltet.

Es ist hier nicht der Platz, um näher einzugehen auf die komplizierten tektonischen Verhältnisse innerhalb der moravischen Zone, welche besonders in der verkehrten Lagerung auf der ganzen Randstrecke von Krems an der Donau bis Swojanow in Böhmen zum Ausdruck kommen; auf dieser ganzen Strecke liegen Granulit und Biotitgneis über Schiefergneis und Glimmerschiefer und dieser über den Phylliten mit den grauen Kalken. Es sei hier nur darauf hingewiesen, daß der erwähnte kalk- und graphitführende Schieferzug ohne Zweifel einen stratigraphischen Horizont von vorcambrischen Sedimenten darstellt, der sich mit relativ geringen Unterbrechungen auf eine Entfernung von zirka 160 km verfolgen läßt. Daß diese Gesteine nicht als verändertes älteres Paläozoikum betrachtet werden können, ergibt sich aus den Verhältnissen in der Umgebung von Tischnowitz in Mähren; dort nähern sich nämlich die erwähnten Schiefer und Kalke dem unveränderten fossilführenden Devonkalk von Eichhorn bis auf 5 km. Derselbe vorcambrische, stratigraphische Horizont kommt, wie es scheint, in den mährisch-schlesischen Sudeten wieder zum Vorschein. Er ist hier gleichfalls als ein breites Band von verschiedenartigen Phylliten und Schiefern entwickelt und trennt dort, indem er die verkehrte Lagerungsweise des Zuges von Swojanow wiederholt, die dem Bittescher Gneise verwandten Gneise des Hochschar und des Kepernik von den Glimmerschiefern und Schiefergneisen an den Abhängen des Spiegltitzer Schneeberges. Diese erscheinen auch hier wieder im Hangenden und jene im Liegenden des Schieferzuges, welchem die Graphitlager von Mährisch-Altstadt—Goldenstein und die Kalkzüge in der Gegend von Goldenstein, Lindewiese und Friedeberg angehören.

Die bezeichnenden Gesteine der moravischen Zone: der Bittescher Gneis, die Phyllite<sup>1)</sup>, die verhältnismäßig wenig veränderten Kalke, fehlen im Donau-Moldaugebiete. Neben ausgedehnten Batholiten von Granit (vorwiegend Amphibolgranitit und Granitit) sind hier als bezeichnende Gesteine zu nennen: zweiglimmerige oder nur biotitführende Schiefergneise, oft auch auf weite Strecken vergesellschaftet mit Cordieritgneisen, ferner mittel- oder feinkörnige, nicht sehr glimmerreiche, granitische Biotitgneise (Gföhler Gneis), häufig übergehend in Granulit, der aber auch selbstständig recht ausgedehnte Gebiete einnimmt; dazu kommen noch basische Stöcke von Peridotit, Eklogit und Serpentin und mannigfache Züge von Amphibolit. Für viele der Gneise und Granulite ist Fibrolith ein bezeichnendes Mineral. Graphitlinsen sind häufig den Schiefergneisen und Cordieritgneisen zugesellt.

---

<sup>1)</sup> Mit Ausnahme der Phyllitinseln im Gebiete des mittelböhmischen Granitstockes.

Wo Linsen oder Züge von Kalkstein im Gneis auftreten, sind sie in weißen Marmor umgewandelt und ganz erfüllt von Kalksilikatmineralien, oft treten an ihre Stelle wahre Kalksilikatfelsen oder Augitgneise.

Von allen diesen Gesteinen des Donau-Moldaugebietes ist wohl wahrzunehmen, daß sie älter sind als die Stufen *A* und *B* des Barrandischen Systems, welche im mittleren Böhmen in großer Mächtigkeit die cambrischen Schichten unterlagern. Sowohl im Tepler Hochlande als auch im Westen gegen den Böhmerwald liegen Glimmerschiefer und Gneise ähnlich denen des Donau-Moldaugebietes unter den azoischen Stufen *A* und *B*.

Schon vor längerer Zeit hat Herr Prof. Becke die Unterscheidung zweier Arten der Metamorphose der kristallinen Schiefergesteine unter dem Namen der katogenen und der anogenen Metamorphose angeregt. In seinem heutigen Vortrage hat er beide Arten als erste und als zweite Umwandlungsstufe bezeichnet und die Unterscheidung näher begründet. In der ersten Stufe, bei welcher der dynamische Einfluß vorwiegt, entstehen aus den chemischen Elementen die spezifisch schwersten Minerale oder jene, welche den geringsten Raum einnehmen. Bezeichnende Neubildungen sind hier: Muscovit, Chlorit, Quarz, Albit, Epidot.

In der zweiten Umwandlungsstufe, welche der Metamorphose im plutonischen Kontakt verwandt ist, scheint nicht der dynamische, sondern der thermische Einfluß in erster Linie auf die Mineralgenese zu wirken. Es entstehen die wärmebeständigeren Minerale und bezeichnend ist die Neubildung von dunklem Glimmer, Orthoklas und basischem Plagioklas; dazu gesellen sich häufig Sillimanit und Cordierit. Andere Minerale, wie Granat, Disthen, Turmalin, Hornblende, sind beiden Stufen gemeinsam. Beide Stufen werden in der Natur nur selten scharf voneinander abgegrenzt sein; in wechselnd breiten Zonen mag die Zuteilung von verschiedenen Schiefen, Paragneisen oder Orthogneisen zur einen oder zur anderen Stufe unbestimmt bleiben, aber in gesonderten Gebirgsteilen mag der Gegensatz sehr deutlich hervortreten.

So entsprechen im großen und ganzen die Gesteine der moravischen Zone der ersten, die des Donau-Moldaugebietes der zweiten tieferen Umwandlungsstufe. Dort fehlen vollkommen die bezeichnenden Mineralien der Tiefenmetamorphose, welche in den Biotitgneisen, Cordieritgneisen und Fibrolithgneisen des Hauptgebietes so große Verbreitung gewinnen. Dagegen bewegt sich die Umwandlung in der moravischen Zone beiläufig in denselben Formen wie in großen Gebieten der ostalpinen Zentralzone. Die Phyllite, die Staurolith- und granatführenden Schiefer von Maibau bei Eggenburg, ebenso wie diejenigen vom Kepernik in den Sudeten können ebensogut in der alpinen Schiefer-

hülle angetroffen werden und die teils biotit-, teils sericitfführenden Augengneise der moravischen Zone und der Sudeten kann man in ganz ähnlicher Weise unter den Zentralgneisen wiederfinden.

Es fehlen in den Alpen die für das Donau-Moldaugebiet so bezeichnenden geschlossenen Granulitgebiete sowie die Gebiete der den Granuliten verwandten Gföhler Gneise und ebenso die Züge von Cordieritgneis mit ihren Graphitlinsen. Der Granulit mit seinem Reichtum an Orthoklas, Oligoklas (neben Quarz, Granat, Biotit und Disthen), mit dem häufigen Gehalt an Sillimanit, dem aber in der typischen Ausbildung der lichte Glimmer vollkommen fehlt, stellt den bezeichnendsten Typus eines Orthogneises in der zweiten Umwandlungsstufe dar. Cordierit und Sillimanit treten in den östlichen Zentralalpen als Kontaktgesteine auf oder sind in ihrem Vorkommen wenigstens auf schmälere Züge in der Nähe der Intrusivmassen beschränkt.

In den Ostalpen werden, abgesehen von vielen Abweichungen im einzelnen, die Umrisse und das Streichen der kristallinen Züge von der allgemeinen Faltungsrichtung des Gebirges beherrscht; die Ost-Westrichtung kommt sowohl in dem breiten Bande der kristallinen Zentralzone als auch in der Aufbruchszone des Drauzuges zum Ausdrucke. Auch die Reihe der jüngeren tonalitischen und granitischen Intrusionen begleitet große Störungslinien und fügt sich nach ihrer Anordnung in den allgemeinen Gebirgsplan. Ein anderes Gefüge zeigt der tief abgetragene Horst.

In den nördlichen Gebirgen der böhmischen Masse, im Riesengebirge und im Erzgebirge, kann man das variscische Streichen in den Faltenzügen der Phyllite und paläozoischen Schiefer und in den Aufwölbungen von Gneis und Granulit gut erkennen. Im Erzgebirge erweisen sich die Umrisse der Granitstöcke als unabhängig von den Faltenzügen und nur knapp am Rande sind da und dort durch den Granit Schichtstauchungen und Ablenkungen des Streichens hervorgerufen worden. Im südlichen Urgebirge der böhmischen Masse ist die Abtragung viel weiter vorgeschritten; die unregelmäßigen Batholithen haben deshalb bedeutend an Ausdehnung gewonnen. Das Streichen der variscischen Falten ist nicht mehr vorhanden; in unregelmäßigen Windungen ziehen die Gneis- und Schieferzüge zwischen den Granitstöcken hindurch und schmiegen sich in unvollkommener Weise den Umrissen der Batholithen an. Die benachbarten Gesteine sind zugleich mit der dynamischen auch der thermischen Einwirkung ausgesetzt gewesen und haben die der Kontaktmetamorphose verwandte Umwandlung der zweiten Stufe erfahren.

Während sowohl die moravische Zone mit den Sudeten als auch die Kette der Zentralalpen die hochaufragenden Ruinen jüngerer Ketten-

gebirge mit der ihnen eigen vorwiegend dynamischen Metamorphose zur Ansicht bringen, sind im Donau-Moldaugebiete die variscischen Faltenzüge abgetragen und tiefere Teile der Erdrinde bloßgelegt worden; die Stratosphäre tritt immer mehr und mehr zurück und eine Bathosphäre mit zunehmender Ausdehnung der Tiefengesteine kommt allmählich zum Vorschein.

---