Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 62 (1982)

Heft: 3

Vereinsnachrichten: Bericht über die 57. Hauptversammlung der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft in Basel : Freitag, 8. Oktober 1982, und Samstag, 9. Oktober 1982

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Bericht über die 57. Hauptversammlung der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft in Basel

Freitag, 8. Oktober 1982, und Samstag, 9. Oktober 1982

A. Bericht des Vorstandes für 1981

Rapport du Président

Etat des membres

En 1981, nous avons accueilli 19 nouveaux membres dans notre Société, soit 19 membres personnels et aucun impersonnel. Nous avons dû par contre enregistrer 20 démissions ou radiations et 3 décès.

Liste des admissions

Membres personnels

T. Armbruster, Bern
L. Baumgartner, Biel-Benken
P. Bossart, Zürich
M. Brianza, Münchenstein
E. Büchi, Bern
H. Bühl, Zürich
H. Friederichsen, Tübingen
T. Hachicha, Karlsruhe
R. Haudy, Basel
H. Hansmann, Zürich
A. Küng, Zürich
S. Löw, Allschwil
W. Müller, Villars/Glâne
E. Reusser, Zürich
M. Rossy, Besançon
B. Stöckhert, Fribourg
G. Stoops, Gent
T. Thoenen, Basel
P. Ulmer, Zürich

Décès

Frau P. Arevalo, Madrid
A. Amstutz, Genève
L. Weber, Zürich

Effectif

Admissions et réadmissions	19
Démissions et radiations	20
Décès	3
Diminution	4
Situation au 31 décembre 1980	520
Diminution	4
Situation au 31 décembre 1981	516

soit 422 membres personnels et 94 membres impersonnels

Si l'on mesure le dynamisme de notre Société par l'activité scientifique de ses membres, on a le droit d'être satisfait. En effet, le nombre des communications présentées à l'occasion de notre Assemblée annuelle est en progression constante et si les volumes que nous publions ne sont pas plus épais, cela résulte essentiellement du plafonnement de nos rentrées financières. Je réitère donc mon appel pour une augmentation des membres de la Société, condition de sa santé et de sa survie.

ASSEMBLÉE ANNUELLE

Notre 56e assemblée annuelle s'est tenue à Davos, du 25 au 26 septembre. 26 communications y furent présentées suivies régulièrement par environ 40 participants ce qui, compte tenu du relatif isolement des Grisons doit être considéré comme un succès.

Avant cette assemblée, une excursion organisée en commun avec la Société géologique suisse a eu lieu en Haute-Engadine, du 21 au 24 septembre. L'effort physique demandé aux 15 participants a été d'autant plus rude qu'un temps exécrable nous a tenu fidèlement compagnie durant ces 4 journées. Mais le programme prévu a été entièrement tenu, nos guides, MM. Trommsdorff et Finger (Zurich) ainsi que Peters (Berne) avec leurs précieux collaborateurs ayant réussi à convaincre les participants que pluie du matin n'effraie pas le pélerin. Nous avons pu nous rendre compte à cette occasion que des travaux remarquables étaient en cours actuellement et portaient déjà des fruits.

Pour terminer, la Société remercie très vivement ses membres bienfaiteurs de leur soutien toujours aussi indispensable ainsi que la SHSN pour la subvention de fr. 14000.– destinée à l'impression de notre bulletin.

Le Président: *R. Chessex*

Bericht des Redaktors

Band 61 (1981) der Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen umfasst ähnlich den früheren Jahrgängen das Heft 1 und ein Doppelheft 2/3. Auch die Höhe der Auflage blieb gleich (1000 Exemplare), Heft 1 erschien 1981, Heft 2/3 im Jahre 1982.

Der Band umfasst 368 Seiten, rund 50 Seiten mehr als Band 60, die Anzahl der Artikel nahm ebenfalls 20% zu. Von 24 Arbeiten sind neun in deutscher, neun in englischer und sechs in französischer Sprache abgefasst, von italienischen Abhandlungen abgesehen eine recht homogene Verteilung. Die behandelten Gebiete reichen von Kristallographie-Mineralogie und Petrographie-Petrologie über Geochemie-Isotopengeologie bis zu Anwendungen der Mineralogie und Petrographie für die Herkunftsbestimmung historischer Denktafeln, zum Studium der Verwitterung von Bauwerken oder die Eignung bestimmter Stoffe zur Fixierung radioaktiver Abfälle; im ganzen gesehen ein weites Spektrum theoretischer und praktischer Arbeiten.

Heft 2/3 von Band 61 enthält den Bericht der 56. Hauptversammlung der Schweiz. Mineralogisch-Petrographischen Gesellschaft in Davos. Der Bericht der Exkursion 1981, die gemeinsam mit der Schweiz. Geologischen Gesellschaft im Oberengadin durchgeführt wurde, erschien in den Eclogae geol. helv.

Trotz der angespannten Finanzlage bemühen sich Verlag und Redaktor, die Zeitschrift weiterhin inhaltlich und äusserlich auf einem ansprechenden Niveau zu halten. Für 1982 ist die Herausgabe von 3 Einzelheften vorgesehen, der Rückstand der Auslieferungstermine sollte bald behoben sein.

Der Redaktor möchte erneut an alle Autoren appellieren, saubere, druckfertige Manuskripte mit einwandfreien Zeichnungen und reproduktionsfähigen Tabellen einzureichen. Auch die möglichst rasche Zurücksendung der korrigierten Probeabzüge ist sehr wichtig. Es wird auch erwartet, dass die Institute zusätzliche Separata bestellen, sie unterstützen dabei mit einem bescheidenen Beitrag unsere Gesellschaft, die nicht nur die Einzelmitglieder, sondern auch die mineralogisch-petrographischen Institute aller schweizerischen Hochschulen miteinander verbindet. Der Redaktor dankt wiederum allen, die auf irgendeine Weise zum Wohle und Fortbestand der Zeitschrift beigetragen haben, herzlich.

Der Redaktor: *W. F. Oberholzer*

Jahresrechnung 1981

Einnahmen:	Mitgliederbeiträge	19251.84
	Zinsen	2748.50
	Zeitschriften-Verkauf	28591.70
	Autorenbeiträge	13312.–
	Beitrag SNG	14000.–
		77904.04
Ausgaben:	Zeitschrift 60.1, 60.2/3, 61.1	71274.20
	Verwaltung, Drucksachen, Versand	4424.30
	Honorare	4500.–
	Beiträge SNG, IMA, IAGC, Editerra	1829.55
	Bibl. sc. nat. Helv.	550.–
		82578.05
Betriebsdefizit		4674.01
aus Rückstellung 1980 gedeckt		4674.01
Betriebsdefizit		–

Bilanz auf 31.12.1981

Aktiven:	Postcheck	2478.29
	Depositenkonto	12634.15
	Anlagesparkonto	64916.35
	Kasse	195.26
	Wertschrift, nominal	10000.–
		90224.05
Passiven:	Kontokorrent	24809.359
		65414.70
	Rückstellungen (2 Hefte)	49325.99
	Kapital per 31.12.1981	16088.71
	Kapital per 31.12.1980	16088.71
	Betriebsdefizit	–

Der Kassier: *V. Köppel*

B. Sitzungsprotokoll

1. Geschäftliche Sitzung

Datum: Freitag, 8. Oktober 1982, 17.15 Uhr
Ort: Universität Basel, Kollegiengebäude, Hörsaal Nr. 1
Vorsitz: Prof. Dr. R. Chessex (Präsident)
Anwesend: 25 Personen

1. Bericht des Präsidenten für das Geschäftsjahr 1981 (siehe S. 473).
2. Bericht des Redaktors (siehe Seite 475).
3. Der Kassier unterbreitet die Rechnung für das Jahr 1981 (siehe Seite 476), die mit einem Betriebsdefizit von Fr. 4674.01 abschliesst, welches jedoch durch Rückstellungen gedeckt ist. Gemäss Antrag der Rechnungsrevisoren (I. Mercolli, H. R. Pfeiffer) wird die Jahresrechnung einstimmig genehmigt.
4. Budget 1983: Für das Jahr 1983 legt der Kassier ein Budget vor, das bei Ausgaben von Fr. 80000.- durch entsprechende Einnahmen ausgeglichen ist. Dabei kommen nun - wie 1981 in Davos vorgesehen - die erhöhten Mitgliederbeiträge zur Anwendung. Diese Erhöhung der Beiträge (unpersönliche Mitglieder von Fr. 50.- auf Fr. 70.-, persönliche Mitglieder von Fr. 40.- auf Fr. 50.- und Studentenmitglieder von Fr. 25.- auf Fr. 35.- unter gleichzeitiger Beschränkung auf 5 Jahre) wird - nach kurzer Diskussion - von der Mitgliederversammlung mehrheitlich genehmigt.

Budget 1983

Einnahmen:		*Ausgaben:*	
Mitgliederbeiträge	25000.—	Zeitschrift	65000.—
Verkauf der Zeitschrift	26000.—	Verwaltung	7500.—
Autorenbeiträge	13000.—	Honorare	4500.—
Zinsen	2000.—	Beitr. IMA, IAGC, Ed.	400.—
Beitrag SNG	14000.—	Beitr. SNG	1500.—
		Reisen, Kongresse	1100.—
	80000.—		80000.—

5. Wahlen. Auf Ende 1982 tritt Prof. R. Chessex als Präsident der Gesellschaft zurück, als neuer Präsident für die Periode 1983-85 wird der derzeitige Vizepräsident, Prof. B. Kubler, gewählt. Als neuer Vizepräsident wird Prof. Dr. H. A. Stalder gewählt, so dass sich der Vorstand folgendermassen zusammensetzt:

Präsident:	Prof. Dr. B. Kubler, Neuchâtel (neu)
Vizepräsident:	Prof. Dr. H. A. Stalder, Bern (neu)
Sekretär:	Prof. Dr. S. Graeser, Basel
Kassier:	PD Dr. V. Köppel, Zürich
Redaktor:	Dr. W. F. Oberholzer, Zürich
Beisitzer:	Prof. Dr. S. Ayrton, Lausanne
	Prof. Dr. M. Frey, Basel
	Prof. Dr. M. Delaloye, Genève
	Prof. Dr. E. Nickel, Fribourg
	Prof. Dr. Tj. Peters, Bern

6. Wahl eines Rechnungsrevisors für die Jahre 1983-84: als neuer Rechnungsrevisor wird Dr. K. Bucher, Basel, gewählt.
7. Prof. Th. Hügi verliest einen Bericht über die Teilnahme am 13. IMA-Kongress in Varna (Bulgarien).

Bericht über die 13. IMA-Tagung in Varna, Bulgarien. 19.-25. September 1982.

Diese Tagung der «International Mineralogical Association» fand im Joliot Curie International House of Scientists im «Druzhba Resort» bei Varna statt. Die grosse Arbeit für diese Tagung bewältigte ein Organisationskomitee unter der Leitung von IMA-Vizepräsident Prof. I. Kostov (Sofia). Die rund 500 Tagungsteilnehmer stammten aus Ost und West, wobei die Beteiligung aus östlichen Ländern gross war. Von den rund 300 angekündigten Vorträgen sind eine ganze Anzahl nicht gehalten und zum Teil durch andere ersetzt worden. Dies führte zu der von andern Tagungen her bekannten Programmverwirrung! Vor allem bei den in russischer Sprache gehaltenen Vorträgen machte sich das Fehlen einer Simultanübersetzung nachteilig bemerkbar. Letztere war zwar von den Organisatoren vorgesehen, entfiel leider aus budgetären Gründen. Die gehaltenen Vorträge sollen durch die Bulgarische Akademie der Wissenschaften publiziert werden - heute liegen bloss die den Tagungsteilnehmern ausgeteilten Abstracts vor. Die wissenschaftlichen Vorträge wurden in verschiedenen Sektionen und im Rahmen von Symposia gehalten. Die nachstehende Aufzählung mag über die behandelten Problemkreise orientieren.

Section 1: Crystal Chemistry, Paragenesis and Classification of Minerals (General Problems, Elements and Sulphides, Silicates, Other Minerals). *Section 2:* Morphology and Growth of Crystals. *Section 3:* Phase Equilibria (Natural and Experimental). *Section 4:* Gem Minerals. Überdies präsentierten eine recht grosse Zahl von Teilnehmern ihre Ergebnisse anhand von Posters. Die beiden *Symposia* waren der Application of Electron Microscopy in Mineralogy und der Physics of Minerals gewidmet.

Exkursionen: Bereits während der Tagung sind zwei Kurzexkursionen organisiert worden. Eine hatte die Manganmine von Obrochishte zum Ziel, die andere galt dem geologischen Phänomen der «Menhire» von Poboti Kamani. Es handelt sich um einen Säulenwald mit einer Grosszahl von Säulen aus verfestigtem Quarzsand auf losem, oligocaenem Sand. Die Genese dieser Säulen ist noch ungeklärt.

Von den drei angekündigten, viertägigen Exkursionen fanden zwei statt.

Exkursion 2 hatte das Gebiet der Zentral-Sredna-Gora zum Ziel und galt vor allem den Erzvorkommen, insbesondere den Kupfer-Manganmineralisationen.

Exkursion 3, an der der Berichterstatter teilnahm, führte von Druzhba über Varna, dann durch fruchtbare Gebiete, über den Sredna-Gora-Gebirgszug und via Stara Zagora in das weite Tal der Maritza nach Thrakien und schliesslich nach Plovdiv. Hier galt ein kurzer Besuch dem Mineralogischen und dem Archäologischen Museum. Letzteres beherbergt u. a. den Thraker-Goldfund von Panajurischte (verschiedene Rhyta, 3. Jh. v. Chr.). Von Plovdiv führte die Exkursion weiter nach den Zentral-Rhodopen, mit Standquartier Pamporovo (Ferienzentrum, insbesondere Wintersport). Von hier aus führten Exkursionen zu einer Anzahl von Aufschlüssen, die Einblicke in die Natur des Rhodopen-Kristallins vermittelten. Ebenfalls besucht wurde die bekannte Pb-Zn-Grube von Madan. Manganskarnerze führen hier Rhodonit und Johannsenit. Die Aufschlüsse und die Erzvorkommen von Madan sind ausführlich beschrieben in dem aus Anlass der IMA-Tagung herausgegebenen Guide-Book (Editors: L. Vassileff, B. Tsonev and I. Bonev, translated into English by I. Vesselinov - IMA 13th General Meeting, Varna 1982, Guide-Book Exc. 1-3 Eastern Srednogorie Zone, 71 pp.).

Beide Exkursionen dauerten vom 26.-29. September und endeten in Sofia.

Geschäftssitzungen: An der ersten Sitzung vom 19. September teilte IMA-Präsident Guillemin u. a. mit, dass der Treasurer, Prof. L. G. Berry (Canada), im Sommer 1982 unerwartet starb. Vom Vorstand wurden verschiedene Mitteilungen über die Aktivitäten des Council seit der letzten Ta-

gung 1980 in Orléans gemacht. Ebenso wurden die Wahlvorschläge für das neu zu bestellende Council bekanntgegeben. Die Chairmen der Kommissionen berichteten über die Tätigkeit der letzten zwei Jahre. – An der zweiten Sitzung vom 24. September wurden die Berichte über die Kommissionssitzungen verlesen. Von seiten des IMA-Vorstandes bestand die Absicht, die Zahl der Kommissionen nach Möglichkeit zu reduzieren, d. h. u. a. inaktive oder nicht mehr nötige Kommissionen aufzuheben oder in «Working Groups» umzuwandeln. In diesem Bestreben wurde der Vorstand nur z. T. unterstützt. Wegen des Hinschiedes des Kassiers konnten weder Rechnungen noch Budget vorgelegt werden. Auf Vorschlag des Präsidenten Guillemin ist die Beitragseinheit vorsorglich für die nächsten vier Jahre von 20 auf 30 US$ erhöht worden. Nach erfolgter Wahlabstimmung setzt sich der IMA-Vorstand wie folgt zusammen:

President: I. Kostov, National Natural Museum, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia 1113, Bulgaria Tel.: 724053

1st Vice-President: P. J. Wyllie, Department of Geophysical Sciences, University of Chicago, 5734 S. Ellis Avenue, Chicago, Illinois 60637, USA Tel.: 312-753-8101

2nd Vice-President: D. S. Coombs, Geology Department, University of Otago, P.O. Box 56, Dunedin, New Zealand Tel.: 24-771640 ext. 844

Secretary: S. S. Hafner, University of Marburg, Institute of Mineralogy, Lahnberge, 3550 Marburg, West Germany Tel.: 6421-285618, Telex: 482372

Treasurer: P. C. Zwaan, Rijksmuseum voor Geologie en Mineralogie, Hooglandse Kerkgracht 17, 2312 HS Leiden, The Netherlands Tel.: 71-124741 ext. 42

Councillors: G. Gottardi, Istituto di Mineralogia e Petrologia, Università di Modena, Via Santa Eufemia 19, 41100 Modena, Italy Tel.: 59-218062

E.R. Segnit, CSIRO Division of Mineral Chemistry, P.O. Box 124, Port Melbourne, Victoria 3207, Australia Tel.: 3-647-0211, Telex: 34349

D.G.W. Smith, Department of Geology, University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2El, Canada Tel.: 403-432-3265

N. V. Sobolev, Institute of Geology and Geophysics, USSR Academy of Sciences, University pr. 3, Novosibirsk 630090, USSR

R. F. Vochten, Universiteit Antwerpen, Laboratorium voor Chemische en Fysische Mineralogie, Rijksuniversitair Centrum, Middelheimlaan 1, 2020 Antwerpen, Belgium Tel.: 31-309865

Past President: C. Guillemin, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, B.P. 6009, 45018 Orléans-Cedex, France Tel.: 38-638001

Die nächste IMA-Tagung soll vom 13.–18. Juli 1986 im Campus der Stanford Universität in Californien stattfinden. Interessenten können das für Dezember 1984 in Aussicht gestellte erste Zirkular heute schon durch Bekanntgabe der Adresse an Prof. Prewitt vorbestellen. Seine Anschrift lautet: IMA 1986, Prof. Charles T. Prewitt, P.O. Box 183, Stony Brook, New York 11790, USA.

T. Hügi

8. Gemeinsame Tagung der Mineralogischen Gesellschaften von Österreich und der Schweiz. Eine solche Tagung war für 1983 in Delémont vorgesehen. Wie der Präsident aber nun mitteilt, wird 1983 in Delémont ein Symposium über «Evaporite» gemeinsam mit der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft durchgeführt, so dass eine Einladung an die Österreichische Mineralogische Gesellschaft für 1983 nicht möglich

ist. Da ausserdem für 1984 eine gemeinsame Tagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft und der Mineralogischen Gesellschaft Österreich in Freiburg/Breisgau geplant ist, kann eine Gemeinschaftstagung überhaupt erst für 1985 oder 1986 ins Auge gefasst werden.

Der Sekretär: *Stefan Graeser*

2. Wissenschaftliche Sitzung

Freitag, 8. Oktober 1982, 08.00–12.00 Uhr und 14.00–17.30 Uhr
Samstag, 9. Oktober 1982, 08.00–12.30 und 14.00–17.00 Uhr
Universität Basel, Kollegiengebäude, Hörsaal Nr. 1
Vorsitz: Proff. R. Chessex und S. Ayrton
Anwesend: 40–70 Personen

KURZVORTRÄGE

S. Löw (Basel): *Gefügebeobachtungen in der nördlichen Adula-Decke*

B. Vocke (Basel): *Modelling the igneous history of metamorphosed intrusive bodies*

S. Graeser (Basel): *Arsen-Mineralisation in den Alpen*

S. Ayrton (Lausanne): *Granitoïdes permocarbonifères: considérations pétrogénétiques et géotectoniques*

Ch. Heinrich (Zürich): *Warum finden sich Eklogitlinsen so häufig in einer Umgebung anderer Metamorphose-Fazies?*

V. Trommsdorff (Zürich): *Kritischer Vergleich von Feld, Experiment und thermodynamischer Datenbasis der Metamorphose von Serpentiniten*

G. Green (Zürich): *Postmagmatische, hydrothermale und sedimentäre Karbonatisierung von Pillow-Basalten und Serpentiniten der Aroser Zone*

Es wurden die stabilen Kohlenstoff- und Sauerstoffisotopen an Karbonaten verschiedener Gesteine der Aroser Zone in der Umgebung von Arosa GR, gemessen, um so die Herkunft und die Entstehungstemperaturen des Karbonatmaterials bestimmen zu können. Diese Karbonate kommen mit Pillowbasalten vor, weiter als Füllung von zerbrochenen Serpentiniten, und als Matrix in Serpentinitbrekzien.

Drei verschiedene Typen von Ophikarbonaten werden unterschieden. Den ersten bilden stark zerbrochene Serpentinite, deren Spalten von sparitischem Kalzit gefüllt sind. Der zweite Typ ist eine sedimentäre Brekzie mit ophiolitischem Material als Hauptkomponente in einer karbonatischen Matrix. Neben Serpentinitbruchstücken treten Tonschiefer-, Gneis-, Kalk- und Pillowbasaltbruchstücke auf. Man findet diese Brekzien häufig als meterdicke Bänke im Calpionellakalk (= «Aptychenkalk») oder in Turbiditsequenzen des Flysch vor. Der dritte und seltenere ophikarbonatische Typ ist Serpentinit, welcher völlig ersetzt wurde durch Kalzit. Dieser kommt nur als Bruchstücke in den Serpentinitbrekzien oder in den Brekzien des Flysch vor. Im Dünnschliff ist eine Maschenstruktur des Serpentinits, welche nur durch Magnetitkörner und Chromspinell erhalten wird, noch erkennbar. Die gesamten Serpentinitmineralien wurden durch Kalzit ersetzt.

Die Kohlenstoff- und Sauerstoffisotopenzusammensetzung von Zwischenpillowkarbonaten, kalzitischen Adern im Basalt und Serpentinit, kalzitischer Matrix in den Serpentinitbrekzien und dem pelagischen Calpionellakalk wurden im Labor für stabile Iso-

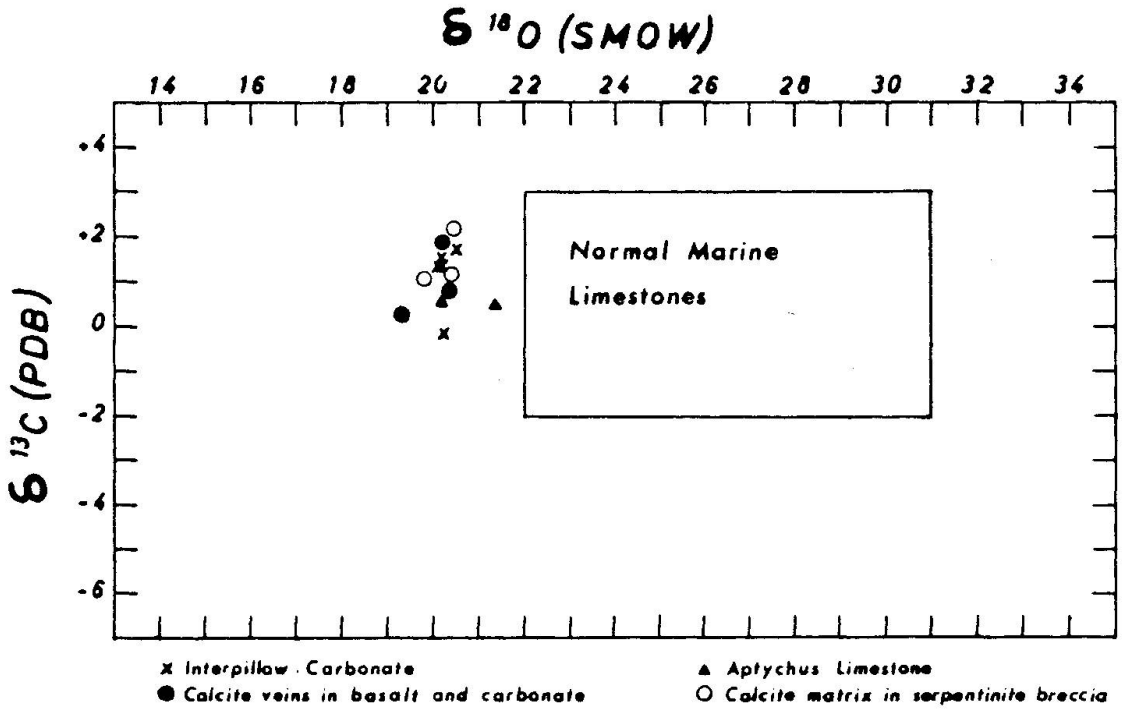


Fig. 1 Isotopenzusammensetzung von Karbonaten verschiedener Gesteine von der Umgebung von Arosa. (KEITH and WEBER, 1964)

topen an der ETH-Z von J. McKenzie bestimmt. Die gemessenen δ-Werte sind in Fig. 1 dargestellt. Es konnte kein signifikanter Unterschied in der Isotopenzusammensetzung der verschiedenen Gesteinstypen festgestellt werden. Die $\delta^{13}C$(PDB)-Werte stimmen mit bekannten Werten von marinen Kalken überein (KEITH und WEBER, 1964) und deuten auf eine atmosphärische CO_2-Quelle. Auffallend ist eine grosse ^{18}O-Abreicherung in bezug auf marine Kalke.

Es gibt mindestens zwei mögliche Erklärungen für diese zu kleinen $\delta^{18}O$(SMOW)-Werte: 1) Die Gesteine waren im Isotopenaustauschgleichgewicht mit sehr negativem Wasser. Solches Wasser könnte meteorisches Wasser sein. 2. Weil Isotopenfraktionierung temperaturabhängig ist, könnten die Werte auf eine erhöhte Temperatur hinweisen.

Die erste Möglichkeit ist wenig wahrscheinlich, da die Calpionellakalke, welche die gleiche ^{18}O-Abreicherung zeigen, in einem marinen Milieu abgelagert worden sind. Obwohl eine Kalksteindiagenese kleinere Werte ergibt, sind diese gemessenen Werte noch kleiner als diejenigen, welche für diagenetische Kalke bekannt sind. Die zweite Möglichkeit ist wahrscheinlicher, da diese Gesteine eine Regionalmetamorphose erlitten haben. Deswegen könnte eine Re-equilibrierung der Sauerstoffisotopen der Metamorphose stattgefunden haben. Um diese Hypothese zu belegen, war ein Vergleich mit neuen unpublizierten Daten von H. WEISSERT und D. BERNOULLI (in prep.) möglich. Die äquivalenten Gesteine von Davos bis ins Oberhalbstein sind dabei untersucht worden. Die $\delta^{13}C$-Werte sind ähnlich wie diejenigen von Arosa, aber eine progressive Abnahme in $\delta^{18}O$ mit zunehmender Regionalmetamorphose von Norden nach Süden wurde festgestellt.

Da die Sauerstoffisotopen überprägt sind, ist es nicht möglich, Entstehungstemperaturen zu bestimmen. Die $\delta^{13}C$-Werte und die petrographischen und sedimentären Beziehungen lassen folgende Aussagen zu:

- Die Serpentinitbrekzien haben eine sedimentäre marine Herkunft. Dafür sprechen nicht-ophiolitisches Material als Bestandteile und stratigraphische Kontakte mit pelagischen Sedimenten.
- Es hat wenig Re-equilibirierung des Kohlenstoffs stattgefunden, da eine wasserreiche Phase sehr wenig Kohlenstoff enthält im Vergleich zum Gesteinsreservoir. Auf alle Fälle wird die Bikarbonatquelle durch marine Kalke kontrolliert.
- Die Tatsache, dass die $\delta^{13}C$-Werte der Karbonatfüllung in den Serpentiniten ähnlich sind wie jene der Calpionellakalke, deutet darauf hin, dass diese Karbonate auch aus marinem Wasser ausgeschieden wurden. Es scheint unwahrscheinlich, dass die Zerbrechung und Spaltenfüllung der Serpentinite nur eine Folge alpiner Deformation ist.
- Metasomatische Ersetzung der Serpentinite durch Kalzit könnte eine Folge hydrothermaler Aktivität sein. Diese Hypothese kann durch Isotopendaten weder bestätigt noch verworfen werden.

Referenzen:

KEITH, M. L. and WEBER, J. N. (1964): Carbon and oxygen isotope composition of selected limestones and fossils. Geochim. Cosmochim. Acta 28, p. 1787–1816.

WEISSERT, H. and BERNOULLI, D.: Effect of diagenesis and low grade metamorphism on oxygen and carbon isotopes in Alpine pelagic limestones (in prep).

R. H. Steiger, I. Bucher, (Zürich): *Rb-Sr-Alter von Querbiotiten am Südrand des Gotthardmassivs und ihre Deutung.*

F. Oberli, M. Meier, R. H. Steiger (Zürich): *Mikroanalytik am U-Th-Pb-System akzessorischer Mineralien.*

A. Deutsch, R. Philipp (Zürich): *K-Ar-Altersbestimmungen an blauen Amphibolen und Stilpnomelan aus der Plattadecke.*

A. Deutsch, R. H. Steiger (Zürich): *Was datieren wir? Erste Resultate von K-A-Messungen an Hornblenden aus dem Lepontin.*

D. Gebauer, M. Grünenfelder (Zürich): *2,2 Mrd. Jahre alte mafische und ultramafische Gesteine aus dem Val Nalps, Gotthardmassiv?*

H. Sarp, J. Deferne (Genève): *Un nouveau minéral: La Chessexite (voir page 337).*

H.-U. Nissen (Zürich): *Zur Struktur Na-reicher Tiefplagioklase.*

P. Ulmer, U. Rösli (Zürich): *Strukturen, Intrusionen und Metamorphose im Val Caffaro (S. Adamello).*

M. Maggetti, G. Galetti (Fribourg), **J. Sommerauer** (Zürich): *Pyroxendiorite des nördlichen Odenwaldes.*

J. Thierrin (Fribourg): *Pétrographie du Val Sarsura (Silvretta).*

J. Sommerauer (Zürich), **K. Katz** (Freiburg BRD): *Silikat-Carbonat-Apatite in den Karbonatit-Gängen des Alkalikomplexes vom Kaiserstuhl.*

R. Rageth (Zürich): *Intrusiva und Extrusiva der Bernina-Decke im Gebiet Diavolezza.*

H.-U. Schmutz (Basel): *Ordnung und Chaos in den Pseudotachyliten der Silvretta am NW-Rand der Silvretta-Überschiebung.*

B. Ayranci (Zürich), **R. Meier, R. Wernli** (Urdorf): *Multikomponenten-Analyse von Geostandards aus einem einzigen Aufschluss unter Verwendung eines ICP-Spektrometers.*

B. Kaufmann, Ch. Meyer, H.-J. Keller (Bern): *Das Mikrogefüge grobkeramischer Scherben.*

J. C. Hunziker (Bern), **A. Zingg** (Basel): *Zur Genese der ultrabasischen Gesteine der Ivrea-Zone.*

Diese Kurzfassung beschränkt sich, im Gegensatz zu unserem Vortrag, auf die ultrabasischen Gesteine und soll zur Klärung der Genese der Phlogopitperidotite beitragen. Eine ausführliche Darstellung der radiometrischen, geochemischen und petrologischen Daten ist in Vorbereitung (HUNZIKER et al.).

Einleitung

In der Ivrea-Zone lassen sich modal vier verschiedene Typen von Metaperidotiten unterscheiden (vgl. Tabelle 1). Diese Metaperidotite bilden Linsen und grössere Körper bevorzugt im granulitfaziellen Bereich der Ivrea-Zone (vgl. Fig. 1). In den südwestlichen Vorkommen sind gelegentlich primäre Strukturen noch reliktisch erhalten, so z. B. die Fliessfalten am Rand des Balmuccia-Komplexes. Im nordöstlichen Teil der Ivrea-Zone hingegen sind die Metaperidotite unter den Bedingungen der regionalen Metamorphose vollständig reequilibriert und mehrfach deformiert. Auf die regionale Änderung der Gefüge im Streichen der Zone von protogranularen Typen mit Spinell als Zwickelfüllungen zu granoblastischen Rekristallisaten hat schon LENSCH (1968) hingewiesen, siehe auch GARUTI und FRIOLO (1978/79). Eine ähnliche Entwicklung ist auch in den Metabasiten festgestellt worden (ZINGG 1980). Den gefüglichen Ungleichgewichten entsprechend werden für die ultrabasischen Gesteine der Ivrea-Zone, je nach Geothermometer und Messbereich, ganz verschiedene Temperaturen bestimmt: magmatische Temperaturen über 1000 °C, Temperaturen der granulitfaziellen Reequilibrierung von ca. 800 °C und Temperaturen des Abkühlungsweges von ca. 700 °C (CAPEDRI et al., 1976, ENGI, 1978, GARUTI et al. 1978/79, SHERVAIS, 1979).

Über das Alter der Platznahme der Ultrabasite liegen noch keine direkten Evidenzen vor. Die Reequilibrierung unter granulitfaziellen Bedingungen zeigt, dass sie prä- bis synmetamorph ist. Zu beachten ist jedoch, dass die Hochtemperatur-Entwicklung der Ivrea-Zone den Höhepunkt der ordovizischen Metamorphose lange überdauert hat (HUNZIKER und ZINGG 1980). Beispielsweise konnten Spinell und Olivin noch nach dem Höhepunkt der Metamorphose bei Temperaturen von ca. 700 °C vollständig reequilibrieren. Uns erscheint eine synmetamorphe Platznahme am naheliegendsten; die Basite und Ultrabasite hätten die zusätzliche Wärme aus dem Mantel gebracht und den Höhepunkt der Metamorphose verursacht.

Tab. 1 Modalbestand der Peridotite aus der Ivrea-Zone nach LENSCH (1971). x: prozentualer Volumenanteil nicht bestimmt, Sp: Mineral als Spur vorhanden, 1) nur vereinzelte Proben des Phlogopitperidotits führen Klinopyroxen (bis 2 Vol%), 2) die Opakminerale umfassen Chromspinell, Magnetit, Pentlandit und Kupferkies.
Der Kelyphitperidotit ist unter den Krustenbedingungen vollständig reequilibriert, Spinell hat sich sowohl im Kelyphit als auch in der Olivinmatrix gebildet.

	Ol	Opx	Cpx	Hbl	Spi	Phl	Opak-minerale
Gewöhnlicher Peridotit, Baldissero	58	27	13	-	2	-	<1
Gewöhnlicher Peridotit, Balmuccia	58	27	11	Sp	4	-	<1
Phlogopitperidotit, Finero	72	17	-[1]	8	1	2	<1
Hornblendeperidotit, Finero	87	2	-	8	-[2]	-	3[2]
Kelyphitperidotit: Matrix	x	x	x	-	x	-	<1
Kelyphit	-	x	x	x	x	-	-

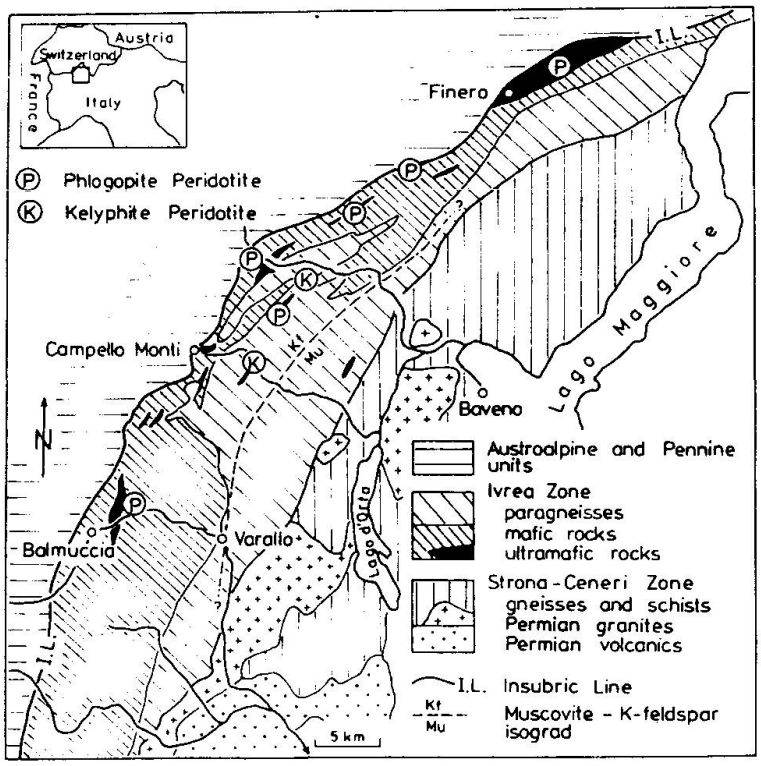


Fig. 1 Regionale Verbreitung der verschiedenen Peridotittypen in der Ivrea-Zone. Mit Ausnahme von Finero machen die Phlogopitperidotite nur einen geringen Teil des jeweiligen Peridotitkörpers aus. Der Kelyphitperidotit ist nur aus Geröllen und Blöcken bekannt (vgl. LENSCH und ROST, 1972).

Geochemischer Vergleich zwischen dem gewöhnlichen Peridotit und dem Phlogopitperidotit

Tabelle 2 zeigt die mittlere Zusammensetzung der gewöhnlichen Peridotite, der Phlogopitperidotite sowie, als Vergleich, das Mittel der granulitfaziellen Paragneise von (SCHMID (1978/79). Während die Sr-, Rb-, Ba- und $^{87}Sr/^{86}Sr$-Werte der gewöhnlichen Peridotite eindeutig dem Mantel zuzuordnen sind, zeigen die Phlogopitperidotite intermediäre Werte zwischen den gewöhnlichen Peridotiten und z. B. den Paragneisen als Vertretern von Krustengesteinen. Diese intermediären Werte werden als Kontamination der Mantelperidotite durch Krustenmaterial interpretiert. Der Einfluss dieser Kontamination auf das Mittel der Hauptelemente des Phlogopitperidotits ist schwach, wird aber in den phlogopitreichen Proben (bis 15 Vol% Phlogopit) recht deutlich mit K_2O-Werten bis zu 1,4 Gew%. Die chemische Änderung der Phlogopitperidotite gegenüber den gewöhnlichen Peridotiten widerspiegeln im wesentlichen das Auftreten von Hornblende und Phlogopit anstelle von Klinopyroxen (vgl. Tabelle 1).

Rb-Sr-Isotopen-Untersuchungen am Phlogopitperidotit

Proben von 20 bis 30 kg Gewicht definieren eine Gesamtgesteinsisochrone von 305 ± 10 Mio. Jahren mit einem Sr-Initialwert von 0,7062 ± 0,0005. Aus dem heutigen $^{87}Sr/^{86}Sr$-Verhältnis, dem Verhältnis vor 305 Mio. Jahren und der Entwicklungsgerade des Mantelstrontiums lässt sich ein Alter von 350 ± 20 Mio. Jahren für die Kontamination des Phlogopitperidotits extrapolieren. Der Phlogopitperidotit von Finero ist vor

Tab. 2 Mittlere Zusammensetzung in Gew% bzw. ppm der gewöhnlichen Peridotite (Mantelperidotite), der Phlogopitperidotite (kontaminierte Peridotite) und, als Vergleich, der granulitfaziellen Paragneise der Ivrea-Zone. Die Hauptelemente stammen aus den Arbeiten von LENSCH (1971), RIVALENTI et al. (1975) und SCHMID (1978/79).

	gewöhnlicher Peridotit	Phlogopit-peridotit	Paragneise der Granulitfazies
SiO_2	44.0	43.6	55.1
TiO_2	0.1	0.4	2.4
Al_2O_3	2.5	2.5	20.6
FeO	8.7	8.3	10.4
MgO	40.2	42.6	3.9
CaO	2.8	1.0	2.9
Na_2O	0.1	0.2	1.9
K_2O	0.02	0.5	1.8
H_2O	0.7	1.0	0.7
Summe	99.1	100.1	99.7
Sr [ppm]	3	21	200
Rb [ppm]	1	27	100
Ba [ppm]	5	150	230
Rb/Sr	0.002 - 0.02	0.2 - 3.5	2.8
$^{87}Sr/^{86}Sr$	0.703	0.720	0.727

oder während der vierten Deformationsphase kontaminiert worden, also noch unter Bedingungen der Granulitfazies (STECK und THIÈCHE, 1976). Das Alter von 305 Mio. Jahren kann vorläufig keinem geologischen Ereignis zugeordnet werden.

Der Phlogopitperidotit im regionalen Zusammenhang

Für die Bildung des Phlogopitperidotits lässt sich eine zweistufige Entwicklung ableiten. Die Peridotite sind vermutlich während der regionalen Metamorphose vor 478 ± 20 Mio. Jahren in die Ivrea-Serien eingedrungen. Hier, im Bereich der tiefsten kontinentalen Kruste, wurden sie mehrfach deformiert und reequilibrierten weitgehend unter den Bedingungen der Granulitfazies. Vor 350 ± 20 Mio. Jahren wurden diese Mantelperidotite durch Krustenmaterial kontaminiert. Im Zusammenhang mit dieser Kontamination stehen möglicherweise die Steilstellung der Ivrea-Serien aus ihrer ursprünglich horizontalen Lage und die Hebung dieser Serien aus der Mantel-Krusten-Grenze in ein seichteres Krustenniveau.

Literaturverzeichnis

CAPEDRI, S., GOMES, C. B., RIVALENTI, G. und RUBERTI, E. (1976): Pyroxenes and olivines as indicators of the petrological evolution of the Ivrea-Verbano basic formation (Italian Western Alps). Tschermaks Min. Petr. Mitt., *23*, 175–190.

ENGI, M. (1978): Mg-Fe exchange equilibria among Al-Cr spinel, olivine, orthopyroxene and cordierite. Dissertation, ETH-Zürich, 95 p.

GARUTI, G. und FRIOLO, R. (1978/79): Textural features and olivine fabrics of peridotites from the Ivrea-Verbano Zone (Italian Western Alps). Mem. Sc. geol., *33*, 111-125.

GARUTI, G., RIVALENTI, G., ROSSI, A. und SINIGOI, S. (1978/79): Mineral equilibria as geotectonic indicators in the ultramafics and related rocks of the Ivrea-Verbano basic complex (Italian Western Alps): Pyroxenes and olivine. Mem. Sc. geol., *33*, 147-160.

HUNZIKER, J.C. und ZINGG, A. (1980): Lower Palaeozoic amphibolite to granulite facies metamorphism in the Ivrea Zone (Southern Alps, N-Italy). SMPM, *60*, 181-213.

LENSCH, G. (1968): Die Ultramafitite der Zone von Ivrea und ihre geologische Interpretation. SMPM, *48*, 91-102.

LENSCH, G. (1971): Die Ultramafitite der Zone von Ivrea. Ann. Univ. sarav., H. 9, 6-146.

LENSCH, G. und ROST, F. (1972): Kelyphitperidotite in der mittleren Ivreazone zwischen Val d'Ossola und Val Strona. SMPM, *52*, 237-250.

RIVALENTI, G., GARUTI, G. und ROSSI, A. (1975): The origin of the Ivrea-Verbano basic formation (Western Italian Alps) - Whole rock geochemistry. Boll. Soc. geol. ital., *94*, 1149-1186.

SCHMID, R. (1978/79): Are the metapelites of the Ivrea-Verbano Zone restites? Mem. Sc. geol., *33*, 67-69.

SHERVAIS, J.W. (1979): Thermal emplacement model for the Alpine Lherzolite massif at Balmuccia, Italy. J. Petrol., *20*, 795-820.

STECK, A. und TIÈCHE, J.C. (1976): Carte géologique de l'antiforme péridotitique de Finero avec des observations sur les phases de déformation et de recristallisation. SMPM, *56*, 501-512.

ZINGG, A. (1980): Regional metamorphism in the Ivrea Zone (Southern Alps, N-Italy): Field and microscopic investigations. SMPM, *60*, 153-179.

J. C. Hunziker (Bern): *Neuere Isotopendaten zur alpinen Metamorphose.*

R. Hantke (Zürich), **E. Jäger** (Bern): *Das oberoligozäne Hochgebirge und seine Vergletscherung.*

R. Oberhänsli*, G. Martinotti, J. C. Hunziker*** und **W. F. Stern*****: *Monte Mucrone: Ein eoalpin eklogitisierter permischer Granit.*

Rb-Sr-Gesamtgesteinsanalysen an eklogitisierten permischen Graniten der Sesia-Lanzo-Zone deuten auf einen unterkretazischen Beginn der eoalpinen Hochdruckmetamorphose in den Westalpen. Haupt- und Spurenelementverteilungen in den granitischen Gesteinen führen zum Schluss, dass die Metamorphose ausser für H_2O und radiogenes Sr isochemisch verlief. Der H_2O-Gehalt nahm im Verlauf der metamorphen Entwicklung zu, und radiogenes Sr wurde neu verteilt, was das ursprünglich permische Alter in ein kretazisches Alter von 129 ± 22 ma verjüngte und das $^{87}Sr/^{86}Sr$-Initial auf .7133 anhob. Rb-Sr-Mineralisochronen und K-Ar-Glimmeralter werden als Abkühlalter nach der ersten eoalpinen Metamorphosephase gedeutet.

Untersuchungen der Mineralvergesellschaftungen zeigen die vielfältige Metamorphosegeschichte dieser Gesteine während des eoalpinen Zyklus, also zwischen 130 und 60 ma, auf. Ausgehend von einer granitischen Mineralogie mit Quarz, Plagioklas, Kalifeldspat und Biotit führten erste Umwandlungen zu Paragenesen von Jadeit + Quarz + Granat + Hellglimmer. Darauf wurde Jadeit durch immer Omphacit-reichere Pyroxene

* Mineralogisches Institut, Baltzerstr. 1, CH-3012 *Bern*

** Geomineraria Italiana SRL, I-12011 *Borgo San Dalmazzo*

*** Mineralogisches Institut, Bernoullistr. 30, CH-4056 *Basel*

ersetzt, Glaukophan wurde stabil, und die Hellglimmer wurden durch eine 2. Phengitgeneration ersetzt. Die weiteren Umwandlungen zeigen das Ende der Hochdruckphase. Chloromelanite verschwinden, aktinolithische Amphibole treten auf, und eine dritte Hellglimmergeneration ist zusammen mit Quarz und Albit stabil.

Aus Mineralanalysen lassen sich für verschiedene Umwandlungsstadien Drücke von 14 bis 11 kb und Temperaturen von 510 °C bis 600 °C abschätzen.

Die erhaltenen granitischen Texturen sowie die grossräumig erhaltenen primären Verbandsverhältnisse verschiedener Lithologien, nicht nur am Monte Mucrone, sondern in der ganzen südlichen hochdruckmetamorphen Partie der Sesia-Lanzo-Zone lassen sich schlecht mit dem Modell subduzierter ozeanischer Krustenteile erklären. Die Daten sprechen für einen Mechanismus mit Krustenverdickung, bedingt durch Überschiebung dicker Krustenpakete. Dies führt zu sehr schneller Absenkung und ermöglicht strukturelle und texturelle Erhaltung interner Teile der Schubkörper.

K. Hammerschmidt (Bern): *Datierung einer geothermischen Anomalie–Urach.*

R. Teutsch (Bern): *Metamorphe Bündnerschiefer in der Misoxzone.*

M. Buletti (Bern): *Geologie und Petrographie des Cambaregno-Gebietes unter besonderer Berücksichtigung der Granatamphibolite.*

W. H. Bernotat (Münster): *Al, Si-Ordnung von Hochmikroklinen als Indikator der Abkühlungsrate metamorpher Gesteine.*

K. Zehnder, A. Arnold (Zürich): *Steinverwitterung in der Krypta des Grossmünsters Zürich.*

Viele mittelalterliche Wandmalereien, Mörtel und Steine zerfallen seit ihrer Restaurierung im 20. Jahrhundert auch in Innenräumen sehr viel rascher als früher. Die Verwitterungsvorgänge im Innern von Bauwerken sind deshalb nicht nur wissenschaftlich, sondern auch im Hinblick auf die Erhaltung dieser Kulturgüter von grossem Interesse. Die stark zunehmenden Schäden an Wandmalereien, Mörteln und Sandsteinen in der Krypta des Grossmünsters Zürich gaben Anlass zur Untersuchung von Art, Umfang und Ursachen solcher Verwitterungsschäden. Sie schienen zunächst in Zusammenhang zu stehen mit Grundfeuchte, verbunden mit Salzkristallisationen von Natriumnitrat und Natriumchlorid. Dieser sehr hypothetische Sachverhalt sollte nun präzisiert werden unter Einbezug des Raumklimas und seiner Einwirkungen auf Feuchtigkeit und Salzkristallisation. Dazu wurden Art und Verteilung der Schäden und der Salze bestimmt, die Feuchtigkeiten im äusseren Mauerprofil und an der Oberfläche gemessen und das Raumklima mit zwei Thermohygrographen wenigstens global erfasst.

Die Schäden an Wandmalereien sind Absplitterungen von Farbpartikeln und Absanden bis alveolenartigem Abwittern der darunterliegenden Putzschicht. An Säulen und Bodenplatten (aus Granitischem Sandstein) sind Schalenbildungen nebst intensivem Absanden häufig. Alle neuen Schäden decken sich örtlich mit dem Auftreten von Salzen.

Neun verschiedene Salze mit unterschiedlicher Verteilung wurden identifiziert. Sie sind in Tabelle 1 zusammengestellt: Nitronatrit und Halit erscheinen als Salzrasen flächenhaft und am weitesten verbreitet. Thermonatrit, Thenardit und Gips bilden Ausblühungen im Bereich von Putz und Zementschlämmen. Nitrokalit, Glaserit und *Darapskit* treten eher punktförmig und kombiniert mit anderen Salzen auf. Darapskit wurde hier erstmals am Bauwerk nachgewiesen. Schliesslich bildet Calcit frische Sinterkrusten.

Semiquantitative Messungen der Feuchtigkeit an Maueroberflächen zeigten, dass die Zonen mit Salzausblühungen, d. h. die aktiven Verwitterungszonen, zugleich ausgeprägte Feuchtzonen sind. An diesen Stellen ergaben Wassergehaltsbestimmungen im Mauer-

Tabelle 1

1. Nitronatrit	$NaNO_3$
2. Halit	$NaCl$
3. Thermonatrit	$Na_2CO_3 \cdot H_2O$
4. Thenardit	Na_2SO_4
5. Gips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
6. Nitrokalit	KNO_3
7. Glaserit	$K_3Na(SO_4)_2$
8. Darapskit*	$Na_3SO_4NO_3 \cdot H_2O$
9. Calcit	$CaCO_3$

* an Bauwerken neu nachgewiesen

profil nach innen zunehmende Feuchtigkeiten, also ein Gefälle nach aussen. Dabei werden Salze aus den Porenwässern in einer weniger als 10 cm dicken Oberflächenzone angereichert.

Da Kirche und Krypta im Winter geheizt werden, liegt die Temperatur in der Krypta ganzjährig um 20 ± 2 °C. Demgegenüber pendelt die relative Luftfeuchtigkeit zwischen Maximalwerten von ca. 80% im Sommer und Minimalwerten von ca. 40% im Winter. Es ergibt sich eine schöne zeitliche Konkordanz der Ausblühungsperiode mit der Heizperiode. Intensives Salzwachstum beginnt dann, wenn die Luftfeuchtigkeit drastisch sinkt, d. h. im November bis Dezember. Vom Januar bis in den März werden frische Ausblühungen spärlicher, um von April bis Juli ganz auszubleiben. In dieser Zeit – die Luftfeuchtigkeit hat im März ihr Minimum überschritten und beginnt ab Mai stark anzusteigen – formen sich die anfänglich nadeligen Salzkristalle zu kompakten Körnern um. Im Juli, da die Luftfeuchtigkeit über 70% steigt, verschwinden die Ausblühungen, wobei anzunehmen ist, dass sie gelöst von der Mauer wieder aufgenommen werden.

Vereinfacht zusammengefasst lassen sich die neuen Schäden in der Krypta darauf zurückführen, dass im Mauerinnern in sehr kleinen Mengen vorhandene Salze im Grundfeuchtebereich an die Oberfläche gelangen und aufkonzentriert werden. Hier kristallisieren sie dann periodisch als Folge der geheizten und somit trockenen Raumluft im Winter und sprengen dabei das Gefüge der Malschichten, der Putze und der Sandsteine an der Oberfläche.

(Ausführlicher Artikel folgt.)

H. Friedrichsen, M. Satir (Tübingen): *Geochemie der stabilen Isotope (Sauerstoff und Wasserstoff) an Mineralien der polymetamorphen Gesteine: Am Beispiel des Menderes-Massivs (W-Türkei) und der Ostalpen.*

H. Friedrichsen (Tübingen): *Wasser-Gesteinsreaktionen in der ozeanischen Kruste (eine Bilanzierung des Stoffaustausches zwischen der ozeanischen Kruste und dem Meerwasser).*

H. Friedrichsen (Tübingen): *Zur Kinetik von Wasserstoff- und Sauerstoffisotopenaustauschprozessen bei der Regionalmetamorphose.*

D. C. Rubie (Zürich): *Deformation of granitic rocks in the blueschist / eclogite facies in the Sesia Zone.*

S. L. Harley (Zürich): *Stability of amphibole and melting relations in mafic rocks in the model system* Na_2O-CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2-H_2O.

C. Exkursionen

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft zum Kaiserstuhl und in den Odenwald vom 5. bis 7. Oktober 1982

Teilnehmer:

S. Ayrton, Lausanne
Frau E. van Binsbergen, Zürich
R. Chessex, Genf
G. Frenzel, Heidelberg
M. Frey, Basel
E. Niggli und Frau, Bern
Mme M. L. Schuerch, Genf
E. Wenk, Basel

Führung:
J. Keller, Freiburg (BRD)
E. Nickel, Fribourg
J. v. Raumer, Fribourg
W. Wimmenauer, Freiburg (BRD)

5. Oktober 1982: Kaiserstuhl

Führung: *W. Wimmenauer* und *J. Keller* (Freiburg im Breisgau)

Die Teilnehmer trafen sich mit den Exkursionsführern um 10 Uhr auf dem Marktplatz in Breisach, von wo aus sofort die Fahrt zum Steinbruch am Büchsenberg bei Achkarren angetreten wurde. Dort wurde zunächst ein Überblick über den Aufbau und die Petrographie des vulkanischen Kaiserstuhls gegeben. Das Gebirge gliedert sich in erster Näherung in drei Haupteinheiten:

1. Der sedimentäre Sockel im Osten mit oligozänen Sedimenten der Rheingrabenfüllung und Doggerschollen der Schwarzwald-Vorbergzone. Die oligozänen Sedimente werden teils von Laven und Pyroklastiten des Kaiserstuhlvulkans überlagert, teils stehen sie mit subvulkanischen Intrusivgesteinen der Einheit 3 in Kontakt.
2. Der Kaiserstuhlvulkan im engeren Sinne: vorwiegend tephritische Laven und Pyroklastite (hauptsächlich Schlackenagglomerate), im SW und E sowie am Limberg und Lützelberg auch noch basischere Gesteine (Basanit, Limburgit, Olivinnephelinit).
3. Das subvulkanische, durch Erosion freigelegte Zentrum mit Essexitstöcken, sehr zahlreichen und dicht gedrängten Gängen von Essexitporphyrit, Camptonit, Tinguait, Phonolith, Mondhaldeit, Bergalith und anderen selteneren Gesteinstypen.
   Im Kern des Zentrums liegen die etwa 1 km^2 umfassenden Karbonatitintrusionen vom Badberg und von Schelingen. Unmittelbar angrenzende Nebengesteine sind subvulkanische Breccien mit Mantelmineralen sowie kalifeldspatreiche «Phonolithe» oder «Trachyte», vielleicht metasomatisch beeinflusst. Zahlreiche Gänge von Karbonatit durchsetzen die subvulkanischen Silikatgesteine des Zentrums. Gänge von Essexitporphyrit, Monchiquit und Phonolith treten auch, in angedeutet radialer Anordnung, in den Baueinheiten 1 und 2 auf. Grössere Phonolithkuppen haben das Oligozän der Einheit 1 und die tephritischen Pyroklastite am Westrand des Kaiserstuhls intrudiert (z. B. Wollastonitphonolith von Oberschaffhausen bzw. Sodalithphonolith am Kirchberg bei Niederrotweil).

Der Steinbruch am *Büchsenberg* erschliesst eine Wechselfolge von leucittephritischen Lavaströmen, Schlackenagglomeraten und Lapillituffen.

Der Steinbruch am *Kirchberg* bei Niederrotweil zeigt einen Sodalithphonolith und sein tephritisches Nebengestein. Von den ehemals reichlich vorhandenen Kluftmineralen und Einschlüssen (u. a. Feniten) ist heute kaum noch etwas zu finden; dagegen sind Zonen mit dunkler Pigmentierung durch eine bitumenartige Substanz noch gut erkennbar.

Der Karbonatit des Zentrums wurde im Steinbruch V auf der Höhe des Orberges bei *Schelingen* besucht. Das Hauptgestein ist ein grobkörniger Sövit mit Calcit, Apatit, Magnetit, Phlogopit und Forsterit als Hauptmineralen und Pyrochlor («Koppit») als charakteristischem Nebengemengteil. In schlechter Erhaltung tritt auch ein feinkörniger dolomitisch-ankeritischer Karbonatit im gleichen Steinbruch auf.

Beim Mittagessen demonstrierte und erläuterte J. KELLER Handstücke und Präparate des *Karbonatit-Kügelchentuffes* vom Henkenberg bei Niederrotweil, der im Gelände nicht mehr aufgeschlossen ist. Ein Abstecher in das Tal nördlich der Kirche von *Oberbergen* galt dem Bergalith, einem Melilith-Hauyn-Nephelin-Biotit-Ganggestein, das auch oft primären Calcit führt und manche zu den Karbonatiten hinweisende geochemische Charakteristika aufweist.

Von Oberbergen wurde über Burkheim, Jechtingen und Sasbach der *Lützelberg* erreicht. Der etwa 50 m hohe Hügel besteht aus Olivinnephelinit, in dem reichlich zersetzte Lherzolith-Xenolithe und seltener auch grosse Fe-Diopsid-Megakristalle auftreten. Der Olivinnephelinit repräsentiert vermutlich das einzige nicht differenzierte Primärmagma des Kaiserstuhls. Experimentelle Untersuchungen der Kristallisationsbedingungen der Fe-Diopsid-Megakristalle lassen eine Bildungstiefe von etwa 100 km vermuten.

Der *Steinbruch VII* am *Limberg* erschliesst den Limberggraben mit miozänen lakustrischen Sedimenten sowie je einen Lavastrom von Limburgit und von «Alkalifeldspat-Nephelinit», einem eigenartigen basischen Gestein mit der chemischen Zusammensetzung eines phonolithischen Tephrites. Am Ostende des Bruches ist ein oxidiertes Olivinnephelinit-Agglomerat mit Lavabomben und Fe-Diopsid-Megakristallen aufgeschlossen.

Als letzter Aufschluss wurde der *Steinbruch I* am *Limberg* nahe der Rheinbrücke aufgesucht. Hier sind zwei Limburgit-Lavaströme, durch eine Tuffitlage mit phonolithischen Komponenten getrennt, zu sehen. Einige Phänomene, u. a. die Palagonitisierung, deuten auf einen subaquatischen Erguss der Laven hin. Die Limburgite enthalten grosse Augit- und kleinere Olivineinsprenglinge in einer meist glasigen Grundmasse, welche melaphonolithische Zusammensetzung hat. In den Blasenräumen treten Calcit, Aragonit, Hyalit, Phillipsit, Faujasit und andere Zeolithe auf.

Um 17 Uhr brachen die Teilnehmer zur Weiterreise in den Odenwald auf.

6. bis 7. Oktober 1982: Kristalliner Odenwald

Führung: *E. Nickel* und *J. v. Raumer* (Freiburg im Uechtland)

A) Vorbemerkungen

Odenwald und Spessart bilden zwei Mittelgebirge, die überwiegend aus Buntsandstein bestehen. An der Westflanke beider Gebirge jedoch liegt der kristalline Untergrund frei, diese Gesteine gehören zur variskischen Gross-Struktur Mitteleuropas.

Das allgemeine (erzgebirgische) NE-Streichen verbindet die hiesigen Grundgebirgsanschnitte mit den Aufbrüchen im thüringischen Raum; Odenwald, Spessart und das

Grundgebirge von Ruhla liegen auf der mittel-deutschen Kristallinschwelle, mit welcher die saxothuringische Zone gegen den nördlich und westlich anschliessenden rhenoherzynischen Aussenbogen grenzt. Charakteristisch für Saxothuringikum sind die mit kräftigen Mobilisationen und Magmatitförderung verbundenen devonisch/karbonischen Faltungsphasen, was diesen Bereich vom moldanubischen Kernland unterscheidet, das hauptsächlich aus prävaristisch konsolidiertem Kristallin besteht.

Der Odenwald zeigt eine Zwei- bzw. Dreiteilung des Kristallins: Der *Bergsträsser Odenwald* besteht aus erzgebirgisch streichenden Zügen, die eine Abfolge von Schiefer- und Magmatitzonen darstellen. Die sog. «Schieferzonen» dienen als Kulissen für die nachfolgenden Intrusionen. G. Klemm hat seinerzeit die Gesteine der Schieferzüge als «ms» (metamorphe Schiefer) zusammengefasst, es liegen Gneise, Glimmerschiefer, Amphibolite, Marmore usw. vor. Die Magmatite sind während der bretonischen und sudetischen Phase (in der Abfolge Gabbro/Diorit/Granit) aufgedrungen.

Die variskischen Durchbewegungen erfassen Altbestand und Intrusiva gemeinsam und prägen vor allem den Granitoiden eine (hier Flaserung genannte) Paralleltextur auf. Es entstehen hierbei Zonen mit engen Wechselfolgen von alten Gneisen, Metablastiten, Anatexiten und Intrusiva, die strukturparallel aneinandergrenzen und steil bis saiger einfallen.

Der *Böllsteiner Odenwald* und die *Zwischenzone* hingegen bestehen aus Einheiten mit rheinisch orientierten, flach liegenden Gneisen und Schiefern, die man gut als «moldanubische Kerne» innerhalb des Saxothuringikums verstehen kann; sie wären demnach prävariskisch konsolidiert (und teilweise variskisch nachgeprägt).

Die beiliegende Skizze zeigt die Dreiteilung der kristallinen Einheiten: Im NE die Böllsteiner Gneiskuppel, südlich anschliessend die Zwischenzone (mit flachliegenden, nach W abtauchenden Gneisen) und westlich davon das Bergsträsser Kristallin mit den erzgebirgisch streichenden Einheiten, deren Schieferzonen bis auf die südlichste gut erhalten sind (der südliche Zug ist wegen seiner Lage in der Otzbergzone durch die letzten Granit-Intrusionen zerstückelt worden, v. Bubnoff sprach daher von einem «Schollenagglomerat», siehe unten!).

Betrachtet man das Odenwälder Grundgebirge im Rahmen des Gesamtraumes, so erkennt man, dass die *gerade Verlängerung der Ostflanke des Rheingrabens* (Basel–Karlsruhe) in den Odenwald hineinführt und westlich der Zwischenzone bzw. des Böllsteins nach Norden verläuft. Auch Vulkanite unterstreichen die Bedeutung einer tektonischen Schwächezone, die offenbar alt angelegt ist, aber wiederholt in Tätigkeit trat. Die Zone wird nach dem Otzberg (Basalt) benannt und ist gekennzeichnet durch zahlreiche Mylonitstreifen. Im Oberkarbon drang am westabtauchenden Rande der Zwischenzonen-Gneise der Trommgranit ein, er löst, wie oben erwähnt, den südlichen Schieferzug auf und verschweisst die flachen Gneise mit den erzgebirgisch streichenden Gebirgseinheiten.

Die variskische Durchbewegung und die hohe Mobilisation bringen zwei für den Bergsträsser Odenwald typische Probleme:

a) Synorogenes Verhalten:

Während Gabbros und Diorite relativ massig entwickelt sind, zeigen alle jüngeren Intrusiva eine deutliche Paralleltextur, die G. Klemm als Intrusionsgefüge ansah. Es liegen aber zumeist blastoklastische Amplatzgefüge vor, die sich wohl in direktem Anschluss an die Intrusion «primärgneisig» gebildet haben. Der Klemmsche Ausdruck «Flasergestein» wurde beibehalten, um solche Gesteine von «echten Gneisen» zu unterscheiden. «Echte Gneise» sind also Gesteine, deren Paralleltextur sich in einer von der Intrusion *unabhängigen* Regionalmetamorphose gebildet haben. Dazu gehören im

Odenwald vor allem die Böllsteiner und die Zwischenzonengneise. Im Bergsträsser Odenwald sind viele der feinkörnigen Schieferzonen-Gesteine «Gneise», sofern man den hohen Feldspatgehalt für die Gneisdefinition heranzieht.

Im Hauptgebiet der Flasergesteine (Neunkircher Massiv) lässt sich zeigen, dass die Flasergranitoide zusammenhängen mit den Biotit-Dioriten. Auch bei diesen geht die rheomorphe Strukturfixierung von der Protoklase bis zu Mylonitgefügen.

b) Dioritisierung:

Neben Dioriten in Massiven und kleineren Stöcken gibt es dioritische Gesteine im Zusammenhang mit der Granitphase, sie sind entstanden durch Strukturumbau von Schiefergneisen (Entregelung, Homogenisierung). Das heisst also: Nur ein Teil der diffus dioritischen Zonen und Lagen in den Biotit-Hornblende-Schiefergneisen lässt sich durch Injektion erklären, der andere Teil ist durch eine extreme Blastese (Ultrablastese) in situ entstanden. Wegen struktureller Konvergenzen kann man in manchen Fällen keine genetische Zuordnung treffen.

B) Exkursionsweg

Die Exkursionsteilnehmer erhielten ausführliche Unterlagen zu den Aufschlüssen sowie eine Literaturzusammenstellung.

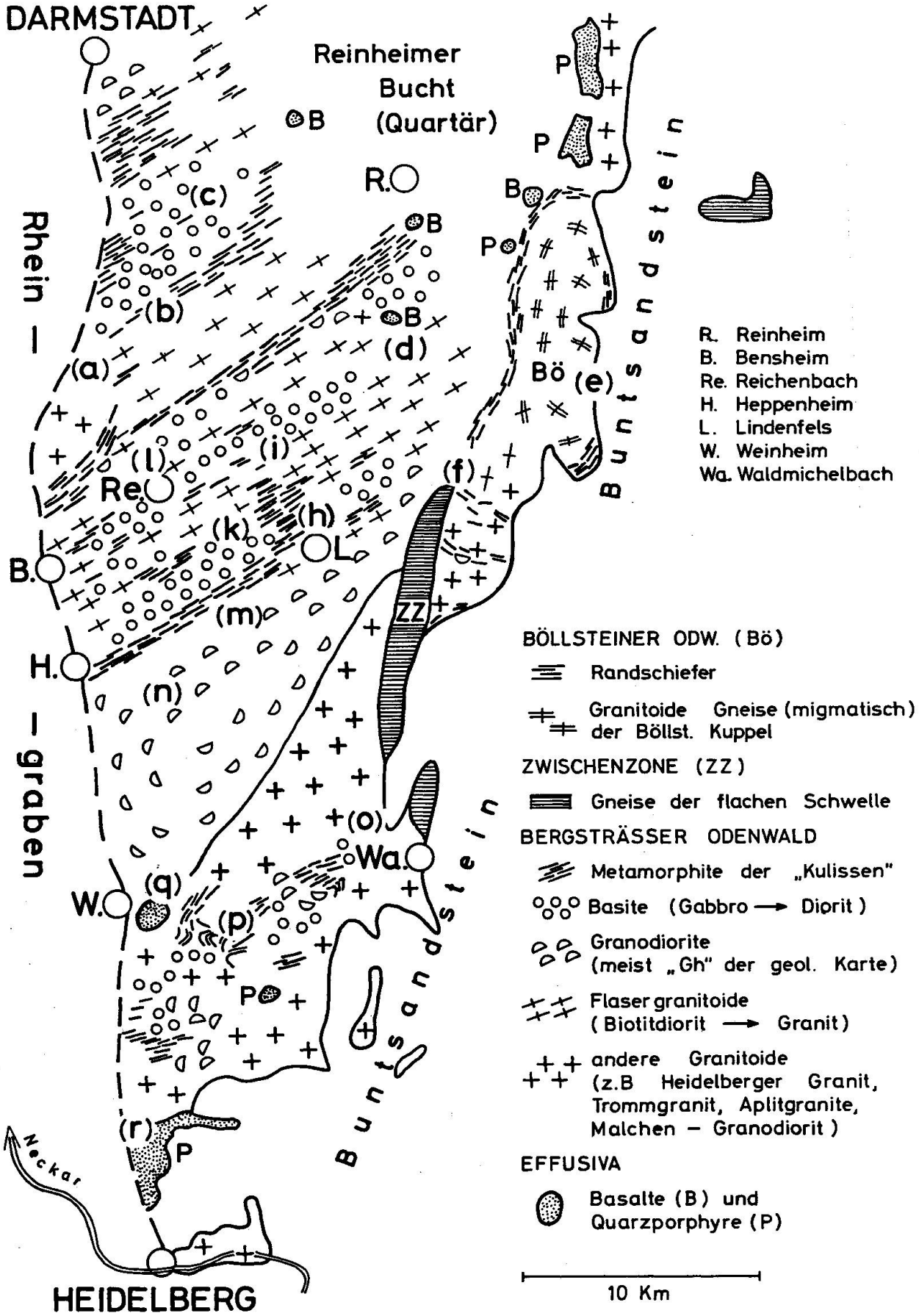
Das Massiv des Malschen Granodiorits ist im Westen vom Rheingraben abgeschnitten. Es erhebt sich (hinter Zwingenberg/Bergstrasse) mit steiler Flanke. Die gegen NE zunehmende Paralleltextur wurde am (a) Nonnenbrunnen diskutiert. - Weiterfahrt zum erzgebirgisch streichenden Basitpluton des Frankenstein, der von Amphiboliten umschlossen ist. Besuch der (b) Amphibolite nördlich Oberbeerbach, der (c) Gabbros östlich Niederbeerbach.

Im Steinbruch stehen vor allem Eukritgabbros mit Plagioklas (An 75-66), Ortho- und Klinopyroxen sowie brauner Hornblende an. Schollen kontaktmetamorph überprägter Amphibolite bestehen aus einem feinkörnigen Gemenge von Plagioklas (An 55-60), Kli-

---

Abb. 1 Petrographische Skizze des Odenwaldes, eingetragen die Exkursionspunkte (a)-(r). Die Ziffern beziehen sich auf die Seiten im Geologischen Führer Nr. 65 ODENWALD (Nickel & Fettel, Stuttgart 1979), wo die Regionen bzw. Aufschlüsse beschrieben sind.

(a) Malschen-Granodiorit (20, 151): Nonnenbrunnen (154) bei Jugenheim.
(b) Frankenstein-Gabbromassiv (17, 163): amphibolitische Hülle (166) nördlich Ober-Beerbach.
(c) ebenso: Gabbrosteinbruch Niederbeerbach (43, 166).
(d) Flasergranitoidmassiv Neunkirchen (5, 19, 22, 37, 131): Steinbruch Mühlberg (135) bei Billings (mit Dioritoiden und Gängen -26-).
(e) Böllsteiner Kuppel (37, 173): migmatisch veränderte Gneise im Steinbruch Wannberg (177, 179) bei Kirchbrombach.
(f) ebenso: Randschiefer (176) bei Beerfurth.
(g) die sich südlich anschliessende Zwischenzone wurde nicht besucht.
(h) Hauptschieferzug Heppenheim (32): Injektionszone Lützelröder (155) bei Lindenfels.
(i) ebenso: Kalksilikatfelsen, Graphitschiefer und Sondertypen von Kolmbach/Gadernheim (35, 59, 111, 118).
(k) Synorogenraum Typus Knoden (5, 22): Biotitdiorit vom Schelmenacker (133, 137) W. Kolmbach.
(l) Barytquarzgänge (47, 57): Abbau vom Borstein (136) bei Reichenbach.
(m) Granodiorit des Weschnitzplutons (20): Verwitterung in Kiesgrube Lautenweschnitz (13, 115).
(n) ebenso: Grossabbau Sonderbach (43, 115) bei Kirschhausen.
(o) Mischgesteine des Trommgranits (21, 101): Gärtnerskopf (43, 96) bei Mengelbach.
(p) Altbestand und Anatexis im Schollenagglomerat (3, 64): Hohe Hecke (44, 90, 93) bei Kallstadt.
(q) Kontakt von Weschnitzpluton (20) und Heidelberger Granit (21): Birkenauer Tal (92) bei Weinheim.
(r) permische Quarzporphyrdecke (29, 67): Steinbruch Lefferenz in Dossenheim (71).


DARMSTADT
Reinheimer Bucht (Quartär)
Rhein - graben
Buntsandstein
R. Reinheim
B. Bensheim
Re. Reichenbach
H. Heppenheim
L. Lindenfels
W. Weinheim
Wa. Waldmichelbach
BÖLLSTEINER ODW. (Bö)
Randschiefer
Granitoide Gneise (migmatisch) der Böllst. Kuppel
ZWISCHENZONE (ZZ)
Gneise der flachen Schwelle
BERGSTRÄSSER ODENWALD
Metamorphite der „Kulissen"
Basite (Gabbro → Diorit)
Granodiorite (meist „Gh" der geol. Karte)
Flaser granitoide (Biotitdiorit → Granit)
andere Granitoide (z.B Heidelberger Granit, Trommgranit, Aplitgranite, Malchen – Granodiorit)
EFFUSIVA
Basalte (B) und Quarzporphyre (P)
10 Km
Neckar
HEIDELBERG

no- und Orthopyroxen, Magnetit, Ilmenit. - Auf spätvariskisch angelegten Kluftsystemen finden sich in den Gabbros Silber- und Uranvererzungen.

Nach Querung des schlecht aufgeschlossenen Neutscher-Komplexes (Hinterland des Malschen-Massivs) Eintritt in das Neunkircher Massiv. Es besteht aus Flasergranit (einem streifigen Kalifeldspataugen-Gneis); nur bei Lichtenberg ist das Gestein frei von Flaserung. Konkordant im Flasergranit treten metablastisch regenerierte Schiefer und streifige Diorite auf. Mächtige serial entwickelte undeformierte Granodioritporphyrit-Gänge weisen darauf hin, dass auch nach Ausbildung der Flaserung noch granitoides Magma im nahen Untergrund vorhanden war. Die Texturprägung wird daher als ein unmittelbar an die Granitoid-Intrusion anschliessendes Ereignis angesehen. Solche Synorogen-Gesteine wurden im Steinbruch (d) Mühlberg studiert. Sie zeigen wellige Biotitlagen zwischen Kalifeldspat, welcher Zeilenbau und Schwärme aufweist. Stärker blastomylonitisch entwickelte Partien enthalten breite Quarzbahnen. Im Dünnschliff erweisen sich der (dunkelgrüne) Biotit und der Quarz als weitgehend rekristallisiert, die Kalifeldspate zeigen Mikroboudinagen.

Nach Osten weiterfahrend wird das Bergsträsser Kristallin verlassen, man quert die mylonitmarkierte Otzbergzone und erreicht die Kuppel des Böllstein. Diese ist durch umlaufendes Streichen der ± flach liegenden Gneise gekennzeichnet. Der Steinbruch (e) Wannberg liegt auf der Ostflanke der auch morphologisch - wie ein Schildkrötenrücken - herauspräparierten Kuppel. Östlich des Böllstein ist das Kristallin vom Mesozoikum zugedeckt: auf wenig mächtiges Perm folgt der typische Buntsandstein.

Im Bruch wechseln graue grobkörnige Granodioritgneise mit rötlichen feinkörnigen Granitgneisen. Der Verband ist im Ganzen konkordant, man kann annehmen, dass die (migmatisch entwickelten) älteren Gneise von sauren roten Granitoiden lagenweise durchsetzt sind. Letztere würden dann den unterdevonischen Rotgneisen des Spessarts entsprechen. Eine nachfolgende Gefügeprägung (in Amphibolitfazies) hat alle Gesteine gemeinsam erfasst.

Im Abstieg von der Kuppel wurden bei (f) Beerfurth kurz die Randschiefer gezeigt, schwarze dichte Felse, die im allgemeinen feldspatärmer sind als die Gesteine der Bergsträsser Schieferzüge.

Die Böllsteiner Kuppel wird gegen Süden zu von der sog. Zwischenzone abgelöst, einer nach West einfallenden Nord–Süd ziehenden Gneisschwelle. Dort, wo die Schwelle steiler einfällt, ist auf einer Länge von mehr als 10 km der Trommgranit eingedrungen, der später - siehe bei (o) - besucht wird.

Der Exkursionsweg führte vom Gumpener Kreuz nach Westen, wo man nach Durchquerung von Lindenfels zur (h) Bismarckwarte (Region Lützelröder) hinauffuhr. Trotz diesigen Wetters war die Übereinstimmung von morphologischer und geologischer Gliederung deutlich zu sehen. Man blickt nach Süden in das zu einem Becken ausgeräumten Gebiet des Weschnitzplutons. Die Westflanke bildet ein Schieferzug, dahinter der Kamm des Hauptdioritzuges (mit Gabbros und Dioriten). Die Ostflanke bildet der Bergrücken des Trommgranits. Links davon erscheint die Böllsteinkuppel und dahinter die horizontale Linie des aufliegenden Buntsandsteins.

Die Fahrt über Kolmbach Richtung (i) Gadernheim führt zu weiteren Aufschlüssen des Schieferzuges, der sich hier verbreitert. - Zum metamorphen Altbestand gehören schiefrige Biotit-Plagioklasgneise, in denen als Übergemengteile Granat, Cordierit, Andalusit, Sillimanit oder Kalifeldspat auftreten können. Neben diesen ehemaligen Tonschiefern und Grauwacken finden sich vereinzelte Quarzit-Horizonte, die zum Teil apatit- oder graphitreich sind. Besondere Anreicherung von Aluminium und/oder Eisen führte zur Ausbildung von Korundfelsen bzw. Kinzigiten (letztere mit Granat, Cordierit, Sillimanit). Diesem wechselnden Verband schalten sich vereinzelte Marmor- bzw.

Kalksilikatfelslagen ein. Metabasite sind vor allem als Plagioklas-Amphibolite mit wenig Biotit ausgebildet.

Der Metamorphosegrad erreichte ganz allgemein die Bedingungen der Amphibolitfazies, und ganz lokal waren vermutlich Erstschmelzen möglich, obwohl die meisten granitoiden Mobilisate eher aus einem etwas höher temperierten Bildungsniveau stammen und zugeführt sind. Für die Metamorphose ergeben sich Bildungsbedingungen von 4 bis 5 Kb bei Temperaturen um 650 °C. Eine Kontaktmetamorphose um kleine Gabbrokörper führte zu noch höher temperierten Mineralparagenesen.

Vor dem Fussmarsch im Bereich des Schieferzuges wurde noch am (k) Schelmenakker ein Aufschluss in streifigem Biotit-Diorit besucht. Das (modal tonalitische) paralleltexturierte Gestein ist jünger als die Hornblende-Diorite, es enthält Amphibolit und Biotitgneise als Einschlüsse. Es gehört als eigener Typ zu den Flasergranitoiden, die Textur wird also prototektonisch gedeutet.

Weiterfahrt nach Reichenbach, wo einer der für den Odenwald typischen saigeren Baryt-Quarz-Gänge circa West–Ost das Tal quert. Der 5 bis 10 m mächtige Gang ist an den Talflanken als Härtling herauspräpariert und wird am Borstein für (teure) Dekorationsplatten abgebaut. Er besteht aus reinem Quarz, pseudomorph nach blättrigem Baryt. Die gelegentliche Vererzung solcher Gänge hat in Reichenbach seit dem 15. Jh. einen (meist defizitären) Kupferbergbau veranlasst.

Am folgenden Tag wurden bei regnerischem Wetter weitere Steinbrüche besucht. Wie schon erwähnt, ist der granodioritische Weschnitzpluton infolge tiefgründiger Verwitterung zu einem morphologischen Becken geworden. Die charakteristische Wollsack-Verwitterung war in der Kiesgrube von (m) Lautenweschnitz, direkt gegenüber dem Nachtquartier, gut zu sehen. Das frische Gestein wurde dann in den Brüchen von (n) Sonderbach studiert.

Es enthält gemeine Hornblende, Biotit, Kalifeldspat, Plagioklas (An 46 - 30 - 24) und Quarz, sowie akzessorisch Titanit, Orthit, Apatit und Zirkon. An den Rändern des Plutons nimmt der Kalifeldspatanteil zu.

Die Paralleltextur ist durch die Mafite, durch zahlreiche linsenartige Einschlüsse (paragene «Fische») und durch Assimilatschlieren markiert. Sie steht überwiegend steil und beschreibt einen Kuppelbau. Lokal schalten sich diffuse leukogranitische Körper mit rosa Grossfeldspaten ein. In ihrem Einflussbereich führt auch der angrenzende Granodiorit zusätzlich grosse rosa Kalifeldspate.

Wir queren nun den Pluton gegen SE und erreichen bei Mengelbach den Westrand des Tromm-Massivs. Auf der geologischen Skizze sind Tromm- und Heidelberger Granit zusammengefasst. Im Bereich einer möglichen Grenze liegt das NE-Ende des südlichen Schieferzugs. Dieser ist durch die Granitintrusionen und die damit verbundenen Bewegungen zerstückelt (Schollenagglomerat), und zwischen den Schollen stehen Mischgesteine mit deutlicher Kalifeldspatblastese an. Noch jünger sind aplitgranitische Gänge.

Der Steinbruch (o) Gärtnerkopf zeigt neben mylonitisiertem Trommgranit Mischgesteine mit Amphibolit, welche grobkörnig werden und Kalifeldspat-Blasten enthalten, sie sehen bei grösserer Homogenisierung wie ein Mela-Granodiorit aus. Die unbeeinflussten feinkörnigen Amphibolite bestehen aus Hornblende und Andesin (An 35 - 40), dazu tritt Biotit/Chlorit und etwas Quarz.

Die Route verbleibt im Schollenagglomerat, wo kurz nach Löhrbach an der Strasse granitoide Gesteine anstehen, die den Gärtnerskopf-Mischgesteinen ähneln. Es folgt bei Kallstadt die (p) Hohe Hecke.

Der Steinbruch bietet ein gutes Beispiel für die allgemein hohe Metamorphose im Bereich des südlichen Odenwaldes. Die typischen Migmatitstrukturen mit Restitlinsen und

Relikten von Kalksilikatfelsen sowie AFM-Mineralen weisen daraufhin, dass hier das Stadium partieller Aufschmelzung für Gesteine geeigneter Zusammensetzung erreicht worden ist. Bei Neubegehungen fanden sich ausser den normal zusammengesetzten Biotit-Plagioklas-Quarz-Kalifeldspat-Gesteinen noch Paragenesen mit Biotit-Plagioklas-Quarz-Kalifeldspat-Sillimanit-Cordierit. Da die in einem Metapelit auftretenden AFM-Minerale von dessen Mg/Fe-Zusammensetzung abhängen, ist zu vermuten, dass hier auch Mg-reichere Gesteine auftreten, die diese Paragenese erlauben.

Im (q) Birkenauer Tal östlich Weinheim quert der Kontakt zwischen dem Granodiorit des Weschnitzplutons und dem (jüngeren) Heidelberger Biotitgranit die Strasse. Beidseits des Kontaktes sind die Gesteine reich an Kalifeldspat-Grosskristallen, ebenso in den ortho- und paragenen Einschlüssen des Granodiorites.

Im Biotitgranit steckt der Schlot des Weinheimer Quarzporphyrs (der Riesenabbau folgt dem Schlot in die Tiefe). Analoge permische Rhyolithe bilden zwischen Heidelberg und Weinheim ausgedehnte Decken, deren eine bei Dossenheim im Steinbruch (r) Lefferenz besucht wurde. Die grauvioletten bis hellrosa Gesteine zeigen Fluidaltexturen mit Stauchungen und Fältelungen. In der zähen Lava entwickeln sich Primärbreccien und Blasenzonen. Ausdauernde Teilnehmer hatten noch die Kraft, einige schöne Stücke dem allgemeinen Schlammbad zu entreissen, ehe der fortdauernde Regen der Exkursion ein Ende machte und alle ins Wirtshaus vertrieb.