

# VERHANDLUNGEN

DER

## GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Nr. 5

Wien, Mai

1936

**Inhalt:** Vorträge: H. P. Cornelius, O. Graf Schmidegg, G. Götzing, H. V. Graber, A. Thurner. — Eingesendete Mitteilungen: R. Schwinner, Zur Gliederung der phyllitischen Serien der Ostalpen. — F. Machatschek, Nochmals zur Glazialgeologie des Oberinntales.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

### Vorträge.

10. März 1936:

H. P. Cornelius, Vorlage von Blatt Mürrzuschiag.

O. Graf Schmidegg, Steilachsiger und Schlingenbau in den Gebieten der „unter- und mittelostalpinen Wurzelzone“ südlich der Ötztaler Alpen und Tauern.

24. März 1936:

G. Götzing, Internationale Quartärforschung und einige Quartäraufgaben in Österreich.

7. April 1936:

H. V. Graber, Ältere und jüngere Bewegungsvorgänge am Südrande der Böhmisches Masse.

A. Thurner, Beiträge zur Geologie der Niederen Tauern zwischen Krakaudorf und St. Peter.

### Eingesendete Mitteilungen.

**Robert Schwinner:** Zur Gliederung der phyllitischen Serien der Ostalpen.

Mein Versuch einer stratigraphischen Gliederung der älteren, meistens mehr oder minder metamorphen und — entsprechend der wohl nie fehlenden Durchbewegung — phyllitischen Habitus aufweisenden Schieferserien der Ostalpen<sup>1)</sup> zielte an erster Stelle darauf ab, diejenigen Bildungen ausfindig zu machen, welche miteinander parallelisiert werden müssen. Die Folge

<sup>1)</sup> Schwinner R., Der Bau des Gebirges östlich von der Lieser (Kärnten). Sitzber. Akad. Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, 136. Bd, 1927, S. 359—382, Anhang. Über die Schichtenfolge im Krystallin der Ostalpen im allgemeinen.

Schwinner R., Geröllführende Schiefer und andere Trümmergesteine aus der Zentralzone der Ostalpen. Geol. Rdsch., Bd. XX, 1929, S. 211—244, 343—370.

derselben ist *cura posterior*; es zeigt sich übrigens, daß das kaum weitere Schwierigkeiten macht. Zur Gleichstellung der einzelnen Schichtvorkommen hilft dreierlei: Zusammenhang, Stoff, Serie. Ein offensichtlich zusammenhängender geologischer Körper kann im allgemeinen auch als stratigraphisch einheitlich angesehen werden (Tücke des Objektes, die altersverschiedene, aber ähnlich aussehende Gesteinskörper zu scheinbar einem zusammenlegt, kommt vor, muß aber als selten gelten), der Stoffbestand bleibt bei den meisten Umwandlungen — besonders tektonischen — ungeändert, und wenn hüben und drüben eine Reihe von Schichtgliedern gleich zu sein scheinen, spricht große Wahrscheinlichkeit für die Gleichsetzung beider Serien.

Die älteste Serie des ostalpinen Krystallins (I, „Koralmgneise“) spielt hier keine große Rolle (es mögen gewisse „Phyllitgneise“ aus ihr stammen), wohl aber kommt bereits Serie II (die „Granatglimmerschiefer“ der alten Geologen) vielfach in rückschreitender Metamorphose und phyllonitisiert vor. Darin kann ich durchaus keine „Unstimmigkeit“<sup>1)</sup> sehen. Phyllite, denen derart eine längere wechselvolle Geschichte anzusehen ist, müssen jedenfalls bei der Aufnahme von den anderen Phylliten getrennt werden, welche nur einer einfach fortschreitenden Metamorphose unterlegen waren. Das mag manchmal schwierig sein. Aber es ist nicht bloße „Annahme“ von mir, sondern mehrfach unmittelbar aufzuzeigen, daß beiderlei nebeneinander vorkommt. So streicht die Hüttenberger Serie geradewegs in den Gurktaler Phyllit hinein, und die Schiefer beiderseits sind schwer voneinander zu scheiden: aber wo die Hüttenberger Leitgesteine (Marmor usw.) aussetzen, wird auch zwischen den Schiefen eine Abgrenzung zu machen sein. Daher verstehe ich unter Serie III nur jene Schiefergesteine, die niemals eine höhere Stufe der Metamorphose erreicht hatten, als sie heute zeigen (I. Tiefenstufe). Gerade dort, wo beides nebeneinanderliegt und von derselben Orogneise neu und gleich eingeformt worden ist, darf man sicher die Diaphthorite als die ältere Serie, die nur fortschreitend metamorphosierten gemeinen Phyllite als die jüngere ansehen.<sup>2)</sup>

Meine Gliederung geht von Kärnten aus.<sup>3)</sup> Das Phyllitgebiet des Gurktales kann für den „Quarzphyllit“ der alten Geologen als typisch gelten,<sup>4)</sup> in Gestein und Serie (besonders für die Einförmigkeit! Man bekommt dort tagelang kaum anderes vor den Hammer). Von diesem „Gurktaler

<sup>1)</sup> Cornelius H. P., Zur Seriengliederung der vorsilurischen Schichten der Ostalpen. Verh. Geol. Bundes-A. 1935, S. 75.

<sup>2)</sup> Rein theoretisch ist auch der Fall denkbar, daß Schichten, die mit diesen Phylliten gleichalt wären, irgendwo eine höhere Stufe der Metamorphose erlangt hätten, worauf sie dann (gegen die Altersfolge) in Serie II oder I eingereiht worden wären. Aber daß dergleichen in den Ostalpen vorkommt, dafür hat man noch keinen Beleg. Jedenfalls hätte das mit dem Gegenstand dieser Erörterung nichts zu tun.

<sup>3)</sup> Meine erste bezügliche Veröffentlichung (1927) schließt an die Kärntner Aufnahmearbeit an. Es ist ein Mißverständnis, wenn Cornelius meint, ich ginge vom Palten-Liesing-Tal aus, wo ich nie spezieller gearbeitet habe. In der späteren, geographisch geordneten Übersicht war es schwer möglich, anderes an die Spitze zu stellen, als die obersteirische Grauwackenzone.

<sup>4)</sup> „Als typisch für die Quarzphyllitserie ... ihr südalpines Verbreitungsgebiet, von den Dolomiten bis zu den Bergamasker Alpen zu betrachten“ (Cornelius, S. 78), wäre unzweckmäßig. Abgesehen davon, daß es ungenügend bekannt ist (wahrscheinlich müssen bei genauerem Zusehen beträchtliche Teile ausgedeutet werden), einfach deswegen, weil dort die jüngeren Serien (bis ins Perm) fast völlig fehlen. Da wäre der Gliederungsversuch sofort festgefahren.

Phyllit“ (III *a*) kann man, besonders in den Randgebieten seiner Verbreitung, eine weniger metamorphe Hangend-Schiefer-Serie abtrennen, die „Eisenhut-Schiefer“ der alten Geologen (III *b*). Zusammenhängend geht der Gurktaler Phyllit gegen SW bis an den Ossiacher See. Von da ist Paternion wirklich nicht weit, ein kleines Phyllitgebiet, in dem schon Geyer (Verh. 1901, S. 117) der Unterschied der beiden genannten Schieferserien aufgefallen ist, und das unterm mesozoischen Drauzug durch mit dem Quarzphyllit des unteren Gailtales zusammenhängt. Dieser hat wieder beiderlei Begleitung, diaphthoritiserte Serie II im Lesachtal und III *b* in der Plenge-serie der Karnischen Hauptkette (unterm fossilführenden Caradoc). W von den Gurktalern erscheint der Quarzphyllit — genau wie dort — wieder bei Gmünd und setzt sich von da zusammenhängend nach NW fort, ins Hangenste der Hochalmkuppel (der „obere Kalkphyllitzug“, Geyers, Verh. 1893, S. 57)<sup>1)</sup> und weiter in die Grauwackenzone von Pinzgau und Kitzbühel. Hier treffen wir wieder unsere Serie III *b* weit verbreitet und ganz gleich ausgebildet wie bei Turrach und in der Karnischen Kette: „epikrystalline, graue, grüne oder violette, oft talkige (soll wohl heißen serizitische) Tonschiefer, reich an klastischen Bestandteilen.“<sup>2)</sup> Dünnschliffe zeigen neben dem Tonmaterial reichlich feinsten Sand, die bunten Abarten haben wohl einige Einstreuung vulkanischen Materials. Dieses kommt auch in selbständigen Körpern vor: Diabase (unverändert körnig bis Grünschiefer, aber auch Kerne von Gabbro und Serpentin) und Porphyroide. Eine sehr bunte Serie, in allen den genannten Gebieten mit allen Gliedern gleich, so daß die Gleichsetzung sicher erscheint.<sup>3)</sup>

Die beschriebene Ausbildung, welche die beiden Serien III *a* und III *b* vom Gailtal über Gurk und Görtsschitz, Turrach, Gmünd, Kitzbühel bis in die Alpbacher Berge haben, stellt ein einheitliches und ursprünglich zusammenhängendes Gebiet der bathyalen (vermutlich Geosynkinal-) Fazies vor. Die Falten des daraus aufgefalteten variskischen Gebirges wenden sich von Kitzbühel ab scharf gegen NW, tauchen so unter die Kalkalpen und müssen in dieser Richtung Fortsetzung finden. Was an geophysikalischen Anhaltspunkten vorliegt, weist auf Verbindung mit Frankenwald—Fichtelgebirge. Dort finden sich die gleichen Gesteine, Phyllit und bunte Tonschiefer, verbunden mit den gleichen Eruptivgesteinen, Diabas und Porphroid; Gestein und Gesellschaft ganz gleich, nur ein bißchen weniger durchbewegt als in den Ostalpen. Nach den Fossilfunden ist es das Kambrium, das mit unserer Serie III *b* parallelisiert werden kann — ungefähr; es könnten auch höhere Schichten noch mit in Betracht gezogen werden, wie die Leimitz-Schiefer (Tremadoc).

<sup>1)</sup> Von dem Anteil, welchen diese Schieferserien an der sogenannten Schieferhülle der Hohen Tauern haben müssen, soll hier nicht gesprochen werden. Die Auflösung dieser angeblichen *serie comprehensive* ist erst in den Anfängen.

<sup>2)</sup> Blaas J., Führer durch Tirol, I., S. 10. Beschreibung der „Wildschönauer Schiefer“ (Cathrein). Es ist schade, daß dieser gute Lokalname wohl auf Blatt Rattenberg, nicht aber auf Blatt Kitzbühel angewendet wird.

<sup>3)</sup> Bei Murau findet sich in diesem Verband bereits auch Schiefer mit kleinen Quarzerfüllchen. Auch ein Teil der feldspatführenden Schiefer und „Quarzite“ wird wohl klastisch, Arkose sein, wieviel davon mit Recht Porphyroid genannt werden darf, wäre erst zu untersuchen. Gelegentlich kommt auch kleiner gesproßter Albit vor. Wohin die „Albit-Serizit-Schiefer“ von Blatt Hüttenberg gehören, ist noch unbekannt.

Von Kitzbühel wird man gegen Osten durch die Grauwackenzone wohl auch unmittelbaren Zusammenhang annehmen dürfen. Das Streichen der Schichten ist allerdings nicht das der Zone: von Zell am See bis Admont streichen die einzelnen Schichtpakete immer wieder schief gegen NW unter den Kalkalpenrand hinein. Aber es sind immer wieder unsere beiden Phyllitserien und (manchmal fossilführendes) Paläozoikum, aus denen die aneinander staffelweise anschließenden Falten gebündelt sind. Nach dieser Richtung ändert sich aber die Fazies in beiden Serien einigermaßen, es treten klastische bis grobe Bildungen auf, sowohl im Quarzphyllit (Rannachkonglomerat) als in der III *b* vertretenden Blasseneckserie; offenbar Rand- und Strandbildungen,<sup>1)</sup> die auch in gewisser Regelmäßigkeit mit Kalkzügen (wie mit Riffen?) vergesellschaftet sind.<sup>2)</sup>

Ungeachtet der nicht unbeträchtlichen Faziesänderung bleiben die beiden Serien III *a* und III *b* auch hier immer deutlich getrennt. So unterscheidet Hammer im Liesingtal Quarzphyllit und „feinschichtige Grauwackenschiefer“; und noch in der östlich der Trofajaacher Sigmoiden gelegenen Fortsetzung (Etnissel nsw.) hält Spengler diese Trennung aufrecht. Im ganzen sind diese Grauwackenschiefer des Liesingtales etwas quarziger als die Wildschönauer Schiefer, aber das kann gegen die Parallelisierung kein Bedenken erregen. Die größere oder geringere Beteiligung von klastischem Quarzmaterial ist lokal und schwankt auch innerhalb des Palten-Liesingtales in den Grauwackenschiefen beträchtlich (Hammer, Jb. 1932, S. 136, 140), wie das von Ablagerung dieser Art zu erwarten war. Ganz im Sinn der Konsequenztheorie<sup>3)</sup> finden sich hier solche klastische Einstreuungen

<sup>1)</sup> Es ist zu viel, wenn Cornelius diese Konglomerate auch für die großen einräumigen Phyllitgebiete verlangt. Die damaligen Erhebungen haben nicht viel Geröll geliefert, und diese nehmen quer zur Strandlinie schnell an Menge und Größe ab. Während im eigentlichen Rannachstrich die Gerölle gut etliche Zentimeter groß sind, finden sich im Quarzphyllit nördlich von Leimser-Gneis-Antiklinale und Karbon-Synklinale nur mehr stellenweise Gerölle von wenigen Millimetern (Hammer, Jb. 1924, S. 9). Noch weiter draußen könnte der feine Sand vom normalen Quarzphyllitgefüge nicht mehr unterschieden werden. Konglomerat kann seiner Natur nach nicht über große Fläche gleichmäßig verbreitet vorkommen.

<sup>2)</sup> Diese Kalkzüge zeigen sich im Liesingtal — Seitznerberg (Böcher), Schober (Heritsch), Bärensuhlsattel (Vacek, leider als Karbonkalk bezeichnet, welcher Irrtum in alle späteren Karten übergegangen ist) — durch klastische Beimengungen dem Rannachkonglomerat verwandt. Das gleiche gilt von Angertal-Silberek-Hochstegen-Marmor und den zugehörigen Massivrandbildungen. Selbst am Steinacherjoch findet sich noch der Sand im Bändermarmor (Schwinnner, Jb. 1935, S. 60—65). Ich stelle übrigens mit Vergnügen fest, daß meine Ansicht (Geol. Rdsch., XX), die Nordflanken wären bei Hohen und Niederen Tauern sehr ähnlich, durch die neueren Aufnahmen durchaus bestätigt werden — beim Vergleich der Südsseiten von Liesing und Salzachtal muß man nur vorläufig von den Farben der Karten und den legendarischen Signaturen absehen. Vielleicht läßt sich auch über das Alter etwas direkt ermitteln. Am Seitznerberg hatte Gaertner (Z. deutsch. Geol. Ges., 1934, S. 250) Verdacht auf *Archaeocyathinen*. Am Gumpeneck — dessen Marmorzug wohl ein Verbindungsstück in jener Marmorserie vorstellt — fand ich Fossilreste, deren beste ungefähr so aussahen, wie die schlechtesten *Archaeocyathinen*, die ich in einer Aufsammlung Gaertners von der *Montagne Noire* besehen konnte. Das würde zu unseren sonstigen Vorstellungen ungefähr passen und soll weiter verfolgt werden.

<sup>3)</sup> Schwinnner R., Die Konsequenz in der tektonischen Entwicklung erläutert am Gebirgsbau Europas. Report XVI. Internat. Geolog. Congress, Washington, Preprint 1935.

in mehreren der aufeinanderfolgenden Formationen (Rannach- und Blassen-  
eckserie, Caradoc, Karbon, Perm-Trias), Zeichen der Nähe einer im Wechsel-  
spiel von Epiro- und Orogenese sich behauptenden, besser: immer wieder  
erneuernden Aufwölbung (Geantiklinale). In der Serie III *b* des Palten-  
Liesing-Tales ist Porphyroid ausnehmend stark vertreten, dagegen scheint  
der Diabasanteil etwas geringer als im Kitzbühler Gebirge, besonders in der  
ersten Darstellung von Hammer (Jb. 1924, S. 15, gegen Jb. 1932, S. 138 ff.);  
vermutlich gehören aber auch jene, welche dort der „graphitführenden“  
(Karbon-) Serie zugeteilt werden, hieher.<sup>1)</sup> Ganz allgemein muß auch die  
Menge vulkanischen Absatzes seinem Wesen nach örtlich stark schwanken.  
In einem Schiefer dieser Serie hat Habercfelner (Verh. 1931, S. 235) Graptoliten  
des Tremadoc gefunden, was mit unseren sonstigen Vermutungen  
über das Alter der Serie III *b* stimmt.

Das wäre das Gerippe meiner stratigraphischen Gliederung für den  
Hauptteil der ostalpinen Phyllitgebiete. Wenn darin „ein grundsätzlicher  
Fehler steckt“ (l. c., S. 15), kommt er nur zum Teil auf meine Rechnung.  
Daß in den genannten Gebieten jedesmal zwei altersverschiedene phyllitische  
Serien zu unterscheiden wären, ist übereinstimmende Ansicht aller Feldgeologen,  
da bin ich nur für Turrach d. i. kaum zu einem Zehntel verantwortlich.  
Ganz auf meine Verantwortung geht allerdings die Parallelisierung über  
das ganze Gebiet von der Plenge bis zur Wildschönau. Aber die ist fast selbst-  
verständlich, wenn man sich die Daten einmal in ihrer Gänze zusammen  
vorgestellt hat, und ist eigentlich auch nicht bestritten. Hier handelt es sich  
offenbar nur darum, daß Cornelius durch Nichtbeachten der Nomen-  
klaturregeln eine Konfusion angerichtet hat. Die Bezeichnung „Rannach-  
serie“ habe ich für eine Serie aufgestellt, deren „Hauptgestein“ der sogenannte  
Quarzphyllit ist,<sup>2)</sup> unter der Voraussetzung, daß das Rannachkonglomerat  
zu diesem als Rand- und Grundbildung gehört. Sollte sich diese Voraus-  
setzung als unrichtig erweisen, so ist jene Bezeichnung als mißverständlich  
und irreführend zu tilgen, aber sie darf nicht auf Schichten übertragen werden,  
welche ich nicht darunter verstanden wissen wollte. Gerade aber das tut  
Cornelius. Andererseits wäre in diesem Falle das Konglomerat vom Rannach-  
graben einfach als besondere Faziesbildung in meine Serie III *b* einzustellen.  
Dagegen handelt es sich hier nicht um „die Zuteilung des Quarzphyllites“  
zu einer Serie, welche irgendwie sonst aufgestellt worden wäre, für sich be-  
stehen würde und der man vielleicht auch andere Schichten zuteilen könnte,  
sondern um einen neuen Namen für eine Serie, die eben dadurch definiert  
worden ist, daß ihr Hauptgestein der Quarzphyllit ist. Jener Quarzphyllit,  
dessen von den Grauwackenschiefern zu sonderndes Vorkommen im Liesingtal

<sup>1)</sup> Nirgends in den Ostalpen ist Diabas in sicherem Karbon nachgewiesen. Die  
Diabase von Steinwand, Raudenspitze usw. in der Karnischen Hauptkette gehören nicht,  
wie man früher meinte, ins Karbon, sondern in die Plenge-Serie. Bei Nötsch gibt es über-  
haupt keinen Diabas, gerade die dortigen Verhältnisse zeigen, daß die Vergesellschaftung  
der Grünschiefer bei Kallwang usw. mit vermutlich karbonischen Kalken (Hammer,  
Jb. 1924, S. 10) kein Beweis ist, daß auch sie Karbon sind (Dissertation von Fölser,  
Graz 1935).

<sup>2)</sup> Geol. Rdsch., XX, S. 220, **nicht**: „Rannachserie: das Rannachkonglomerat des  
Palten—Liesing-Tales und die begleitenden Phyllite“ (l. c., S. 75), das ist anderes, als ich  
geschrieben.

ja auch Cornelius zuzugeben scheint.<sup>1)</sup> Kernpunkt seiner Gedankengänge ist Umdeutung des Liesingtalprofils:<sup>2)</sup> Das Rannachkonglomerat und seine eigentlichen Begleitgesteine (Weißstein, Blattlquarz usw., angeblich Porphyroide), die dort zunächst dem Seckauer Massiv liegen, sollen vom Quarzphyllit getrennt werden, der sonst die südliche Talseite zumeist aufbaut, und wären gleichzustellen dem Blasseneckporphyroid und den Konglomeraten, welche dieses begleiten, auf der nördlichen Talseite.

Bisher haben zwar alle Geologen das Rannachkonglomerat als eine Art Grundkonglomerat des Quarzphyllites angesehen, haben auch kein Bedenken getragen, eine Wiederholung solcher grobklastischer Ablagerungen „an der Basis der Phyllite, im Graphitkarbon und in der Blasseneckserie“ als Einleitung „eigener Sedimentationszyklen“ anzusehen<sup>3)</sup> (Hammer, S. 4). So ist es mit jeder neuen Auffassung, die vorstehende Umdeutung ist gewiß zu diskutieren. Aber was Cornelius dafür vorbringt, fällt unter den Satz der alten Logiker: *ex mere negantibus nihil sequitur*.

Das Liesingtal sei als Ausgangspunkt für eine Definition unglücklich gewählt. Ists glücklicher für eine Umdeutung? Zwei Serien phyllitischer Gesteine seien bei schlechten Aufschlüssen schwer auseinanderzuhalten, und Hammer habe sich diese Frage wohl noch gar nicht gestellt. Letzteres ist kaum richtig. Hammer hat nördlich des Liesingtales einen Zug „Quarzphyllit“ von der Hauptmasse der „Feinschichtigen“ getrennt, er würde auch auf der Südseite „Feinschichtige“ oder „Blasseneckserie“ oder was ihm sonst verschieden geschienen hätte, von der Masse des Quarzphyllites getrennt haben. Im übrigen, die einzige triftige Begründung für einen Vorschlag auf Trennung zweier Serien ist, zu zeigen, daß und wie man trennen kann. Leicht dürfte das hier nicht sein, wahrscheinlich würde die Hälfte dessen, was bisher Quarzphyllit hieß, mitgehen.<sup>4)</sup> Hauptbeweismittel für die gewünschte Parallelisierung ist, daß in Verbindung mit dem Rannachkonglomerat Porphyroide vorkämen. Hammer sagt, daß er die fraglichen Gesteine daraufhin untersucht hat, „alle sicheren Spuren porphyrischer Herkunft fehlen“ (S. 6). Cornelius dagegen: „stärkere Durchbewegung und stärkere Rekristallisation ... können diesen Mangel erklären“. — *Ex mere negantibus ...!* — Auch daß der basale Zug der Grauwackenzone, welchem das Konglomerat des Rannachgrabens angehört, im Streichen bis Bruck leicht verfolgt werden könne, ist kaum uneingeschränkt zu behaupten. Wie Stinys Karte ausweist, ist dieser Gesteinszug, der bei Kallwang 5 km, im Rannachgraben noch 2 km Breite einnimmt, schon bei St. Michael völlig verdrückt.

<sup>1)</sup> Allerdings muß man das — wie manches anderes — zwischen den Zeilen lesen. Wahrscheinlich will Cornelius diese bisher von allen Feldgeologen vorgenommene Teilung nicht aufheben; auch das neuerschienene Blatt Kitzbühel, an welchem er mitgearbeitet hat, unterscheidet Quarzphyllit und Grauwackenschiefer.

<sup>2)</sup> Es erscheint wohl erst als Schlußresultat (S. 78), „daß auch die Rannachserie (Cornelius non Schwärmer) zur Wildschönauserie gehört“. Aber wenn man recht zusieht, ist das schon als Prämisse in die Diskussion des Liesingtalprofils hineingesteckt worden.

<sup>3)</sup> Cornelius scheint diese Wiederholung abzulehnen? (Zwischen den Zeilen, siehe unten!)

<sup>4)</sup> Die Vorkommen von Konglomerat und Begleitgesteinen erstrecken sich vom Rand des Seckauer Massivs bis halbwegs an die Liesing. So fand ich im Kamm westlich des Hagenbachgrabens auf dem Köpfel unmittelbar N von Kote 1480 (Sp.-K.) einen Klotz Rannachkonglomerat — flach gelagert, wie Deckenzeugen —, den weder Hammer noch Böcher eintragen.

Und das Brucker Profil an sich? „Die groben Konglomerate fehlen hier ganz; auf dem Gneis liegen hier gleich mittelkörnige Arkosen und jene als Porphyroide angesprochenen Gesteine, im Hangenden überwiegen die feinkörnigen weißen Quarzite.“ (Hammer, S. 7.) Das ist mit dem Rannach- und mit dem Blasseneck-Serienprofil nur unter starken Akkomodationen zu vergleichen, am ehesten ist es ein Profil durch die Semmeringschieferserie.<sup>1)</sup> Die Phyllitmassen vom Liesingtal, ob man den Quarzphyllit oder die Grauwackenschiefer will, haben hier sehr geringe Vertretung. Die Hauptmasse ist jedesmal, im Semmeringschiefer-Quarzit, im Brucker Profil, im Weißstein des Liesingtales, Trümmergestein; wirkliches Porphyroid ist bestenfalls wenig, es ist auch in der Ausbildung dem mächtigen „Blasseneck-Gneis“ nicht sehr ähnlich.<sup>2)</sup> Das ist wohl ein Argument für die Parallelisierung mit der Blasseneckserie, aber nicht zwingend. Im Weißstein des Liesingtales ist Porphyroid nicht nachgewiesen; daß die Quarzkonglomerate nur in einem Horizont vorkommen dürfen, wäre schwer zu begründen, alle Geologen haben bis jetzt ruhig das Gegenteil angenommen. Am ehesten könnte man sich durch die große Ähnlichkeit des Weißsteines mit Semmeringquarzit<sup>3)</sup> veranlaßt fühlen, seine Aussonderung aus dem Quarzphyllit im Sinne des Corneliusschen Vorschlages zu überlegen.

Aber gerade dieses Argument auszunützen wird Cornelius gehindert durch seine zweite Hypothese, „daß der Quarzit nicht mehr zur Rannachserie (Cornelius non Schwinner) gehört, sondern ein jüngerer transgressiv gelagertes Schichtglied darstellt“. Auch für diese Neuerung gibt es wenig positive Begründung. In der Deckscholle des Drahtkogels, am Wanzenbüchel, liege Quarzit ohne „Rannachserie“, also in übergreifender Lagerung. In der Anmerkung wird sofort zugegeben, daß das auch „tektonische Ausquetschung“ sein könne und daß der Schluß nicht sicher ist. Wegen der schlechten Aufschlüsse — aber wohl nicht bloß deswegen. Ein mechanisch so heterogenes System, wie der mächtige massige, spröde Quarzit und sein gleit- und biegefähiger Liegendenschiefer antwortet auf Beanspruchung schnell durch Bildung einer Diskordanz; insbesondere tektonischer Einengung widersteht am besten der Quarzit, aber nicht immer allein. So findet sich Konglomerat am Quarzit beim Schmied-Cenz (Südspitze des Rettenegger Zuges) und am Schneeberger Himmel, Langser Eck, vor Hafenscherr in der eingeklemmten Quarzitsynklinale, die bei Miesenbach wieder einen Rest Schiefer aufweist. Auch in der Spitze, mit welcher der Fischbacher Quarzit

<sup>1)</sup> So vom Arzberg bei Waldbach: über einem Phyllit (= III a?) folgt geringmächtiger schwarzer Tonschiefer (wie Radstädter Pyritschiefer); 50—100 m weißliche, grünliche Serizitschiefer, darin schichtweise Einstreuung von kleinen Quarzgeröllen („Rannachkonglomerat“), von Feldspatmaterial (Arkosen und eventuell Porphyroide), gegen oben immer quarzreicher (Quarz- in Quarz-Konglomerate) und dann 200 bis 300 m dickbankiger, fast massiger Quarzit, weiß, meist mit Grünlich von spärlichen Serizit-Schuppen und -Häutchen. Diese Folge kennzeichnet offenbar das Fortschreiten der Aufbereitung der Trümmer krystallinen Gebirges zu feinerem Korn, unter fortdauernder Auslaugung, bis zu fast reinem Quarzsand.

<sup>2)</sup> Das Mittel der „Blasseneckgneise“ hat  $\text{SiO}_2$  67.3% und Fe 9.4%. Die Brucker Gesteine haben  $\text{SiO}_2$  80 und 75%; Fe 0.6—0.7%. In der Blasseneckserie ging die Umwandlung unter Zufuhr von Fe vor sich, die der Brucker Gesteine entspräche eher jener, welche das Trümmaterial der Semmeringserie erfahren hat.

<sup>3)</sup> Geolog. Rdsch., XX, S. 223/224.

ausgeschwängt und in die Schiefer eingeschichtet südwärts endet, liegt noch Quarzit und Schiefer nebeneinander.<sup>1)</sup> Diese Befunde sprechen nicht für die Transgressionshypothese, besonders das Konglomerat dürfte nicht mit „übergreifendem“ Quarzit gehen. Gegen diese Hypothese sprechen entschieden die unmittelbaren Beobachtungen, die man als „Einheitlichkeit in Stoff und Tracht“ zusammenfassen kann.

Schließlich, was für den Semmering recht ist, muß für Radstadt usw. billig sein. Nun den Radstädter Quarzit hat man schon in alle Formationen versetzt, vom Archäikum bis Jura, man hat ihn zu teilen versucht,<sup>2)</sup> aber noch nie hat man ihn von den begleitenden Schiefen getrennt. Wie das möglich — oder wenigstens denkbar — ist, müßte erst dargetan werden.

Abgesehen von dieser Hypothese über den Quarzit ist die Schichtfolge, welche ich vom Feistritz- und Lafnitzgebiet angebe, mit der von Cornelius (Mürzgebiet) ziemlich in Einklang. Ein Teil der „Hüllschiefer“ sind diaphthoritische Granatglimmerschiefer (Tommerschiefer), die mit den Glimmerschiefern der anstoßenden Muralpen (II) zu vergleichen nahe liegt und auch sonst zu begründen ist (s. l. c.). Dann sind jene Phyllite, welche keine Granaten zeigen (Teufelstein- und Waldbachzone), meiner Serie III a gleichzustellen. Bleibt also für die Semmeringschiefer und Quarzite höchstens Serie III b übrig. Die Ausbildung ist allerdings sehr verschieden von den bathyalen Wildschönauer Schiefen,<sup>3)</sup> und zur Blasseneckserie schlägt nur das nicht völlig sichere — von Cornelius so hoch eingeschätzte — Vorkommen von Porphyroid eine Brücke. Als Alter für III b kommt — da stimme ich wieder mit Cornelius überein — etwa Kambrium in Frage. Den Quarzit könnte man besonders dem *Obolus*-Quarzit des Tremadoc vergleichen, der von Thüringen bis ins Elb-Gebiet geschlossen verbreitet ist.<sup>4)</sup> Aus Schlesien ist Konglomerat von Rannaehart bekannt (Dattelquarzit), das Konglomerat der Kvetnitza-Serie ist von ähnlicher Ausbildung (dort kommen auch Quarzite vor), so daß diese Gesteinsgruppe dem Ostrand der Böhmisches Masse, der Moravischen Zone, eigentümlich erscheint, ebenso wie die Wildschönau-Frankenwald-Fazies die des Westrandes derselben ist.

1) Schwinner R., Zur Geologie von Birkfeld. Mit Karte 1:25.000. Mitt. Naturwiss. Ver. f. Steierm., Bd. 72, im Druck.

2) Damit meine ich nicht, daß R. Staub (Ban der Alpen, S. 67 u. a.) hier Perm- und Trias-Quarzit nennt; Frech (Geologie der Radstädter Tauern, Koken's Geol. Pal. Abh., N. F., Bd. V, 1901, S. 9/10) unterscheidet präkambrischen und Lantschfeld-Quarzit, der Unter-Trias, eventuell Perm sein sollte. Ebenso schreibt Cornelius in der Legende zu Blatt Kitzbühel: „Quarzit, z. T. vielleicht Permotrias, z. T. älter.“

3) Wildschönauer Schiefer und Semmering-Radstädter Quarzit scheinen sich gegenseitig auszuschließen, das spräche dafür, sie für ungefähr gleichalte Gebilde verschiedener Fazies anzusehen. Daß diese Serie gerade hier durch Festlandsbildungen (oder höchstens Sandstrand) vertreten wird, würde zu dem Geantiklinalcharakter des Sedimentationsraumes passen. Schon Serie II zeigt hier vereinzelt Gerölle (in den Muralpen nicht beobachtet), Paläozoikum fehlt (auch wenn einzelne Semmeringkalke = Thörl Kalk = erzführender Kalk wären, vielleicht nicht unmöglich, wäre es spärlich vertreten). Trias nur einzelne Stufen, Seichtwassergebilde: Diploporen, Gips, und das überall transgredierende Rhät.

4) Grauwacken von Březany, östliches Barrandium (die ich allerdings nur aus der Sammlung kenne), würden verwalzt recht gute Semmeringschiefer geben.