

gedacht; schichtförmige subaquatische Gleitungen (sheet floods) werden für diese verantwortlich gemacht.

U. K. BASSI und U. S. VATSA berichten über ihre sedimentpetrographischen Studien im Oolith der höheren Tal-Formation.

D. P. SEN befaßt sich mit der Stratigraphie und Tektonik der Nahau- und Subathu-Formationen der Tertiär-Zone von Kalka (Simla-Himalaya).

K. S. MISRA berichtet über die Geologie von Dwarahat (Almora) und A. R. PANDEY über das Baijnath-Gebiet (Almora).

A. SEN und N. K. SINGH befassen sich in ihren Arbeiten mit dem Kristallin des Darjeeling-Gebietes. Besonders die zweite Arbeit erlaubt weitgehenden Vergleich mit westlichen Gebieten.

Es ist für die Altersfrage der Schichtfolge des Niederen Himalaya nicht uninteressant, daß N. H. HASHIMI in seiner Studie über ein phosphorhaltiges Permorkommen im Liddar-Tal (Kashmir) sich verzweigende Stromatolithen erwähnt.

A. R. BHATTACHARYA berichtet über mikrofazielle Studien im Kapkot-Dolomit (Almora).

P. K. DAS und S. A. AHMED bieten sedimentpetrographische Untersuchungsergebnisse aus tertiären Sandsteinen des östlichen Himalaya.

Die Arbeit von S. R. KASHYAP führt schließlich wieder in das Gebiet SW Almora.

Himalaya Geology Vol. 1 bietet somit eine Fülle neuer Daten und ist für den am Himalaya interessierten Geologen von großem Wert. Leider werden von den indischen Kollegen auch in eng benachbarten Gebieten für gleiche lithologische bzw. tektonische Einheiten eine Flut neuer Namen eingeführt. Andererseits werden bestehende Begriffe, wie z. B. Nagthai und Chandpur in der verschiedensten Weise verwendet. Es wird einem beim Studieren des Buches wieder die Notwendigkeit eines einheitlichen Konzeptes, einer Zusammenschau bewußt. Eine solche würde auch dem etwas außenstehenden Kollegen die Möglichkeit bieten, die neuesten Ergebnisse der Himalayaforschung zu erfassen und zu verfolgen.

G. FUCHS

### Stellungnahme

Am 18. Jänner 1972 fand im Rahmen der Geologischen Bundesanstalt eine öffentliche Diskussion über die Habilitationsarbeit H. FÖRSTER's unter dem Titel „Petrographische und tektonische Untersuchungen in den südlichen Stubai- und westlichen Zillertaler Alpen. — Ein Beitrag zur Kennzeichnung der Metamorphose in den Ostalpen“

statt. Anlaß für diese Diskussion war eine Rezension dieser Habilitationsschrift durch O. THIELE (Verh. Geol. B.-A. 1971, S. 233—234). Aus Gründen der Billigkeit bringen wir im Folgenden eine Stellungnahme H. FÖRSTER's zum Abdruck und halten damit die Angelegenheit für abgeschlossen.

Die Redaktion

### Stellungnahme zur Buchbesprechung in Verh. Geol. B.-A. 1971, S. 233—234

VON H. FÖRSTER

In den Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 1971, Heft 1, S. 233—234 hat O. THIELE, Wissenschaftlicher Rat an der Bundesanstalt, meine Habilitationsschrift<sup>1)</sup> besprochen, wobei er auf die Untersuchungen und ihre Ergebnisse kaum eingegangen ist. O. THIELE hat sich vorwiegend mit Fragen der Auslegung der Literatur beschäftigt und schwerwiegende Anschuldigungen erhoben.

Als Erwiderung bringe ich jeweils die meiner Aussage zugrunde liegenden Zitate, die Aussage und den THEIELESchen Kommentar.

<sup>1)</sup> Petrographische und tektonische Untersuchungen in den südlichen Stubai- und westlichen Zillertaler Alpen — ein Beitrag zur Kennzeichnung der Metamorphose in den Ostalpen. — Als Manuskript gedr. Habil. RWTH Aachen, 185 S., 116 Abb. (15 Karten und Profile), 1969.

## 1. Das Brennergebiet — kein Deckenland nach SANDER?

SANDER (1912, S. 286): Die Albitkarbonatgneise am Brenner sind „wie die anderen Schieferhüllentypen an der in TERMIERS Übersichtsprofil unbeachteten wahren Tauernfortsetzung Sterzing—Schneeberg—Pfelders—Pfossen—Similaun beteiligt“. SANDER (1913, S. 41): Der Schneeberger Zug wird aufgefaßt „als Wurzelsynklinae oder als Decke mit nach oben in die ihn übergleitende ostalpin-alkristalline Decke abgegebenen Teildecken“; der Greiner Zug der Schieferhülle ist „wahrscheinlich zusammengesetzt aus Tauchdecken (der Zillertaler Schieferhülle) und Wurzeln (der Tuxer Schieferhülle) ... Jedenfalls enthält sie Tauchdecken und gibt selbst wieder Teildecken nach Norden ab“; weiter: „Hiermit ... steht und fällt der Fenstercharakter der Tauern soweit das Tauernwestende in Betracht kommt. Die Argumente zugunsten der Deckentheorie liegen hier ...“

SANDER beschreibt die Steinacher Decke (1913, S. 47), die Schmittenberg-Tauchdecke (1920 b, S. 276), die Tuxer Phyllite als Decke (1920 b, S. 280), den Teildeckenbau der Tarntaler Mischungszone (1920 b, S. 281), den Schwazer Augengneis als Gneisdecke (1920 b, S. 283), die Tribulaundecke (1920 b, S. 286 und Tafel X).

SANDER (1921, S. 212): „Die derzeitige Schweizer Deckensystematik für die Ostalpen und das Grenzgebiet trennt Tauern und Engadin als Unterostalpin und Penninisch. Das scheint weder tektonisch begründet noch durch den Serieninhalt ... Engadin- sowohl als Tauernfenster sind Scherfenster und als solche mehrdeutig ... es bilden meines Erachtens verschiedene Decken den Fensterrahmen“.

Aus diesen und vielen anderen Zitaten folgt, daß SANDER den Deckenbau in seinen frühen Arbeiten akzeptiert hat. Später modifizierte er dann seine Vorstellungen. FÖRSTER (S. 6): „Seit TERMIER und SANDER gilt das Brennergebiet als klassisches Deckenland: ...“

### THIELE:

„Schon der erste Satz der Einleitung: ‚Seit TERMIER und SANDER gilt das Brennergebiet als klassisches Deckenland‘ gibt Grund zu Bedenken. Wer B. SANDERS Werk kennt, weiß, daß er sich nur sehr zögernd zur Annahme von Deckenbau-Konzeptionen entschließen konnte und auch nur dort, wo es ihm unbedingt notwendig erschien. —“

## 2. Tauernkristallisation und junge Granite

SANDER (1920 b, S. 292): „Diese ältere Ära der Tauernkristallisation und das Auftreten der Granite ...“ SANDER (1921, S. 180): „In den Tauern hätten auch die periadriatischen granitisch-tonalitischen Massen (Ordnung Brixner Granit-Rieserferner Tonalit) und vielleicht auch gewisse Ötztaler Tonalite ihre eventuell anderem tektonischen Schicksal entsprechenden metamorphen Vertreter ... Es verbirgt sich in den Tauern bei dieser Annahme sozusagen ein periadriatischer Intrusivbogen mit ganz anderem tektonischen Schicksal.“ SANDER (1929, S. 83): „Die nachtriasische, granitnahe, plutonische Metamorphose der Tauernkristallisation ...“; (1929, S. 91) Die Glimmerschiefer von Pflersch und vom Hochfeiler gehören „zum alten Dach für die jüngeren Nachschübe von Tauerngraniten, welche an dafür empfindlichen Gliedern eben die Tauernkristallisation erzeugten. Diese Granite sind nur in den Tauern enthüllt, im Tribulaun- und Schneebergerzug an ihrer Wirkung und Sicherheit zu erschließen. Wo diese jüngeren Granite nicht vorhanden sind (Mauls, Jaufen, Brennermesozoikum im Norden), da liegen stratigraphisch gleiche Serien eben ohne Tauernkristallisation vor“.

FÖRSTER (1969, S. 6): „Im Tertiär wirkte eine mehr oder weniger starke Regionalmetamorphose, die SANDER mit Intrusionen junger Granite in den Tauern in Zusammenhang brachte.“

### THIELE:

„Bereits der dritte Satz: ‚Im Tertiär wirkte eine mehr oder weniger starke Regionalmetamorphose, die SANDER mit Intrusionen junger Granite in den Tauern in Zusammenhang brachte‘, ist unglaubwürdig. Es ist keine Arbeit bekannt, in der B. SANDER ein tertiäres Alter der ‚Tauern-Zentralgneise‘ behauptet hätte. —“

### 3. Alpidische Granite unter den Zentralalpen

TOLLMANN (1963, S. 202): „Die ausschließlich durch die tektonische Beanspruchung bedingte Metamorphose des Gesteins bewirkt . . . noch keine wesentliche Veränderung der Mineralfazies . . . Bei stärkerer thermischer Beeinflussung hingegen — etwa im Bereich eines Magmenherdes in nicht zu großer Tiefe — läßt sich . . . die starke Zunahme des Metamorphosegrades . . . erkennen . . . Ganz die gleiche Erscheinung, auch in Zusammenhang mit dieser „Tauernkristallisation“, ist seit langem vom mittelostalpinen Stubai-Mesozoikum am Westrand des Tauernfensters bekannt . . .“

Einführung in die Geologie von Österreich von CH. EXNER, in: Erläuterungen zur Geologischen und zur Lagerstätten-Karte 1 : 1.000.000 von Österreich, Ausgabejahr 1964, Wien 1966, S. 73: „Es ist anzunehmen, daß ähnliche, spätalpidische Granitkörper (granitisierter Sial-Wulst) unter den Zentralalpen in einigen Kilometern Tiefe weite Verbreitung haben und die alpine Regionalmetamorphose, Erzgänge, metasomatische Vererzung und die reiche Kluftmineral-Bildung verursachen.“

FÖRSTER (1969, S. 6): „Die Konzeption Tauernfenster — Tauernkristallisation — alpidische Granite ist auch Grundlage moderner Arbeiten (KARL, 1959, TOLLMANN, 1963, O. M. FRIEDRICH, 1962, Geologische Karte von Österreich 1964).“

#### THIELE:

„Der vierte Satz H. FÖRSTERS: ‚Die Konzeption Tauernfenster — Tauernkristallisation — alpidische Granite ist auch die Grundlage moderner Arbeiten (KARL, 1959, TOLLMANN, 1963, O. M. FRIEDRICH, 1962, Geologische Karte von Österreich 1964) mag den Leser vermuten lassen, daß A. TOLLMANN, 1963, oder die Autoren der Geologischen Karte von Österreich 1964 alpidische Granite in den Tauern annehmen, was jedoch nicht der Fall ist.“

### 4. Beschreibung der Paragesteine

HAMMER (1929, S. 8): „Biotitplagioklasgneis und Gneisglimmerschiefer (gb<sub>1</sub>). Die verbreitetste Gesteinsart in den ganzen Ötztaler Alpen . . . ist ein durch Umwandlung aus tonigen und sandigen Ablagerungen hervorgegangener kristalliner Schiefer . . .“

FÖRSTER (1969, S. 8): „Biotitplagioklasgneis. HAMMER nannte den Paragneis der Ötztaler Alpen und der Gneiszone Meran-Mauls Biotitplagioklasgneis.“ (S. 9): „Biotitporphyroblastenschiefer . . . HAMMER bezeichnete dieselben Gesteine als schuppigen Biotitgneis.“ (S. 15): „Die ‚Perlgneise‘ und Feldspatknottenglimmerschiefer sind bereits von HAMMER und SANDER erwähnt worden.“

#### THIELE:

„Auf Seite 8 wird W. HAMMER zu Unrecht die Primitivität vorgeworfen: ‚HAMMER nannte den Paragneis der Ötztaler Alpen und der Gneiszone Meran—Mauls Biotitplagioklasgneis‘, als ob W. HAMMER nicht auch andere Paragneisarten beschrieben hätte.“

### 5. Die Mineralfazies der Paragesteine in der jüngeren voralpidischen Kristallisation Kr<sub>2</sub>

FÖRSTER (1969, S. 27): Vorbemerkung . . . B 2.1 = Staurolith-Almandin-Subfazies der Amphibolithfazies, B 1.3 = Quarz-Albit-Epidot-Almandin-Subfazies der Grünschieferfazies . . . „Kr<sub>2</sub>. Die weite Verbreitung von Almandin und die Abwesenheit von Cordierit sprechen für die Barrow-Faziesserie. Möglich wären die Subfazies B 2.1 und B 1.3. Für B 2.1 sprechen die während der Verschieferung (Fm<sub>2</sub>) gesprossenen Staurolithe und das Auftreten von Olioklas (auch in Säumen um Albit). Nach TURNER & VERHOOGEN gehören Gesteine, die Plagioklas mit mehr als 15 An führen, in die Amphibolithfazies.“

#### THIELE:

„Auf Seite 27 wird behauptet: ‚Nach TURNER & VERHOOGEN gehören Gesteine, die Plagioklas mit mehr als 15 An führen, in die Amphibolithfazies‘, was große Schwierigkeiten für die Granulitfazies, die Eklogitfazies und so manche Kontaktmetamorphose-Fazies TURNER & VERHOOGENS ergeben würde. —“

## 6. Die Phyllite am Tauernwestende

SANDER (1912, „Über einige Gesteinsgruppen des Tauernwestendes“, S. 286):

„Damit wird die vorliegende Studie abgeschlossen. Einem gleichartigen, auf hohe tektonische Komplikation deutenden Karten- und Querschnittsbilde der Tuxer und Zillertaler (etc.) Schieferhülle entsprechen beiderseits gleich lebhaft, korrele Teilbewegungen im Gefüge, nächst den Gneisen und südlich vom Brenner zeitlich überholt und maskiert (Blastomylonite, Blastophyllonite etc. tektonoblastische Gefüge?) von den Kristallisationsbedingungen der Schieferhüllenphase oder, in mancher Beziehung abstrakter und treffender gesagt, der Tauernkristallisation. Die Deformationen der tektonischen Hauptphase fallen für den größten Teil der Schieferhülle (gneisnächst und südlich vom Brenner) vor den Schluß der Tauernkristallisation, für andere Teile (Nordrand der Tuxer Gneise zum Teil) haben sie aber dieselbe zum wenigsten überdauert (Myonite von Schieferhüllengneis etc. in der Tuxerzone). Mehrfach (unter anderem liegt hochkristallines Schieferhüllenkristallin vom Kaserer bis zum Brenner über dem ‚Hochstegenkalk‘) hat die Untersuchung u. d. M. höhere Kristalloblastese ergeben als ich im Feld vermutete, die im Feld angenommene Äquivalenz hochkristalliner und wenig kristalliner Grauwacken aber bestätigen geholfen. Im übrigen ist auf das Sachregister zu verweisen.“

FÖRSTER (1969, S. 56): „Zum Phyllonit-Konzept. Nach SANDER (1912) sind die Gesteine der Phyllit-Serie in alpidischer Zeit entstandene Phyllitmylonite, wobei stellenweise (in der gneisnahen Schieferhülle) die tektonische Phase von der Tauernkristallisation überholt wurde.“

THIELE:

„Auf Seite 56 wird B. SANDER unterstellt: ‚Nach SANDER (1912) sind die Gesteine der Phyllit-Serie in alpidischer Zeit entstandene Phyllitmylonite.‘“

Weitere Zitate: SANDER (1920 b, Legende zu Tafel X: „Quarzphyllite; tektonische Fazies alter bis mesozoischer Gesteine“, „Kalkphyllite und kalkfreie Glanzschiefer; tektonische Fazies paläozoischer und mesozoischer Schichten“. SANDER (1921, S. 181): „die nachkristallinen Tektonite tauernkristalliner Gesteine ...“, (S. 182): „Die tauernkristalline untere Schieferhülle in der Rensen (Matrei) Zone zwischen Maulser Gneis und Kalkphyllit zeigt ebenso wie teilweise die untere Schieferhülle des Schneeberger Zuges nachkristallin durchbewegte ehemalige ‚Greinerschiefer‘. Nachkristalline Teilbewegung zeigt auch der Innsbrucker Quarzphyllit ...“, SANDER (1914, S. 293): es bleibt „zusammenzufassen, daß der Innsbrucker Quarzphyllit Pfitscher Dolomit, Glimmermarmor, Grünschiefer, Quarzit, Graphit und sehr oft diffuses Karbonat enthält. Die Übereinstimmung mit Typen der Schieferhülle, der Rensenzone und der dazwischenliegenden Pfunderer Phyllite sind unverkennbar“, SANDER (1929, S. 9): unter der Überschrift „Gebiet des Brixner Quarzphyllits“: „Quarzphyllit der Steinacherdecke, der vielfach ebenfalls ein nachkristalliner Phyllonit hochkristalliner Schiefer ist.“

Zur Ergänzung seien die Angaben SANDER's für den Ausschnitt zwischen Brenner und Pflersch tabellarisch dargestellt.

	Tribulaunbasis	Steinacher Decke
1913 Profil Abb. 19, S. 49	Quarzphyllit, kalkärmerer Phyllit und Albitgneis als tektonische Wiederholung der unteren Schieferhülle	Steinacher Decke Quarzphyllit

1913 Karte Tafel III	Pflerscher Glimmerschiefer, wahrscheinlich = hochkristalline Glimmerschiefer der unteren Schieferhülle (Granat)	hochkristalline Glimmerschiefer und Phyllite der unteren Schieferhülle (Granat)
1920 a S. 228	Altkristallin	Untere Schieferhülle und Altkristallin
1920 b Profil 10 Tafel XI	Innsbrucker Quarzphyllit und Albitgneis der Greinerschiefer	Innsbrucker Quarzphyllit
1920 b Karte Tafel X	Pflerscher Glimmerschiefer	Quarzphyllit und Untere Schieferhülle
1929 S. 49, 50, 92, 93 (Karte 1924)	Kalkphyllit Quarzphyllonit Gneisphyllonit (heller Gneistektonit wie auch sonst an der Basis des Tribulaun)	Steinacher Quarzphyllit

Weil sich am Tauernwestende die phyllitischen Gesteine und ihre Einschaltungen nicht eindeutig einordnen lassen, nannte ich sie neutral „Gesteine der Phyllit-Serie“.

#### THIELE:

„Dazu muß erläutert werden, daß die ‚Phyllit-Serie‘ eine mißglückte Erfindung H. FÖRSTERS ist, in ihr sind so heterogene Gesteine wie der Steinacher Quarzphyllit, ‚Untere und Obere Schieferhülle‘, Greiner Schiefer oder Hochstegenkalk zusammengefaßt! —“

#### 7. Fossilführung der kalkig-dolomitischen Unter- und Mitteltrias

FÖRSTER (1969, S. 68): „Karbonatische Unter- und Mitteltrias ist im Maulser, Brenner und Tarntaler Mesozoikum weit verbreitet. Wahrscheinlich gehören auch die Dolomite der Weißspitz, Schöberspitz und Rieperspitz hierzu ... Fossilien sind in fast allen Dolomiten gefunden worden, so Crinoiden am Schneeberg (FRECH, 1905), Chemnitzien im Gschnitzer Tribulaun (SARNTHEIN).“

#### THIELE:

„Auf Seite 68 erwähnt H. FÖRSTER karbonatische Unter- und Mitteltrias im Maulser, Brenner und Tarntaler Mesozoikum sowie Dolomite der Weißspitz, Schöberspitz(en) und Rieperspitz (= Riepenkopf) und beruft sich auf FRECH, 1905: ‚Fossilien sind in fast allen Dolomiten gefunden worden.‘ Leider entspricht auch das nicht den Tatsachen. —“

Den Gegenbeweis, daß Fossilien in allen Dolomiten gefunden wurden, wird THIELE kaum führen können.

#### 8. Ein Druckfehler

FÖRSTER (1969, S. 78): „Die phyllitischen Sandsteinschiefer an der Triasbasis von Schneeberg, Telfer Weißen und Tribulaun lassen ein älteres ESE-Lineament und ein jüngeres N-S-Lineament erkennen (SANDER, 1929, F. FUCHS, SCHMIDEGG, 1949, 1955, FÖRSTER 1963, LANGHEINRICH, 1965, BAUMANN, 1967).“ Ein Blick in FÖRSTER (1963) hätte THIELE davon überzeugen können, daß es dort „Linear“ und nicht „Lineament“ heißt. Außerdem steht in FÖRSTER (1969) ab S. 79 wieder korrekt „Linear“.

#### THIELE:

„Bei dem Satz auf Seite 78: ‚Die phyllitischen Sandsteinschiefer an der Triasbasis von Schneeberg, Telfer Weißen und Tribulaun lassen ein älteres ESE-WNW-Lineament und ein jüngeres

*N-S-Lineament erkennen', beruft sich H. FÖRSTER noch auf weitere fünf Autoren, darunter B. SANDER und O. SCHMIDEGG, denen man allen zutrauen kann, zu wissen, daß Lineament nicht das gleiche wie Lineation ist."*

## 9. Der zentralalpine Riffkomplex

THIELE:

*„Ein besonders interessantes Mißverständnis ist die Abb. 6-1, auf der die ‚Lithofazies der mitteltriadischen Sedimente zwischen Karwendel und Mauis. Karwendel, Kalkkögel, Nördliche Tarntaler, Serles und Tribulaun vereinfacht nach SARNTHEIN (1967)‘ dargestellt ist. Durch eigene Einzeichnungen von ‚Riffkomplexen‘ im Bereich der Tarntaler Berge, der Gschößwand, von Inner Schmirn, Wolfendorn, Mauis und Schneeberg wird von H. FÖRSTER die Existenz eines ‚Zentralalpinen Riffkomplexes‘ vorgetäuscht, der über Ötztaler Kristallin, Innsbrucker Quarzphyllit und Bereiche des Tauernfensters und des Schneeberger Zuges hinweggreifen soll — eine Darstellung, die sogar noch die SARNTHEINSCHEN Vorstellungen, auf die sie sich beruft (S. 107), weit in den Schatten stellt.“*

Außer Zweifel steht, daß die in Abb. 6-1 eingezeichneten Dolomite und Rauwacken typische Riffbildungen sind.

ENZENBERG (1967, S. 13): An der Kalkwand (Tarnal) liegt unter den Raibler Schichten „eine rund 100 m mächtige Folge von Dolomiten, an der Basis mit Gips und etwas Rauwacke“. SANDER beschreibt (1920 b, S. 281) unter der Überschrift „Tarntaler Gesteine“ u. a. Diploporendolomit von der Gschößwand bei Mairhofen. SANDER hat (1920 b, Profil 7) Tarntaler Dolomit in Innerschmirn (Rieperspitz, Schöberspitz) eingezeichnet. Weiter: SANDER (1920 b, S. 282) „daß es auch im unteren kalkig-tonigen Triashorizont (Raibler und Tieferes) solche Breccien gibt (Tuxer Voralpen, Kalkkögel und Mauis, dessen Gesteinsfolge ich seit jeher nicht neben die Nordalpen, sondern eindringlich neben die des Brennermesozoikums stellte“ und (1920 a, S. 232): „Aber auch sicheres Brennermesozoikum liegt sowohl auf Altkristallin (Brenner, Mauis), als in die Schieferhülle der Tauern eingefaltet vor (Tuxerzone, Kalkwandstange und Brenner.“

TOLLMANN (1963) faßt das Mesozoikum von Mauis-Schneeberg-Tribulaun-Serles im mittelostalpinen Ablagerungsraum zusammen.

Unergründlich ist, warum THIELE ausgerechnet mir die Verbindung gleichalter und gleich ausgebildeter Gesteine zu einem Ablagerungsraum — hier dem zentralalpinen Riffkomplex — nicht zugeht.

## 10. Gleitdecken in den Tarntaler Bergen

FÖRSTER (1969, S. 107): „Es muß auch beachtet werden, daß im Jura (bzw. in der Unterkreide) submarine Abgleitungen möglich waren ... Den Verfasser erinnern die Verhältnisse in den Tarnalern an Gleitdecken bzw. Riesenolistholithe (vgl. die Profile bei FRECH, 1905, und bei ENZENBERG, 1967). Die jurassischen Kalk-, Ton- und Kieselschiefer und die dolomikritisch-tonig-kieselige Matrix der Breccien sind ideale Schmiermittel (Abb. 6-2).“ In Abb. 6-2 (S. 109) „Gleitdecken in den Tarntaler Bergen“ ist eine Gleitdeckengrenze zwischen Kalkphyllit (unten) und Jurabreccie (oben) zwischen Lizumboden und oberer Knappenkudl eingezeichnet. S. 127: „Wenn zwischen Jurabreccie und Kalkphyllit die Fernüberschiebungsfäche zwischen Pennin und Ostalpin verlaufen soll, müßte nach Ansicht des Verfassers mehr als nur eine lokale Störung zu sehen sein.“

THIELE:

*„Auf ein Mißverstehen dürfte auch die Abb. 6-2, ‚Profil durch das obere Tarnal. Gezeichnet unter Benutzung der Karte 1:10.000 von ENZENBERG (1967)‘ beruhen. Es wird darin eine diskordante Überlagerung von Kalkphyllit durch Jura-Breccie gezeichnet, wofür weder in der Natur noch auf der Karte von M. ENZENBERG Anhaltspunkte vorliegen. Man könnte dieses Profil als eine schlechte Erfindung H. FÖRSTERS abtun, wenn er nicht auch im Text ausdrücklich, aber ganz zu Unrecht, die Verantwortung in dieser Sache M. ENZENBERG zuschöbe: ‚ENZENBERG hat die Beobachtung von DIENER (1904, S. 169) und FRECH (1905), daß das Tarntaler Permomesozoikum transgressiv auf Kalk- und Quarzphylliten liegt, bestätigt‘ (S. 127).“*

ENZENBERG (1967, S. 7): „Aufrechte Schichtfolgen und die tektonischen Verhältnisse belegen die primär sedimentäre Auflage des Mesozoikums auf dem Innsbrucker Quarzphyllit.“

## 11. Prämetamorphite-Anchizone, Metamorphite-Epizone (aus Überschriften bzw. Tabellen bei FRITSCH)

FRITSCH (1966, S. 126): „Karbonatgesteine enthalten in der Anchizone noch häufig Fossilien, ... sie haben jedoch noch keine interne Durchbewegung ... Die Bänderkalke, vom Typ Schöckelkalk etwa, die schon richtige Tektonite ... sind ..., gehören daher zu den Metamorphiten.“

FÖRSTER (1969, S. 142): „FRITSCH (1966, S. 126) stellt jeden durchbewegten Kalkstein in die Epizone ...“

THIELE:

„Die auf Seite 142 W. FRITSCH zugeschriebene Meinung ist in ihrer Formulierung stark übertrieben.“

## 12. Eine nicht existente Arbeit von SCHMIDEGG

SCHMIDEGG (1961, S. 39): „Ich konnte 1947 auf der Ostseite des Wimmertales unter dem Übergangl (S Gerlos) beobachten, daß sichere paläozoische Schichten, ich möchte die Kalke als Karbon ansehen, flach diskordant dem steilgestellten Augengneis aufliegen.“

FÖRSTER (1969, S. 151): „SCHMIDEGG, 1947, ...: paläozoischer Kalkstein flach diskordant über steilstehendem Augengneis westlich der Wechselspitz südlich Gerlos.“

THIELE:

„Die auf Seite 151 zitierte Arbeit ‚SCHMIDEGG 1947‘ ist nicht existent.“

Es handelt sich um den Aufnahmebericht 1947 für die Geologische Bundesanstalt, der zusammen mit dem Aufnahmebericht 1948 infolge der Nachkriegsverhältnisse 1949 in den Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt gedruckt wurde.

## 13. Porphyrmaterialschiefer — Tuxer Grauwacke

Auf den Tafeln X und XI (SANDER, 1920 b) sind die Gesteine der Tuxer Grauwackenzone von Brennerwolf bis Finkenberg bei Mayrhofen eingezeichnet. Nach HAMMER (1936, S. 266, Fig. 1) verläuft die Zone der Porphyrmaterialschiefer zwischen Torhelm und Farnbichel. HAMMER (S. 271): „In der Zone der Porphyrmaterialschiefer als der Fortsetzung der Tuxer Grauwacken ...“

FÖRSTER (1969, S. 152 und 154): „Der Porphyrmaterialschiefer vom Farnbichel zieht nach HAMMER und SANDER als Tuxer Grauwacke bis zum Brenner.“

THIELE:

„Entgegen der Behauptung auf den Seiten 153/54 hat weder W. HAMMER noch B. SANDER den Porphyrmaterialschiefer vom Farnbichel (nicht Farnbichel) bis zum Brenner verfolgt.“

## 14. Hochstegenkalk

HAMMER (1936, S. 266 Fig. 1) hat die Verbreitung des Hochstegenkalks im südlichen Gerlosgebiet gezeichnet: den südlichen Zug vom Brandbergerkolm zum Ifsanger und den nördlichen Zug vom Torhelmsüdsattel zum Steinkarkogel-Nordgrat bei Krimml. Auch SCHMIDEGG (1961, Tafel 1) bezeichnet das Vorkommen am Steinkarkogel-Nordgrat als Hochstegenkalk. Als Alter für das Hochstegenkalk-Vorkommen des südlichen Zuges im Wimmertal südlich Gerlos gibt er (S. 39) sicheres Paläozoikum an.

FÖRSTER (1969, S. 156): „Zum Alter des Hochstegenkalks ... Nach SCHMIDEGG ist der Hochstegenkalk am Übergangl im Wimmertal südlich Gerlos sicher Karbon oder älter.“

THIELE:

„Entgegen der Behauptung auf Seite 156 hat O. SCHMIDEGG am Übergangl südlich Gerlos keinen Hochstegenkalk beschrieben, sondern fragliches Karbon.“

## 15. Winnebachgranit

SCHMIDEGG (1933, S. 86) zeichnete im Bereich des Winnebachsees para- bis posttektonische Intrusiva (bezogen auf die Schlingentektonik) ein. Nach SCHMIDEGG's Synthese (1936, S. 135) fällt die Schlingentektonik zeitlich auch mit der Intrusion des tertiären Adamello-tonalits zusammen. Hieraus folgt das alpidische Alter des Winnebachgranits auch ohne ausdrückliche Erwähnung. Deshalb schrieb ich (S. 159): „Nach SCHMIDEGG (1936, S. 135) ... ist der Winnebachgranit eine alpidische Intrusion; demzufolge wären die postgranitischen Lamprophyre ebenfalls alpidisch.“

THIELE:

„Entgegen der Behauptung auf Seite 159 ist auf Seite 135 der zitierten SCHMIDEGG'schen Arbeit vom Winnebachgranit nicht einmal die Rede.“

SCHMIDEGG (freundliche persönliche Mitteilung, 1972) hat gegen mein Zitat ebensowenig einzuwenden wie gegen „SCHMIDEGG 1936“ in PURTSCHELLER, F. (1966): „Exkursionsführer zur Nahexkursion Ötztal—Sulztal“, DMG, München, S. 7, oder „SCHMIDEGG 1936, S. 135“ in DRONG, H. J. (1961): „Das Migmatitgebiet des ‚Winnebachgranits‘ (Ötztal, Tirol) als Beispiel einer petrotektonischen Analyse.“ — Tscherms Min. u. Petr. Mitt. 7, S. 2, für das alpidische Alter des Winnebachgranits.

Adresse: HANSGEORG FÖRSTER, Institut für Mineralogie und Lagerstättenlehre der RWTH, Aachen, Wüllnerstraße 2.

### Bemerkungen zu H. FÖRSTERS Stellungnahme

Von O. THIELE

Ad 1. SANDER war weder Verfechter noch Anhänger der klassischen Deckenlehre (siehe u. a. seine Bemerkungen zu TERMIER, STAUB und KOBER in den Erläut. z. Geol. Karte Meran—Brixen, 1929, S. 95—105).

Ad 2. Der Satz von SANDER (1921), S. 180, den FÖRSTER als Beleg für eine tertiäre Regionalmetamorphose und damit zusammenhängende Granitintrusionen in den Tauern anführt, lautet ungekürzt:

„In den Tauern hätten auch die periadriatischen granitisch tonalitischen Massen (Ordnung Brixner Granit — Riesenferner Tonalit) und vielleicht auch gewisse Ötztaler Tonalite ihre eventuell anderem tektonischen Schicksal entsprechend metamorphen Vertreter, ihrem Alter nach älter als Gosau<sup>1)</sup> und gleich alt ungefähr wie die Schieferhülltektonik, welche ja noch Lias mitergreift und vielfach von der Tauernkristallisation überdauert wird.“

Ad 3. a) Ein hypothetischer Magmenherd unter den Zentralalpen ist nicht das gleiche wie alpidische Granite in den Tauern. — b) EXNER wurde in diesem Zusammenhang gar nicht zitiert; das beanstandete Zitat lautet „Geologische Karte von Österreich 1964“, auf welcher in den Tauern ausdrücklich vorpermische Zentralgranite verzeichnet sind.

Ad 6. Auch aus den neuerlichen Ausführungen FÖRSTER's geht nicht hervor, daß SANDER die Gesteine der „Phyllit-Serie“ als Phyllitmylonite bezeichnet hätte. Nachdem SANDER (1912) nicht ahnen konnte, was FÖRSTER (1969) alles zu seiner „Phyllit-Serie“ zusammenfassen wird, wäre ihm dies auch nur sehr schwer möglich gewesen<sup>2)</sup>.

Ad 7. Aus den Dolomiten des Tarntaler Mesozoikums ist bis 1969 ein einziger Fossilfund bekannt geworden (ENZENBERG, 1967); von der Weißspitz, den Schöberspitzen und dem Riepenkopf leider noch keine brauchbaren Fossilfunde.

Ad 9. Beanstandet wurde die Berufung auf SARNTHEIN, die den Eindruck hervorruft, als wäre er für diese eigenartige Idee verantwortlich.

<sup>1)</sup> Im Originaltext nicht gesperrt.

<sup>2)</sup> Zur „Phyllit-Serie“ zählt FÖRSTER: diaphthoritisches Altkristallin am Brenner, Untere und Obere Schieferhülle, Steinacher Quarzphyllit, Brennerphyllit, Tuxer Phyllit, Tuxer Grauwacke, Pfitscher Schiefer, Greiner Schiefer, Hochstegenkalk, Tuxer Marmor, Pfitscher Dolomit.



Ad 10. Beanstandet wurde die FÖRSTERSche Behauptung (Seite 127), daß nach ENZENBERG das Tarntaler Mesozoikum transgressiv auf Quarz- und Kalkphyllit, also auf Unterostalpin und Pennin läge, sowie die auf FÖRSTERS Profil (Abb. 6-2 auf Seite 109) dargestellte Diskordanz zwischen Kalkphyllit und Jurabreccie.

Ad 11. Der Originaltext von FRITSCH lautet:

„Karbonatgesteine enthalten in der Anchizone noch häufig Fossilien, sind aber sonst völlig verdichtet und zeigen sehr viele Lösungs- und Wiederabsatzerscheinungen; sie haben jedoch noch keine interne Durchbewegung und daher tritt auch keine laminare oder lagenweise Korn-differentiation auf. Die Bänderkalke, vom Typ Schöckelkalk etwa, die schon richtige Tektonite (CLAR, 1926, FLÜGEL, 1952) sind, oder auch die Carraramarmore, weisen diese letzteren Erscheinungen auf und gehören daher bereits zu den Metamorphiten. Beschreibungen von solchen anchi-epizonalen Übergängen finden sich z. B. bei KOSSOVSKAIA & SHUTOV (1958) und aus den Ostalpen bei STERN (1964).“

Ad 13. Wie aus SANDERS Arbeiten unschwer ersichtlich, sind unter seinem Begriff „Tuxer Grauwacken“ mehr Gesteine zusammengefaßt, als der Porphyrmaterialschiefer HAMMERS und OHNESORGES. Letzterer konnte bislang erst bis zur Wechselscharte (E Hintertux) auskartiert werden.

Ad 14. Der südlichste Hochstegenkalkzug vom Brandberger Kolm zur IB-Aste (der übrigens mit dem fossilführenden, ± dolomitischen Hochstegenkalk vom locus typicus in direkter Verbindung steht) ist von SCHMIDEGG nie als Karbon angesprochen worden. SCHMIDEGGs Verdacht auf karbonales Alter bezieht sich auf eine schwächliche Kalklage im Liegenden bzw. südlich dieses Zuges, die HAMMER noch garnicht gekannt haben dürfte und deren Stellung umstritten ist (KOBER, 1948, SCHMIDEGG, 1949, THIELE, 1951, FRASL, 1953, SCHMIDEGG, 1961, usw.).