

# Dritter Teil: Berichte über Forschungsprojekte außerhalb der Geologischen Bundesanstalt.

## Bericht über Arbeiten 1973 am Forschungsschwerpunkt N 25 der Österreichischen Hochschulen „Geologischer Tiefbau der Ostalpen“

H. W. FLÜGEL, W. FRANK, G. FRASL, W. FRISCH, K. METZ, H. MOSTLER,  
F. PURTSCHELLER, G. RIEHL-HERWIRSCH et al., A. TOLLMANN & L. WEBER

### A. Vorwort

Die Alpen sind ein Krustenstreifen extremer Deformation durch Raumverkürzung, wobei primär nebeneinander liegende Krustenteile als Decken übereinander gestapelt und teilweise in größere Tiefen versenkt wurden. Trotz mehr als hundertjähriger Forschung wissen wir über die Ursachen dieses Geschehens ebensowenig sicheren Bescheid, wie über das Alter der betroffenen Gesteinsverbände, das Ausmaß der geschaffenen Strukturen, die Vorgänge und das Alter der Gesteinsumwandlung in der Tiefe usw.

Es ist daher von allgemeinem Interesse, diese Prozesse vergleichend und in Hinblick auf ihre Aspekte allgemeiner Natur detailliert und mit modernsten Methoden zu studieren. Als Ausgangspunkt hierfür bietet sich die tiefste tektonische Einheit der Ostalpen, das Tauernfenster an, von dem aus vergleichend die angrenzenden höheren Stockwerke in die Untersuchung einbezogen werden können.

Die Ostalpen bieten gegenüber den Westalpen und anderen Teilen des alpidischen Orogens die Chance, auch die Anfänge des Orogens und die damit verbundenen Vorgänge zu erfassen und neben der ältesten Prägung die spätere, mehrphasige Gestaltung aufzuhellen, da dieses Gebirgssystem eine lange und vielphasige Geschichte aufweist und auch die höchsten Bauteile als Hilfe einer derartigen Analyse erhalten sind, wodurch die Phasentrennung des Geschehens erst möglich wird.

Als im März 1970 die Österreichische Rektorenkonferenz vorschlug, Forschungsschwerpunkte unter Beteiligung mehrerer Hochschulen zu bilden, war es daher naheliegend, von geologischer Seite ein Projekt mit dem Titel „Der geologische Tiefbau der Ostalpen“ anzumelden. Dieses Projekt wurde im Juni 1972 genehmigt, wobei der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung für die Jahre 1972/73 ein Startkapital zur Verfügung stellte (Projekt 1793). Da die meisten der eingereichten Teilprojekte für die Untersuchungen die Anschaffung von Instrumenten benötigten, konnten mit den eigentlichen Forschungen zumeist erst 1973 begonnen werden.

Während ein Teil dieser Untersuchungen den Fragen des Alters der Gesteinsverbände nachging (PRIEWALDER/FLÜGEL), beschäftigten sich andere mit Art und Ausmaß der Gesteinsmetamorphose (PURTSCHELLER, FRANK, FRASL, MOSTLER) bzw. ihrem Alter (FRANK). Dazu kam die geologische Untersuchung tektonischer Strukturen (FRANK, FRISCH, METZ, RIEHL-HERWIRSCH, TOLLMANN), die in Zusammenhang mit diesem Geschehen entstanden. In Zusammenhang damit wurde mit geophysikalischen Untersuchungen begonnen (GUTDEUTSCH, WEBER).

Bereits 1960 hatte KÜPPER im Rahmen eines Arbeitsprogrammes der IUGS auf die Notwendigkeit von Tiefbohrungen zur Gewinnung weiterer Informationen hingewiesen. Im Mai 1970 wurde anlässlich einer Tagung der Geologischen Gesellschaft in Wien die Frage aufgeworfen (STOWASSER, 1972), wo nach unseren heutigen Kenntnissen geeignete Lokalisationen für derartige Bohrungen gelegen wären. Die dabei vorgeschlagenen Punkte

verteilen sich über ganz Österreich, wobei die meisten Bohrpunkte durch den speziellen Blickwinkel der jeweiligen Hauptarbeitsgebiete der verschiedenen Feldgeologen determiniert wurden. Eine Einigung auf einen bestimmten Ansatzpunkt für eine wissenschaftliche Tiefbohrung zur Lösung von Kernfragen, welche den gesamten Ostalpenbau betreffen, konnte dabei selbstverständlich noch nicht erreicht werden, wenngleich damit die ersten Grundlagen für die weiteren Überlegungen, mit denen sich auch der Forschungsschwerpunkt zu beschäftigen haben wird, gelegt wurden.

Die folgenden Berichte sollen im Sinne der Transparenz der Forschung einen Überblick über die bisherigen Arbeiten geben, wobei darauf verwiesen werden kann, daß im Rahmen des Schwerpunktes bisher 17 Publikationen erschienen sind bzw. dzt. im Druck sind, wodurch z. T. die Kürze einzelner Berichte entschuldigt werden mag.

## B. Berichte

FLÜGEL, H. W. (Institut für Geologie und Paläontologie / Abt. Paläontologie und Historische Geologie, Universität Graz)

1. Problemstellung: Untersuchung anchi- bis epimetamorpher Gesteine der Ostalpen in Hinblick auf ihren Gehalt an Palynomorpha.
2. Finanzierung: S 300.000.—.
3. Personal: Mit der Durchführung des Projektes wurde Frau Dr. H. PRIEWALDER be-  
traut und mit 1. Jänner 1973 als Vertragsassistentin angestellt.
4. Geräte: Orthoplan Pol mit Zubehör.  
Orthomat W mit Zubehör.
5. Ergebnis (H. PRIEWALDER): Testuntersuchungen an verschiedenen z. T. anchimeta-  
morphen Gesteinen der Steiermark und Kärntens zeigten, daß zu ihrer Aufbereitung  
folgender Arbeitsgang am vorteilhaftesten ist:  
Reinigen und Zerkleinern der Proben, Lösen der Karbonate mit HCL, Lösen der  
Silikate mit HF, Oxydation der organischen Substanz mit Schulzelösung, Auflösen  
der oxydierten organischen Substanz mit einer Base, Schwereretrennung mit  $ZnCl_2$   
und Herstellung von Dauerpräparaten.  
Mit dieser Methode wurden mehrere Proben der Ennstaler Phyllite einer Bearbeitung  
unterzogen. Es zeigte sich, daß diese Gesteine teilweise relativ große Mengen von  
Organismenresten (Palynomorpha) enthalten, die vermutlich ein altpaläozoisches Alter  
haben.  
Derzeit sind Untersuchungen über die Präparation dieser Proben für ihre Bearbeitung  
mit dem Rasterelektronenmikroskop im Gange.

FRANK, W. (Geologisches Institut, Universität Wien; dzt. Mineral.-Petrogr. Institut,  
Universität Bern)

1. Problemstellung: Kinematische Analyse von Querstrukturen in den Hohen Tauern.
2. Finanzierung: S 30.000.—.
3. Personal: Die Durchführung der Untersuchungen hat Herr WALTER NOVY als  
Dissertation übernommen.
4. Ergebnis: Erste genaue geometrische Analysen im Sommer 1972 in der Glocknergruppe  
lassen sowohl eine materialabhängige Ausbildung der Faltenformen, wie auch die  
Unterscheidung verschiedener Deformationsrichtungen und -typen durch zahlenmäßig  
faßbare Eigenschaften ihrer Faltenformen erkennen. In Zusammenarbeit mit Prof. J.

G. RAMSAY (Leeds) sollen Deformationsexperimente die Kinematik dieser B-achsialen Strukturen weiter aufklären helfen.

FRANK, W. (Geologisches Institut, Universität Wien; dzt. Mineral.-Petrogr. Institut, Universität Bern)

1. Problemstellung: Aufbau eines Mineralseparationslabors für geochronologische Untersuchungen zur Metamorphose im Permoskyth der Ostalpen.
2. Finanzierung: S 300.000.—.
3. Personal: Herr MARTIN THÖNI vom 1. März 1973 bis 31. August 1973 als ganztägige, Herr HANS ALBER ab 1. Dezember 1973 als halbtägige wissenschaftliche Hilfskraft.
4. Geräte: 1 Großbackenbrecher  
2 Kreiselsiebmaschinen  
Vibrationstische, Achatmühle, Industriestaubsauger, Rollenmagnetscheider, Magnetscheider.
5. Ergebnis: An ostalpinen Gesteinen konnten bisher 13 aus dem Permoskyth aufbereitet werden. Es wurden rund 100 Rb/Sr Röntgenfluoreszenzmessungen durchgeführt, die zeigen, daß das Permoskyth häufig auch für die Rb/Sr Methode gut geeignete Proben liefert. Derzeit ist das schwach metamorphe Permoskyth der Kalkalpenbasis in Bearbeitung. Proben aus dem mittelostalpinen metamorphen Permoskyth wurden entnommen.  
Weiters wurden zur Datierung Proben aus den Hohen Tauern (Wurfbachbeileitung, Tauernmoos) und aus dem Gleinalm-Autobahnstollen entnommen. Diese werden derzeit aufbereitet.  
Von Gesteinen aus dem Himalaya wurden 23 Gesteine aufbereitet und daraus 42 reine Glimmerfraktionen separiert. Von diesem Material liegen derzeit 30 Altersdaten (Gesamtgestein und Glimmeralter) vor. Sie belegen das umstrittene präkambrische Sedimentalter gewisser Serien (Berinags = „Chails“), erhellen die lange Vorgeschichte des Himalayakristallins und bezeugen eine durchgreifende alpine Metamorphose.  
Im Vergleich zu den komplizierteren Ostalpen ist insbesondere Stärke und Verteilung der alpinen Metamorphose und der Abkühlungsprozesse des Himalayakristallins interessant. Die Biotitabkühlungsalter werden hier vom Außenrand der überschobenen Kristallindecke gegen die Wurzelzone hin jünger und, sofern auch Muskowite Abkühlalter ergeben, ist das Zeitintervall zum Biotit sehr gering. Diese bisherigen Ergebnisse stehen in gutem Einklang mit der Vorstellung einer raschen Abkühlung der alpinen metamorphen Kristallindecke während der im Miozän erfolgten Aufschiebung auf kühleres Vorland.  
Ein im Prinzip ähnlicher Abkühlungsmechanismus ist für die Beendigung der altalpinen Metamorphose und Aufwärmung in den Ostalpen durch eine weitspannige, intragosauisch erfolgte Überschiebung des Ostalpins auf kühleres penninisches Vorland anzunehmen.
6. Publikation: FRANK, W.: Daten und Gedanken zur Entwicklungsgeschichte des Himalaya. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 1974 (im Druck).

FRASL, G. (Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Salzburg)

1. Problemstellung: Die Metamorphose von der Basis der Kalkalpen bis in die tiefsten Einheiten der Ostalpen im Profil Salzburg — mittlere Hohe Tauern.

2. Finanzierung: S 485.000.—.

3. Personal: Die unten genannten Universitätsassistenten sowie zwei halbtägig beschäftigte Wissenschaftliche Hilfskräfte für den Aufbau und die Ausführung der chemischen Gesteinsanalyse.

4. Geräte: 1 Photomikroskop, 1 Poliereinrichtung.

5. Ergebnisse: Es handelt sich um fünf Teilprojekte, und zwar um den Beginn von Mehrjahresprogrammen:

a) Phasenpetrologie der metamorphen Sedimente der mittleren Hohen Tauern  
(V. HÖCK, W. VETTERS).

Im Bereich des Großglocknergebietes konnte in den mesozoischen Metasedimenten die Temperaturzunahme während der für die heutige Gesteinsprägung ausschlaggebenden jungalpidischen Metamorphose vom Salzachtal gegen den Tauern-Hauptkamm gut belegt werden. Während für den Nordabschnitt die Paragenese Stilpnomelan + Phengit + Chlorit charakteristisch ist, ist gegen Süden bis zum Hauptkamm Disthen + Chloritoid + Quarz sowie Chloritoid + Granat + Chlorit in den Metapeliten und -psammiten weit verbreitet. Eine tendenzmäßig entsprechende Änderung der Paragenese zeigen auch die kalksilikatischen Gesteine. Auf Grund der spezifischen Mineralzusammensetzungen konnten nun genaue AFM-Diagramme aufgestellt werden. Für den Nordteil werden Temperaturen deutlich unter 500° C, für den Tauernhauptkamm zwischen etwa 500 und 540° C angenommen. Die Bedeutung der beteiligten Gasphasen dieser Hauptprägung der Gesteine kann nur grob abgeschätzt werden.

Davor zeichnet sich nun eine alpidische Hochdruckphase besser ab. An den von CORNELIUS & CLAR (1939) beschriebenen und anders gedeuteten „Knotenschiefern“ des Pfandschartengebietes wurde nämlich erkannt, daß es sich bei den Knoten wahrscheinlich um Pseudomorphosen nach Lawsonit handelt.

Mit der Untersuchung der für die nähere Einschätzung der Bildungsbedingungen wahrscheinlich wichtigen Erzparagenesen in den metamorphen Gesteinen der Tauernschieferhülle wurde begonnen. Dazu und für die Herstellung der Mikrosondenproben mußte im Berichtsjahr das Polieren von Gesteinsproben erprobt werden. Außerdem wurde die Mikrosonde eingefahren und die chemische Gesteinsanalyse aufgebaut.

b) Petrologie der basischen und ultrabasischen Gesteine in den mittleren Hohen Tauern  
(V. HÖCK)

Diese Gesteinsgruppe läßt besonders gute Indizien für die Lösung der Frage nach der Existenz einer ozeanischen Kruste im Zentralteil der ostalpinen Geosynklinale erwarten. Auf jeden Fall charakterisiert sie besonders genau die Stärke der alpidischen Metamorphose in diesem am tiefsten versenkten Gebirgstheil der Ostalpen. Es wurden orientierende Untersuchungen an weitgestreuten Proben von Prasiniten und Serpentiniten von der Großglockner-Hochalpenstraße und dem Raum Kalsertal—Matreier Tauerntal durchgeführt. Es konnten bereits die ersten chemischen Analysen angefertigt und die Änderungen der Mineralparagenesen von Norden gegen Süden studiert werden. Der An-Gehalt der Plagioklase liegt im Norden zwischen 0 und 5%, am Hauptkamm zwischen 14 und 19%. Die bisherigen Ergebnisse stellen eine notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchführung des Hauptteiles der Untersuchungen in einem nun gezielt auszuwählenden und aufzuarbeitenden Material dar.

c) „Altkristallin“ in der Umgebung des Granatspitzkernes, Hohe Tauern, seine Polymetamorphose sowie Vergleiche zur Böhmisches Masse (P. BECKER, G. FRASL, V. HÖCK)

Der erste Schritt diente der Erfassung der Stärke der alpidischen Metamorphose in diesem Raum, um die reliktschen Anzeichen der vormesozoischen Bildungs- und Umwandlungsbedingungen älterer Gesteinsgruppen herauschälen zu können. Nach Geländebegehungen mit Materialaufsammlungen wurden zuerst orientierende Dünnschliffuntersuchungen durchgeführt, wobei — in den basischen und ultrabasischen Gesteinsgruppen häufiger als in den sauren Gesteinen und nördlich des Hauptkammes viel mehr als südlich — Reliktzustände erkannt wurden, die auf vormesozoische, großenteils der Amphibolitfazies angehörende Prägungen zurückzuführen sind. Darunter sind auch solche Prägungen reliktsch erkennbar geworden, die sich gut mit entsprechenden Hauptprägungen im Waldviertel (und im Sauwald), aber auch im ostalpinen Altkristallin vergleichen lassen. Damit erscheint eine gezielte Weiterarbeit in dieser Richtung aussichtsreich für die nähere Erkennung der Beschaffenheit dieses nachher in der tiefsten tektonischen Position der Ostalpen besonders stark umgewandelten alten Krustenstückes zwecks Erkennung der alten Zusammenhänge.

d) Metamorphose in der Grauwackenzone und in den anschließenden Nördlichen Kalkalpen (J. M. SCHRAMM)

Die Untersuchung von Proben aus den Wildschönauer Schieferen, der Basalserie, der Grünen Serie, von Permoskyth-Sandsteinen und von Werfener Schichten im Abschnitt Maria-Alm—Mitterberg hat gezeigt, daß die alpidische Metamorphose in Grünschieferfazies zumindest bis in das Niveau der Werfener Schichten nachweisbar ist, weil es hier auch in permoskythischen Horizonten noch zur Bildung von Pyrophyllit gekommen ist. Der bisher nördlichste Fundpunkt von posttektonischem Chloritoid liegt am Hochkeil, NE von Mühlbach am Hochkönig.

e) Tiefbau der Ostalpen im Halleiner Raum (G. FRASL, G. TICHY)

Im Bereich des Zementwerkes St. Leonhard südlich von Salzburg bildet das Tirolikum eine steile Aufwölbung, in deren Scheitel anscheinend von unten her ein kleiner Haselgebirgsstock aufgedrungen ist. In den jüngeren Horizonten der Oberalmer Schichten der nördlichen Umhüllung der genannten Aufwölbung sowie im Neokom finden sich dann oft auch metergroße Haselgebirgsschollen, die als Olistholithe gedeutet werden. Zugleich begannen diverse Vorarbeiten zu einer Revision des geologischen Tiefbaues im weiteren Halleiner — Berchtesgadener Raum.

FRISCH, W. (Geologisches Institut, Universität Wien)

1. Problemstellung: Stratigraphie, Tektonik und Entwicklung des penninischen Raumes im westlichen Tauernfenster.
2. Ergebnis: Im westlichen Tauernfenster, dem Gebiet zwischen Brenner und Gerlospaß, wurde eine tektonische Dreigliederung der Schieferhülle durchgeführt: Hochstegenzone, Wolfendorndecke (nom. nov.) und Glocknerdecke. Die Wolfendorndecke konnte dabei als neue tektonische Einheit, bestehend aus den altpaläozoischen Porphyrmaterialschiefern (E Hintertux), schwächtiger Trias (Wolfendorn), Jura in Hochstegenfazies und Unterkreide in Bündner Schiefer-Fazies, auf 60 km Erstreckung verfolgt werden.

Der penninische Geosynklinaltrog entwickelte sich ab Lias im Bereich der heutigen Glocknerdecke. In der Trias war dieses Gebiet ein Schelf, der in der Obertrias weitgehend trockengefallen ist. Die Geosynklinalbildung im Jura wurde vermutlich durch das Aufreißen der kontinentalen Kruste hervorgerufen, wodurch die mächtigen Bündner Schiefer-Serien dieses Raumes, nur randlich von Trias unterlagert, in der

Trogmitte auf ozeanischem Boden abgesetzt wurden. Für diese Auffassung spricht, daß 1. der Glocknerdecke zumindest im westlichen und mittleren Tauernfenster eine kristalline Basis fehlt und 2. die Bündner Schiefer-Serie des Troges reichlich Ophiolithe enthält.

Demgegenüber steht die Entwicklung des nördlich an den penninischen Trog anschließenden Raumes, der durch die Jura-Entwicklung in Hochstegenfazies gekennzeichnet ist. Während ein Großteil dieses Gebietes, das heute in der Hochstegenzone und der Wolfendorndecke vorliegt, in der Trias Landgebiet war, wurde der gesamte Bereich im Lias von einem flachen Meer überflutet und es kam nach anfangs quarzsandigen Serien (Lias) im höheren Jura zur Bildung des Höchstegenkalkes (Schelffazies). Im nördlichsten Bereich bildeten sich größere Mengen Dolomit, der im Steinbruch Höchsteg neben dem bekannten Ammoniten (Oberjura) jüngst weitere Fossilien lieferte, die dieses Alter im groben bestätigen. In der Unterkreide griff eine kalkarme, relativ geringmächtige Bündner Schiefer-Entwicklung von Süden auf den Hochstegen-Bereich über (Wolfendorndecke).

Der Hochstegen-Bereich ist strukturell und faziell dem Bündner Schiefer-Bereich des penninischen Troges völlig verschieden. Ich möchte daher den Hochstegen-Bereich nicht mehr als penninischen, sondern als helvetischen Faziesbereich — etwa vergleichbar der Grestener Zone — betrachten.

### 3. Publikationen:

FRISCH, W.: Ein Typ-Profil durch die Schieferhülle des Tauernfensters: Das Profil am Wolfendorn (westlicher Tuxer Hauptkamm, Tirol). — Verh. Geol. B.-A., 1974, Wien (im Druck).

FRISCH, W.: Die stratigraphisch-tektonische Gliederung der Schieferhülle und die Entwicklung des penninischen Raumes im westlichen Tauernfenster (Gebiet Brenner—Gerlospaß). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 66, Wien 1974 (im Druck).

FRISCH, W.: Hochstegen-Fazies und Grestener Fazies — ein Vergleich des Jura. — N. Jb. Geol. Paläont., Stuttgart (im Druck).

SCHÖNLAUB, H. P., FRISCH, W., & FLAJS, G.: Neue Fossilfunde aus dem Höchstegenmarmor (Tauernfenster, Österreich). — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1974, Stuttgart 1974 (im Druck).

METZ, K. (Geologisch-Paläontologisches Institut / Abt. für Allgemeine, Regionale und Angewandte Geologie, Universität Graz)

1. Problemstellung: Geologische Untersuchungen in den Muralpen.

2. Finanzierung: S 713.000.—.

3. Personal: Im Rahmen des Projektes wurde mit 1. Februar 1973 Herr Dr. R. SCHUHMACHER als Vertragsassistent angestellt.

4. Geräte: Röntgendiffraktometer SIEMENS.

5. Ergebnis: 1973 wurden die geologischen Geländearbeiten so weit vorgetrieben, daß sie als Unterlage für eine tektonische Beurteilung des Innenbaues der Niederen Tauern als weitgehend fertiggestellt gelten können.

Südlich der Mur wurden geologische Kartierungen im Stub- und Gleinalmkörper ebenfalls so weit fertiggestellt, daß hierüber bereits vier Publikationen vorliegen.

Zur Klärung der auffallenden tektonischen Gestaltung und Position des Fohnsdorfer—Knittelfelder Tertiärbeckens wurde mit geophysikalischen Messungen (magnetischen und Schweremessungen) begonnen (vgl. Bericht WEBER).

## 6. Publikationen:

- BECKER, L. P.: Die Geologie des Gebietes um das Bauleiteck—Süßleiteck, Schladminger Tauern/Steiermark. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, 103, 49—58, 3 Abb., Graz 1973.
- BECKER, L. P.: Beiträge zur Gesteinskunde des Stub-Gleinalpenzuges, I. Steinplan/Kleinlobming und Umgebung. — Min. Mitteilungsblatt Joanneum, 1—31, 11 Abb., Graz 1973.
- BECKER, L. P.: Beitrag zur Geologie des nordöstlichen Stubalpenrandes. — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark (im Druck).
- BECKER, L. P., & SCHUHMACHER, R.: Metamorphose und Tektonik in dem Gebiet zwischen Stub- und Gleinalpe, Steiermark. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 65, 1—32, 5 Abb., Wien 1973.
- METZ, K.: Beiträge zur tektonischen Baugeschichte und Position des Fohnsdorf—Knittelfelder Tertiärbeckens. — Mitt. Geol. Joanneum, 33, 3—33, 12 Abb., 2 Beil., Graz 1973.

MOSTLER, H. (Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Innsbruck)

1. Problemstellung: Geologisch-petrologische Untersuchungen in der Grauwackenzone von Saalfelden—Zell am See.
2. Finanzierung: S 100.000.—
3. Personal: 1 Hilfskraft.

4. Ergebnis: 1972 wurde mit der geologischen Aufnahme des Gebietes zwischen Maishofen und Saalbach bzw. Maishofen—Saalfelden sowie des Raumes zwischen Alm, Hintertal, Dienten begonnen und hierbei besonderes Augenmerk auf die laterale und vertikale Verbreitung der Vulkanite gelegt.

Im Zuge der Arbeiten wurden auch die Lagerstätten zwischen Leogang und Viehofen erfaßt. Die Erze (vorwiegend Kupfererze) treten stets in feinklastischen Sedimenten mit hohem Kohlenstoffgehalt auf. Dagegen fehlt den zwischengeschalteten basischen Vulkaniten jede Kupfervererzung. Die Mineralparagenesen (Kupferkies, Magnetit, Pyrit und Siderit) sind z. T. lateral lange anhaltend.

(HOSCHEK & MOSTLER): Saure Eruptiva (Porphyroide): Es handelt sich um echte Quarzporphyre, die wenig Unterschiede im Mineralbestand aufweisen. Nach den chemischen Analysen ergab sich in einigen Fällen ein sehr hohes  $K_2O/Na_2O$  Verhältnis.

Die basischen Eruptiva treten in Form von Gängen (Raum Kitzbühel) und Laven (Raum Zell am See) auf. Aus chemischen Analysen und dem Mineralbestand konnte im Falle der Ganggesteine eine deutliche Differentiation nachgewiesen werden, wobei vereinzelt eine Entwicklung von alkalibetonen Basalten bis zu sehr  $SiO_2$ -reichen Gesteinen (Andesit, Latit, Rhyolith) gegeben ist. Die sauren Endglieder (reich an granophyrischen Quarz-Kalinaltronfeldspat-Verwachsungen) wurden vorrangig behandelt. Im Gegensatz dazu weisen die Laven petrographisch und chemisch eine relativ homogene Zusammensetzung auf. Besonders berücksichtigt wurden die Pillows infolge der unterschiedlichen Mineralverteilung im Kern- und Randbereich; die Zwickel zwischen den einzelnen Pillows wurden spezieller erfaßt.

Der primäre Mineralbestand wurde vorwiegend durch jüngere metamorphe Mineralparagenesen ersetzt. Aus dem Auftreten von Chlorit und Kalifeldspat, Hämatit/Magnetit und Kalifeldspat, Stilpnomelan usw. kann auf PT-Bedingungen der unteren Grünschiefer-Fazies geschlossen werden (um  $400^\circ C$ ). Die Mineralparagenesen, ent-

sprechend der „Pumpellyit-Lawsonit“ Fazies, sind erst innerhalb der Nördlichen Kalkalpen zu finden.

5. Publikationen:

HOSCHEK, G.: Bericht über Untersuchungen an magmatischen Gesteinen aus der Grauwackenzone Raum Kitzbühel. — Berichte des Geodynamik Projektes, Geotraverse I A, Salzburg 1973.

MOSTLER, H.: Alter und Genese ostalpiner Spatmagnesite unter besonderer Berücksichtigung der Magnesitlagerstätten im Westabschnitt der nördlichen Grauwackenzone (Tirol, Salzburg). — Veröff. Univ. Innsbruck, 86, 237—266, Innsbruck 1973.

SCHRAMM, J. M.: Magnesitkomponenten in der Basalbreccie (?) (Unter-Rotliegend) östlich Saalfelden (Salzburg). — Veröff. Univ. Innsbruck, 86, 281—288, Innsbruck 1973.

SCHRAMM, J. M.: Geologie der Entachen Alm. — Geol. Paläont. Innsbruck, 1974 (im Druck).

PURTSCHELLER, F. (Institut für Mineralogie und Petrographie, Universität Innsbruck)

1. Problemstellung: Metamorphoseuntersuchungen in den westlichen Hohen Tauern.

2. Finanzierung: S 40.000.—

3. Ergebnis: Zusammen mit CH. MILLER und S. HÖRNES wurden über 100 Gesteinsanalysen von Eklogiten, Glaukophanschiefern, Prosiniten, Paliten und Mergeln sowie ca. 60 Analysen von koexistierenden Mineralen zur Klärung der PT-Bedingungen während der Metamorphose aus den mittleren und westlichen Hohen Tauern durchgeführt.

4. Publikationen:

MILLER, CH.: Zur Metamorphose der Glaukophanschiefer in den Hohen Tauern. — Verh. Geol. B.-A., 243—244, Wien 1973.

RIEHL-HERWIRSCH, G. (Inst. f. Geologie der T. H. Wien)

Gemeinschaftsprojekt der Institute:

Institut für Geologie  
Technische Hochschule Wien  
Vorst.: Prof. Dr. G. HORNINGER

Institut für Geophysik  
Universität Wien  
Vorst.: Prof. Dr. R. GUTDEUTSCH

Institut für Landesvermessung  
Technische Hochschule Wien  
Vorst.: Prof. Dipl.-Ing. Dr. H. SCHMID

Naturhistorisches Museum Wien  
Direktor Hofrat Dr. F. BACHMAYER  
(Abt. f. Geologie u. Mineralogie)

1. Problemstellung: Geologisch-geophysikalische und vermessungstechnische Untersuchungen zur Frage der Nord-Süd-Alpengrenze.

2. Finanzierung: S 40.000.— (Errichtung der Meßsäulen I—V).

3. Ergebnis: Bericht K. ARIC, G. GANGL, C. PETERS, G. RIEHL-HERWIRSCH, W. SEIBERL und P. STEINHAUSER.

Nach gemeinsamen Begehungen und Besprechungen mit den zuständigen Bearbeitern wurden erste bevorzugte Untersuchungsbereiche ausgewählt. Für die geodätischen Vermessungen wurden geologisch vertretbare Punkte festgelegt. Für ein Vermessungsprofil wurden eine Reihe frostsicher fundierter Meßsäulen



- I Plöschenberg (Sattnitzkonglomerat)
- II Rabenberg (Bärentalkonglomerat)
- III Josefbauer (Singerberg nördliche Basisschuppe)
- IV Kammereich des Singerberges (nordalpines Mesozoikum) und
- V im Gipfelbereich des Ferlacher Hornes mit Versicherungspunkten (nordalpines Mesozoikum)

errichtet. Die Säulen dienen als Beobachtungspunkte für langfristige Laser-Geodimetermessungen mit dem Ziel, rezente Bewegungsvorgänge im weiteren Bereich der Periadriatischen Störungszone festzustellen.

Eine Verlängerung des Meßprofiles auf den jugoslawischen Anteil der Karawanken bzw. über die bedeutende Störungszone der Save-Linie wurde mit der Geoloski Zavod, Ljubljana, geplant.

Im Bereich der Sattnitzplatte wurden durch die Arbeitsgruppe Geophysik R. GUT-DEUTSCH, K. ARIC, G. GANGL, W. SEIBERL und P. STEINHAUSER refraktionsseismische Messungen durchgeführt. Sie zeigen bereits Anhaltspunkte für ein allmähliches Abtauchen des Kristallins südlich des Plöschberges. Gravimetrisch wurden zwei Profile, Klagenfurt—Loiblpaß und Rauschelesee—Plöschenberg, untersucht. An der Auswertung wird derzeit gearbeitet. Mit magnetischen Messungen wurde begonnen. Im Bereich N-S-Profil Köttmannsdorf—Singerberg wurde im Drautal eine Anomalie gefunden. Es wäre möglich, daß sie durch einen Kristallinkörper mit der Oberkante etwa 400 bis 500 m unter dem Talboden verursacht wird. Die Vorarbeiten für die geologische Detailaufnahme laufen.

#### 4. Publikationen:

GANGL, G.: Bericht über die refraktionsseismischen Messungen (Plöschenberg—Drautal, Südkärnten) im Jahre 1973. — Der Karinthin, 1974 (im Druck).

TOLLMANN, A. (Geologisches Institut der Universität Wien)

1. Problemstellung: Großtektonische Grenzflächen und Strukturformen-Analyse in den Ostalpen.
2. Finanzierung: S 155.000.—.
3. Personal: Im Rahmen des Projektes wurde Herr Dr. R. LEIN als Vertragsassistent angestellt.
4. Ergebnis: Die bisherigen Untersuchungen erstreckten sich auf zwei Themenkreise: 1. Die Frage des Baustiles im kalkalpinen Stockwerk mit seinen speziellen Strukturformen und 2. Die Frage der deckentektonischen Abgrenzbarkeit der hochalpinen Einheiten im Raum des Dachsteins sowie der Grenzziehung im Westteil der Innaldecke.

Bezüglich erstgenannten Themenkreises ist hervorzuheben, daß der Baustil eine Fülle alpinotyper Formen des Oberbaues des Orogens zeigt, für die durch eine vergleichende Betrachtung in vielen Fällen die kausale Bedingtheit ermittelt werden konnte. Komplizierte Strukturformen treten besonders dort auf, wo eine vielphasige Tektonik eine Überlagerung mehrerer Einzelprägungen mitsichbringt, so daß Entwicklungen, Scheinserien, sekundäre Transporte an Querdurchscherungsflächen, enge Deckenfaltung usw. auftreten. Die Beobachtungen wurden zusammenfassend in den „Grundprinzipien der alpinen Deckentektonik“ behandelt.

Die andere Frage betraf die Untersuchung bestimmter problematischer Strukturen im Kalkalpen-Südrand-Bereich. Hier konnte eine neue Lösung in der umstrittenen

Frage der Abgrenzung der Inntaldecke an ihrem Westende gefunden werden, die insoferne schwierig aufzufinden war, als der südwestlichste Teil dieser Decke im Raum östlich der Meminger Hütte sekundär unter einer Schuppe der Lechtaldecke eingewickelt ist. Die neue Grenze der Inntaldecke verläuft im Inneren der ehemaligen Einheit, wodurch sich auch ein besseres Verständnis der faziellen Verhältnisse ergibt. Am Südrand des Dachsteinmassives hat vorwiegend Herr Dr. R. LEIN die Untersuchung der Frage nach der Einwurzelung der Hallstätter Elemente im Süden dieses Massives vorgenommen. In 65 Dünnschliffen, 150 Anschliffen und über 100 Säurelösproben wurde von ihm — neben den Geländebeobachtungen — Material zur genauen Erfassung der Schichtserien und ihrer aufrechten oder verkehrten Lagerung gesammelt. Es hat sich gezeigt, daß die Hauptmasse des Gosaukammes von der im Süden unterlagernden Hallstätter Zone durchgehend tektonisch getrennt ist, die Zahl der Hallstätter Schürflinge hat sich hierbei vergrößert. Der Faziesgegensatz zwischen Hallstätter Serie und Triasfolge des Gosaukammes ist in diesem Abschnitt deutlich. Der Kamm der Sulzkarsschneid ist nicht ein der Dachsteinmasse angehöriger Dachsteinkalkzug, sondern stellt einen mitteltriadischen Kalkzug in Fortsetzung der Hofpürglschuppe dar. Die Hallstätter Kalke rund um den Rettenstein weisen auf Grund der Conodonten ein norisches Alter auf. Die Hallstätter Kalke der Stoderzinken-Straße N Gröbming besitzen oberanisisch-ladinisches Alter und liegen nicht invers, sondern normal. Sie sind trotz abschnittsweiser Störungen gelegentlich profilmäßig mit dem auflagernden Dachsteinkalk verbunden. Die Hallstätter Zone südlich des Dachsteins wird insgesamt als eine zweite primär südlich des Dachsteins beheimatete Zone betrachtet.

#### 5. Publikationen:

TOLLMANN, A.: Grundprinzipien der alpinen Deckentektonik. — XXIII, 404 S., 170 Abb., Wien 1973.

TOLLMANN, A.: Der Südwestrand der Inntaldecke in den Tiroler Kalkalpen. — Verh. Geol. B.-A., 367—376, 3 Abb., Wien 1973.

WEBER, F. (Institut für Erdölgeologie und Angewandte Geophysik, Montanistische Hochschule Leoben)

1. Problemstellung: Die tektonische Position des Kristallins der Muralpen.
2. Finanzierung: S 740.000.—.
3. Personal: cand. ing. Christian SCHMID (halbtägige Wissenschaftliche Hilfskraft).
4. Geräte: ABEM DC Terrameter. Reflexionsseismische Apparatur GSC 111. Torsionsbandmagnetometer.
5. Ergebnis:

#### a) Magnetik

Im Jahre 1973 wurden im Fohnsdorfer Becken und dessen Umrandung 962 Stationen (Vertikalintensität) vermessen und an die magnetische Landesvermessung angeschlossen. Es wurden mehrere Anomalien gefunden, die in enger Verbindung mit der Tektonik und Lithologie des prätertiären Untergrundes stehen dürften. Eine markante Anomalie (+ 45  $\gamma$ ) befindet sich im Nordwesten des Meßgebietes und steht in enger Korrelation mit der bekannten „Pölslinie“. Eine Anomalie bei Waltersdorf deckt sich mit einer vom Braunkohlenbergbau her bekannten langgestreckten Antiklinale. Die Marmorzüge im Untergrund dürften sich durch negative Anomalien in der Größenordnung von — 40  $\gamma$  bemerkbar machen. Die größte Anomalie liegt am Nordrand des Fohnsdorfer Beckens (über + 800  $\gamma$ ), wobei als Ursache Amphi-

bolite und Magnetitanreicherungen in Frage kommen. Bei Sillweg treten Anomalien auf, die vielleicht auch ins Tertiär hineinwirken. Der zentrale Teil des Fohnsdorfer Beckens ist durch schwach negative Anomalien charakterisiert.

#### b) Gravimetrie

Durch das Entgegenkommen der ÖMV-AG, die ein Worden-Gravimeter leihweise zur Verfügung stellte, konnten im Oktober—November 1973 Schweremessungen im Fohnsdorfer Becken ausgeführt werden. Hierbei wurden 110 Punkte gemessen, die an das Netz des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen angeschlossen wurden. Die für die topographischen Korrekturen erforderlichen geodätischen Vermessungen sind derzeit noch nicht abgeschlossen. Die Auswertung ist im Gange.

#### c) Tiefenreflexionsseismik

Die von der Prakla-Seismos bestellte 24kanälige seismische Apparatur wurde erst im Dezember 1973 geliefert, so daß im Berichtsjahr keine Feldmessungen möglich waren. In Zusammenarbeit mit Prof. Dr. K. METZ wurde die Organisation des Programmes vorangetrieben, wobei es vor allem um günstige Schußlokationen ging.

### C. Vorhaben

(H. W. FLÜGEL, Projektleiter)

Die 1972 eingereichten Teilprojekte waren vorerst nur teilweise aufeinander abgestimmt gewesen. Dies führte zu Anfangsschwierigkeiten durch die Überschneidung einzelner Vorhaben bzw. eine manchmal zu geringe Kooperation im Sinne eines gemeinsamen Forschungsplanes. Andererseits entwickelten sich zwangsläufig innerhalb einzelner Teilprojekte ursprünglich nicht vorgesehene Fragestellungen bzw. entstanden zusätzliche neue Projekte. Dies stellt uns heute vor verschiedene Probleme unter anderem die Frage der Überschneidung mit anderen inzwischen angelaufenen geowissenschaftlichen, nationalen und internationalen Großprojekten, die die Geologie Österreichs betreffen, und wie durch Zusammenarbeit und Abstimmung ökonomische Lösungen getroffen werden können.

Letzlich sind bereits während des Jahres 1973 neue Teilprojekte an das Schwerpunktprogramm herangetragen worden, die auf Grund ihrer Bedeutung z. T. bereits inkorporiert werden konnten, z. T. in Hinkunft aufgenommen werden sollen. Vor allem ist hierbei an einen Aus- und Einbau geophysikalischer und isotopengeologischer Arbeiten für die Zukunft geplant, da auf diesem Sektor ein fühlbarer Nachholbedarf vorliegt.

Die weiteren Arbeiten lassen zwei deutliche Schwerpunkte erkennen, u. zw.:

1. Hohe Tauern, Tektonik und Metamorphose (FRANK, FRASL, FRISCH, PURTSCHELLER, SCHEIDEGGER, TOLLMANN).
2. Periadriatisches Lineament (GUTDEUTSCH, RIEHL-HERWIRSCH et al., STEINHAUSER, TOLLMANN, WEBER).

Hierbei werden die auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen aufbauenden Überlegungen nach der Lokalisation einer wissenschaftlichen Tiefbohrung auch von der Frage ausgehen müssen, wieweit eine derartige finanziell aufwendige Bohrung das Problem der geothermischen Energienutzung in den Ostalpen einer Lösung näherbringen könnte.