

# **Bericht über die XXI. Hauptversammlung der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft in Zürich : Sonntag, den 8. September 1946**

Objekttyp: **AssociationNews**

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

Band (Jahr): **26 (1946)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# **Bericht über die XXI. Hauptversammlung der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft in Zürich**

**Sonntag, den 8. September 1946**

## **A. Bericht des Vorstandes**

Die kriegsbedingte Isolierung der Schweiz vom Ausland äusserte sich in der ersten Hälfte des Berichtsjahres wohl am stärksten. Der Vorstand befasste sich eingehend mit der Wiederaufnahme der Beziehungen mit dem Ausland, sowie mit der bedrohlich sich entwickelnden finanziellen Lage der Gesellschaft, welche im wesentlichen durch die erhöhten Druckkosten und durch den Ausfall vieler Mitgliederbeiträge aus dem Ausland bedingt ist. Gleichzeitig versuchte er, im Inland neue Mitglieder zu gewinnen. Neu eingetreten sind 1945 folgende 11 Mitglieder:

Brognon Georges, ingénieur-géologue, Cuesmes (Belgique).  
Buchmann Heinrich, cand. phil., Basel.  
Glauser Alfred, Dr. phil., Geologe, Dornach, z. Z. Peru.  
Hasler Paul, cand. phil., Basel.  
Nabholz Walter K., Dr. phil., Geologe, Basel.  
Neidinger Eleanor, cand. phil., Bern.  
Röthlisberger Hans, stud. sc. nat., Zürich.  
Stähelin Peter, Dr. phil., Geologe, Basel.  
Toroni Aldo, Dr. phil., Prof., Lugano.  
Waldmann Hans, Dr. phil., Chemiker, Basel.  
Zbinden Peter, cand. phil., Bern.

Abgänge sind keine zu verzeichnen. Hiezu ist allerdings zu bemerken, dass wir über den Verbleib mancher Auslandsmitglieder, welche weiterhin in unserer Kartothek figurieren, noch nicht unterrichtet sind. Über das Ergebnis der noch nicht abgeschlossenen Umfrage wird im nächsten Jahresbericht referiert werden können.

Auf 31. Dezember 1945 betrug die Mitgliederzahl (in Klammern die entsprechenden Zahlen pro 31. Dezember 1944):

Mitglieder	Schweiz	Ausland	Total
persönliche	126 (116)	49 (48)	175 (164)
unpersönliche	21 (21)	50 (50)	71 (71)
<b>Total</b>	<b>147 (137)</b>	<b>99 (98)</b>	<b>246 (235)</b>

Zunahme pro 1945: 11 Mitglieder.

*Bericht des Redaktors:* Im Jahre 1945 erschien Band 25 der Mitteilungen. Der Band enthält 538 Seiten (138 mehr als Band 24), 87 Textfiguren, 2 Tafeln mit Karten und Profilen, 2 Tafeln mit Diagrammen und 8 Kunstdrucktafeln mit 31 Photos. Von den 11 Abhandlungen (wovon 1 umfangreiche in französischer Sprache) betreffen 1 Kristalloptik, 2 spezielle Mineralogie, 3 Erzlagerstätten und Erzmikroskopie, 2 chemische Untersuchungsmethoden und 3 regionale Petrographie. Zwei der Abhandlungen sind zugleich Dissertationen. Von den Referaten an der Jahresversammlung in Freiburg gelangten 3 zum Abdruck.

Verschiedene Autoren haben Beiträge an die Druckkosten ihrer Arbeiten geleistet; ihnen sei der Dank der Gesellschaft ausgesprochen. Herr Prof. Déverin bewältigte mit der Redaktion der französisch abgefassten Abhandlung eine grosse Arbeit, wofür ihm der Redaktor den besten Dank ausspricht.

## B. Sitzungsprotokoll

### *Erster Teil: Geschäftliche Sitzung*

Sonntag, den 8. September 1946, 8.15 Uhr, im Naturwissenschaftlichen Gebäude der E. T. H., Sonneggstr. 5, Zürich.

Vorsitz: Prof. Dr. C. Burri, Vizepräsident.

Der Vorsitzende teilt mit, dass der Präsident der Gesellschaft, P.-D. Dr. P. Bearth, sich infolge Auslandabwesenheit entschuldigen lässt. Er begrüsst die sehr zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste (die Teilnehmerzahl bewegte sich ständig zwischen 40 und 60), sein besonderer Gruss geht an die wieder erschienenen ausländischen Mitglieder, so an die ehemaligen Studierenden des Mineralog.-petrograph. Instituts der E. T. H.: P.-D. Dr. G. Hradil, Innsbruck und Prof. T. J. Woyno, Warschau, und an Prof. C. E. Tilley, Cambridge. Die Versammlung ehrt das Andenken des im Frühjahr verunglückten Mitgliedes dipl. ing. geol. Robert Arbenz.

SOLL		Betriebsrechnung		HABEN	
Aktivsaldo 1944		Fr. 1 161.57		Ausstehende Beiträge lt. Bilanz 1944:	
Rückstellungen lt. Betriebsrechnung 1944		„ 8 693.50		Mitglieder	Fr. 758.65
Gutschrift auf Wertschriftenkonto		„ 707.95		Autoren	„ 2 891.88
Leistungen der Mitglieder:				Rückstellungen lt. Betriebsrechnung 1944	„ 2 587.50
Vorbez. Beiträge lt. Bilanz 1944	Fr. 100.—			Vorausbezahlte Mitglieder-Beiträge	„ 60.—
Bezahlung ausstehend. Beiträge	„ 1 201.65			Kosten für SMPM, Bd. 1944 und H. 1 1945:	
Beiträge für 1945	„ 2 480.—			Druck	Fr. 12 093.25
Beiträge für 1946	„ 60.—			Sonderdrucke	„ 1 525.20
Ausstehende sichere Beiträge	„ 277.—	„ 4 118.65		Zeichner und Clichés	„ 627.70
Beiträge der Autoren		„ 1 600.—		Kosten für Bibliographie	„ 71.35
Guthaben bei Autoren		„ 2 679.38		Spesen: Postcheck	Fr. 6.75
Zinserträge: Obligationen	Fr. 451.65			Bank	„ 24.35
Sparheft	„ 45.30			Clearing	„ 9.70
Bank-Konto-Korrent	„ 51.20			Verlag	„ 326.47
Postcheck-Rechnung	„ 3.05	„ 551.20		Verwaltung	„ 276.70
Rückzahlungen von Obligationen		„ 5 100.—		Rückstellung: Kosten für SMPM H. 2 1945	„ 5 256.45
Verkauf von Bänden der SMPM		„ 1 689.—		Gutschrift auf Wertschriftenkonto	„ 5 762.65
Inserate in SMPM		„ 44.—		Kapitalisierung des Sparheftzinses	„ 45.30
Rückstellung von Autorbeiträgen für H. 2					
Bd. 1944 der SMPM		„ 572.—			
Saldo		„ 5 406.65			
		Fr. 32 323.90			Fr. 32 323.90
<b>AKTIVA</b>				<b>Kapitalrechnung</b>	
Obligationen:					
Nominell % Gattung Kurs Kurswert				Unantastbares Kapital	Fr. 2 500.—
Fr. Fr.				Fonds Dr. J. Th. Erb	„ 15 000.—
3 000.— 3 Schw. Eidg. 1903 102.50 3075.—				Rückstellung für Register	„ 1 000.—
2 000.— 3 1/2 „ „ 1932 102 2040.—				Saldo	„ 1 903.65
1 500.— 3 SBB 1903 102.25 1533.75					
5 000.— 3 1/2 Kt. Genf 1943 96.90 4845.—					
500.— 3 Kt.-Bank Schwyz 100 500.—					
400.— 3 Eidg. Wehranl. 1936 101.— 404.— 12 397.75					
2 243.25 Sparheft Nr. 185813 Zürcher Kt.-Bank 2 243.25					
Gutschrift auf Betriebsrechnung		„ 5 762.65			
		Fr. 20 403.65			Fr. 20 403.65

1. Das Protokoll der letztjährigen Hauptversammlung in Freiburg, das in den Mitteilungen veröffentlicht worden war, wird ohne Bemerkungen einstimmig genehmigt. Der Jahresbericht pro 1945 wird vom Vorsitzenden verlesen. Er gibt zu keinen Bemerkungen Anlass und wird einstimmig genehmigt.

2. Der Redaktor erstattet Bericht über Band 25 der Mitteilungen, und bringt anschliessend einige Wünsche an jetzige und künftige Autoren vor: kurze Fassung der Manuskripte, überlegte Ausführung der Zeichnungen (im Hinblick auf Reduktionen), Beilage von technisch nur einwandfreien Photos, rasche, aber trotzdem sorgfältige Ausführung der Korrekturen. Er weist auch auf die sehr stark gesteigerten Druckkosten hin. Der Redaktionsbericht wird unter bester Verdankung genehmigt.

3. Die Jahresrechnung pro 1945 wird vom Kassier Dr. A. Müller vorgelegt und erläutert. Die Berichte der Rechnungsrevisoren Dr. Th. Hügi und Dr. M. Vuagnat werden verlesen, und gemäss ihrem Antrag wird dem Kassier Entlastung erteilt und der beste Dank für die Rechnungsführung ausgesprochen.

4. Der Vorsitzende teilt mit, dass der Vorstand der Gesellschaft beantragt, trotz des grossen Defizites den Jahresbeitrag für 1947 wiederum auf Fr. 20.— festzusetzen, da zu befürchten ist, dass eine durch die Druckkostensteigerung gerechtfertigte Erhöhung um 40—50 % einen Rückgang der Mitgliederzahl zur Folge haben könnte. Die Versammlung stimmt zu, äussert aber den Wunsch nach freiwilligen Mehrbeiträgen entsprechend der Teuerung.

5. Neuwahl des Vorstandes für die Periode 1947/48. Einstimmig wird für die neue Amtsperiode 1947/48 der bisherige Vorstand wieder bestätigt:

Präsident: Priv.-Doz. Dr. P. Bearth, Basel.

Vizepräsident: Prof. Dr. C. Burri, Zürich.

Sekretär: Priv.-Doz. Dr. E. Wenk, Basel.

Kassier: Dr. A. Müller-Landtwing, Schwyz.

Redaktor: Priv.-Doz. Dr. F. de Quervain, Zürich.

Beisitzer: Prof. Dr. L. Déverin, Lausanne.

Priv.-Doz. Dr. R. Galopin, Genève.

6. Als Rechnungsrevisor wird an Stelle des turnusmässig ausscheidenden Dr. Th. Hügi neu gewählt dipl. ing. geol. Th. Geiger, Zürich.

Für die anschliessende wissenschaftliche Sitzung wählt die Versammlung auf Antrag des Vorsitzenden als Tagespräsidenten Herrn

Prof. T. J. Woyno, Warschau. — Nach Abschluß der Versammlung, abends gegen 18 Uhr, dankt der Vorsitzende den zahlreichen Referenten sowie dem Tagespräsidenten für seine umsichtige und mühevollte Leitung in dem stets überfüllten Hörsaal.

### *Zweiter Teil: Wissenschaftliche Sitzung*

Vorsitzender: Prof. Dr. T. J. Woyno.

Aktuar: Dr. E. Wenk.

### Mitteilungen

R. L. PARKER (Zürich): *Die Beurteilung der Rationalität gemessener Kristallflächenpositionen.*

Es steht folgendes Problem zur Erläuterung: Gegeben zwei Kristallflächen A und B, sowie eine durch ihre gemessene Position definierte Flächenlage C in der Zone A-B. Frage: Ist die Lage von C als rational oder irrational zu bewerten und wie lauten gegebenenfalls die Indizes von C? Diese Aufgabe wird in der Praxis sehr oft angetroffen und ist namentlich bei Zonen wichtig, die eine Entwicklung von Vizinalflächen aufweisen. Bei solchen Vizinalen wird man nicht geneigt sein, a priori rationales Verhalten anzunehmen, sondern vielmehr darnach trachten, objektiv festzustellen, ob sie dem Rationalitätsgesetz gehorchen oder nicht.

Es ist bekannt, dass alle für C eventuell in Frage kommende Symbole durch Komplikation aus den Indizes von A und B abgeleitet werden können. Jedes für C in Betracht kommende Symbol wird also von der Form sein  $mA + nB$ . Darf man bei der Wahl von m und n völlig frei vorgehen und jede beliebige ganze Zahl einsetzen, so wird man stets rationale Flächenlagen finden können, deren Position annähernd mit derjenigen von C übereinstimmen. Sinnvoll ist die gestellte Frage also offenbar nur dann, wenn die Wahl von m und n irgendwie eingeschränkt wird, d. h., wenn zwischen dem, was als rational und dem, was als irrational zu gelten hat, eine Grenze gezogen wird. Bevor nun untersucht wird, ob eine solche Grenze praktisch und objektiv gezogen werden kann, muss noch an folgendes erinnert werden.

Man ist aus verschiedenen technischen Rücksichten gezwungen, bei der Beurteilung der Flächenpositionen eine gewisse Toleranz zu beobachten. Gründe hierfür sind z. B. die wechselnde Güte der Signale, die nicht immer vollkommen erreichbare Justierung des Kristalls, die wechselnde Güte und Ablesegenauigkeit der Skalen usw. Bezeichnet man nun eine den konkreten Umständen angepasste Toleranz mit T, so lassen sich zwischen aufeinander folgenden rationalen Flächenpositionen  $R_1$  und  $R_2$  folgende Gebiete unterscheiden: 1. Der Geltungsbereich für  $R_1$ : er hat eine Breite von T. 2. Der Geltungsbereich von  $R_2$ : auch er hat eine Breite von T. 3. Das irrationale Zwischengebiet. Letzteres kann wohl breiter, niemals aber schmaler sein als der den rationalen Positionen zukommende Raum. Denn es ist das Irrationale ein Merkmal der Flächenlagen im allgemeinen, während die Rationalität ein Charakteristikum gewisser Speziallagen oder -bereiche darstellt. Betrachtet man es immerhin als zulässig, dass im Grenzfall rationale und irrationale Zonenteile gleich breit werden, so erhält man als Grenzbedin-

gung der Rationalität  $1 \rightarrow 2T$ , wenn  $1$  die Breite des irrationalen Zwischengebietes ist.

Damit ist natürlich dem Komplikationsvorgang eine Grenze gesetzt. Bei der Wahl von  $m$  und  $n$  darf nur soweit gegangen werden, dass Flächenlagen entstehen, deren Positionen noch um mindestens  $4T$  auseinander liegen. Zur Lösung der gestellten Aufgabe braucht die Zone also nur in die von vorneherein angebbaren rationalen und irrationalen Abschnitte eingeteilt und die gemessene Position von  $C$  einem derselben zugeordnet zu werden.

Sucht man diese Prinzipien in die Praxis zu übertragen, so hat man sich zunächst für einen numerischen Wert von  $T$  zu entscheiden. Aus der Literatur ist ersichtlich, dass man bei der Beurteilung der Übereinstimmung von berechneten und gemessenen Positionen sehr verschiedene Ansprüche auf Genauigkeit macht. Bei Abweichungen von  $0^{\circ}15'$  wird in der Regel noch von „guter“ oder wenigstens „befriedigender“ Übereinstimmung gesprochen, aber auch Abweichungen vom doppelten oder sogar dreifachen Betrag werden öfters noch hingenommen. Es sei für die jetzigen Betrachtungen der wesentlich kleinere Wert  $T = 0,1^{\circ}$  angenommen und die daraus sich ergebende Konsequenz für die kubische  $[110]$ -Zone untersucht. Bei ihr liegt die Fläche erster Ableitung  $(011)$  symmetrisch zwischen den Endflächen, und da auch der weitere Flächeneinbau symmetrisch erfolgt, so braucht nur eine Zonenhälfte betrachtet zu werden. Fügt man hintereinander die Fläche 2. Ableitung  $(012)$ , dann die der 3. Ableitung  $(013)$ ,  $(023)$  ein usw., so stellt man fest, dass trotz immer stärker werdender Annäherung, doch bis und mit der sechsten Ableitung alle Flächenabstände noch grösser sind als  $0,4^{\circ}$ , der unter den gemachten Voraussetzungen geltende kritische Annäherungsbetrag. Ja, es können noch manche Flächen der 7. und vereinzelte der 8. und 9. Ableitung eingesetzt werden, bevor die Grenze, bei der man die einzelnen rationalen Lagen voneinander und von den irrationalen Zwischengebieten nicht mehr objektiv zu unterscheiden vermag, generell überschritten wird. Bei den äusseren Flächen der direkten Zielreihe zur Endfläche, kann sogar noch wesentlich weiter gegangen werden, da die Abstände hier langsamer abnehmen. Wesentlich ist die Erkenntnis, dass die Zahl der für die Indizierung einer unbekanntes Fläche in Frage kommender Symbole eine streng beschränkte und von vornherein angebbare ist. In Zonen, deren Fläche erster Ableitung asymmetrisch liegt, ergeben sich zwei ungleich lange Zonenstücke, in denen die Grenze verschieden gezogen werden muss. Indizes, die im einen Zonenstück noch durchaus sinnvoll sind, können für das andere ihre Bedeutung bereits verloren haben.

L. WEBER (Fribourg): *Die thermische Deformation trikliner Kristalle*. Kein Referat eingegangen.

W. EPPRECHT und E. BRANDENBERGER (Zürich): *Die Entwässerung von Chrysotil*. Siehe die Abhandlung S. 229 in diesem Heft.

LOUIS DÉVERIN (Lausanne). *Silicates formés dans le gypse des environs de Viège (Valais)*.

Le sable du torrent qui draine le gypse d'Aren sur Viège, débarrassé de sulfates et de carbonates par l'acide nitrique chaud, fournit un résidu constitué essentiellement par du quartz et du mica blanc. Le tétrabrométhane per-

met d'en extraire une faible proportion (6<sup>0</sup>/<sub>00</sub>) de minéraux lourds dont le plus abondant est la tourmaline en cristaux authigènes; ses compagnons (rutile, amphiboles, épidote, grenat) portent tous les marques d'une usure avancée. Le quartz formée in situ se présente en amas bourgeonnants plutôt qu'en cristaux idiomorphes. Aux lambeaux détritiques de muscovite s'associent les lames parfaitement hexagonales qui sont optiquement uniaxes. Le feldspath authigène est extrêmement rare.

E. BRANDENBERGER (Zürich): *Über eine bemerkenswerte Pseudosymmetrie und daraus sich ergebende grundsätzliche Folgerungen.*

Unter den Hexachloro- und Hexabromo-Salzen fällt eine Gruppe vom Typus  $(B^{2+}X_6)A_4^+$ , ( $B = Cd, Zn, Pb, X = Cl, Br, A = K, NH_4, Rb, Cs$ ) auf, deren Glieder praktisch vollkommen kubische Metrik besitzen, indes neben kubischer (nämlich rhombendodekaedrischer) Formentwicklung auch ausgesprochen bloss rhomboedrische Ausbildung zeigen können. Letzterer Umstand gab Anlass zur rhomboedrischen Aufstellung dieser Kristallart mit einem Rhomboederwinkel  $\alpha$  um  $109^\circ$  (streng kubische Metrik verlangt  $\alpha = 109^\circ 28\frac{1}{4}'$ ; die einen der bisher untersuchten Salze dieses Typus haben  $\alpha$ -Werte über, die andern unter dem kubischen Idealwert). Die durchwegs geringfügige Deformation des Gitters von einem solchen kubischer Symmetrie erweist sich dabei eindeutig als Funktion der Kationen  $A^+$ , indem entsprechende Chloro- und Bromo-Salze praktisch übereinstimmende Metrik besitzen. Kristallstrukturelle Untersuchungen zeigen jedoch, dass die an den fraglichen Salzen vorhandene Symmetriereduktion nicht allein in dieser geringen Gitterdeformation besteht, sondern Hand in Hand damit ein Abbau der Symmetrie der Schwerpunktsanordnung erfolgt. Am Salz  $(CdCl_6)K_4$  wurde gefunden, dass die primitive Elementarzelle nicht dem makroskopisch gewählten Einheitsrhomboeder mit  $\alpha$  um  $109^\circ$  entspricht, sondern praktisch würfelförmige Gestalt besitzt mit  $a_w = 8,57$  A. E., also zwei Formeleinheiten, somit 2 Cd-, 8 K- und 12 Cl-Atome enthält. Kubisch ist hierfür unter Annahme gleichwertiger Atome nur eine Anordnung denkbar, welche indessen auf Atomabstände Cd-Cl und Cl-Cl führt, welche weit unter den hierfür an andern Kristallarten beobachteten Werten liegen. Atomabstände Cd-Cl und Cl-Cl der normalen Grösse sind nur zu erreichen, wenn die  $(CdCl_6)$ -Oktaeder um die Richtung  $[111]$  eine Drehung von ca.  $15^\circ$  erfahren. Es bleibt dabei der einparametrische Zusammenhang unter den Anionen X gewahrt, die Schwerpunktsanordnung büsst jedoch ihre kubische Symmetrie ein und hat nurmehr rhomboedrische Symmetrie. Damit resultiert eine Struktur, welche trotz kubischer oder nahezu kubischer Metrik bloss rhomboedrische Symmetrie in ihrer Schwerpunktsanordnung zeigt, ein Fall, wie er in seinen strukturtheoretischen Eigenheiten von P. NIGGLI und E. BRANDENBERGER mehrfach behandelt wurde.

Vom methodischen Standpunkt der Kristallstrukturbestimmung ist hervorzuheben, dass in Fällen wie dem hier betrachteten an Hand von Pulverdiagrammen allein eine Ermittlung der Kristallstruktur nicht möglich ist: Wohl gelingt es, in der üblichen Art die Grösse der Elementarzelle zu bestimmen (so beim  $(CdCl_6)K_4$  durch Indizierung der Interferenzen nach einer kubischen quadratischen Form), nicht aber aus den Intensitäten die Basisgruppe der Struktur zu ermitteln, indem die Beurteilung der Interferenz-Intensitäten völlig unzutreffend ausfallen muss. Die Mehrzahl der Pulver-Interferenzen stellt näm-

lich eine Kombination von unter sich unabhängigen, rhomboedrigen Interferenzen in zufällig übereinstimmender Lage dar, wobei sich nicht entscheiden lässt, welcher Intensitätsanteil der einzelnen unter den miteinander koinzidierenden Interferenzen zukommt. Diese für die Ermittlung der Atomanordnung der Struktur unerlässliche Feststellung kann einzig an Einkristall-Aufnahmen gemacht werden, welche hier somit trotz der ausgezeichneten Metrik des Gitters und trotz der relativ hohen Symmetrie der Struktur für eine Kristallstrukturbestimmung unentbehrlich sind.

H. LEIBU und E. BRANDENBERGER (Zürich): *Konstitution der Ferrite und ihr Verhalten bei der Reduktion.*

Im Hinblick auf die immer mehr Beachtung findende Verhüttung von Eisenerzen mit reduzierenden Gasen zur direkten Eisen- und Stahlgewinnung, wurde unter Leitung von Prof. Dr. A. GUYER vom einen von uns (H. L.) Untersuchungen durchgeführt<sup>1)</sup>, um Wasserstoff und Kohlenmonoxyd als Reduktionsmittel an reinem Eisen-III-oxyd zu vergleichen, vor allem aber, um die Beeinflussung des Reduktionsverhaltens von Eisen-III-oxyd bei Gegenwart von Fremdoxyden, speziell der wichtigsten Gangartkomponenten aufzuklären. Auf Grund chemisch-analytischer Untersuchungen über den Abbau von Ferriten oder ferritähnlicher Komponenten und gleichzeitiger röntgenographischer Kennzeichnung der in den Ausgangs- und Reduktionsprodukten vorhandenen Kristallarten konnte eine Reihe von H. SCHENK<sup>2)</sup> geäußelter Vermutungen über die Ursache der Veränderung des Reduktionsverlaufes erstmals experimentell sichergestellt und im Einzelnen aufgeklärt werden. Die Beeinflussung zeigt sich in einer Verzögerung oder sogar in einem vorzeitigen Stillstand des Reduktionsvorganges, wobei in diesen Fällen die Bildung von Mischkristallen oder intermediären Kristallarten (von „Doppeloxyden“) bereits vor oder erst im Verlauf der Reduktion nachgewiesen wurde. Das Auftreten von Mischkristallen oder intermediären Verbindungen bedeutet aber nicht schlechthin eine Verlangsamung oder Verhinderung der Reduktion; dies wird vielmehr erst durch die speziellen konstitutionellen Merkmale der entstandenen Mischkristalle oder der neu gebildeten Kristallarten entschieden. Praktisch vollständig reduzierbar sind Ferrite, die wie Calciumferrit  $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  als aktive Kationen nur Eisen, die zusätzlichen Kationen (hier Calcium) als inaktive Kationen enthalten. Leichte und einigermaßen vollständige Reduzierbarkeit ihres Eisen-III-oxydanteils besitzen Ferrite, wie z. B. Magnesiumferrit  $[\text{FeO}_4\text{MgFe}]$ <sup>3)</sup>, deren Sauerstoffatome mindestens bevorzugt, teilweise sogar allein an Eisen gebunden sind. Einer Reduktion praktisch unzugänglich sind Mischkristalle, bei denen der Eisenoxyd- bzw. Oxydul-Anteil derart gering ist, dass die  $(\text{FeO}_6)$ - ev.  $(\text{FeO}_4)$ -Gruppen ihrerseits vollständig von Sauerstoffoktaedern bzw. Tetraedern anderer Kationen umgeben sind, z. B. Mischkristalle  $(\text{Al, Fe})_2\text{O}_3$  und  $(\text{Mg, Fe})\text{O}$ , sowie intermediäre Kristallarten, wie Fayalit  $[\text{SiO}_4\text{Fe}_2]$ , auch  $[\text{FeO}_4\text{Al}_2]$ , indem hier jedes Sauerstoffatom sich nicht nur am Aufbau der  $(\text{FeO}_6)$ - bzw.  $(\text{FeO}_4)$ -Gruppen beteiligt, sondern gleichzeitig einer  $(\text{SiO}_4)$ - bzw. drei  $(\text{AlO}_6)$ -Gruppen angehört.

<sup>1)</sup> H. LEIBU, Zur Kenntnis der Reduktion von Eisenoxiden mit Wasserstoff und Kohlenmonoxyd, Diss., E. T. H.

<sup>2)</sup> H. SCHENK, Physik. Chemie der Eisenhüttenprozesse, Bd. I (1932).

<sup>3)</sup> Schreibweise nach E. BRANDENBERGER, Grundlage der Werkstoffchemie, 1947.

E. BRANDENBERGER und R. L. PARKER (Zürich): *Erläuterungen zur Ausstellung: Kristallchemische Systematik der Mineralien.*

Im Zusammenhang mit einer Darstellung der Konstitution der Werkstoffe im Lichte der Kristallchemie<sup>1)</sup> wurde der Versuch unternommen, im Anschluss an die von P. NIGGLI eingeführten Begriffsbestimmungen einer allgemeinen Stereochemie<sup>2)</sup> eine in sich geschlossene Systematik der Kristallverbindungen aufzustellen. Diese Einteilung der Kristallverbindungen in solche verschiedener Ordnung (allgemeine Bedeutung erlangen nur solche 1. bis 3. Ordnung), sodann in solche mit ein-, zwei- oder dreidimensionalen Atomverbänden usw. eignet sich auch vortrefflich für eine neuzeitliche Systematik der Mineralien, für welche je länger je mehr einzig die kristallchemischen Gesichtspunkte massgebend sein können. Dabei ist es einleuchtend, dass erst in einer solchen Einteilung eine konsequente Zusammenfassung isotyper Kristallarten zu Gruppen engerer Zusammengehörigkeit erfolgen kann. Aber auch manche Beziehungen zwischen der Kristallstruktur mit morphologischen Eigenschaften und andern Kennzeichen finden im Rahmen einer derartigen Gliederung der Mineralien ihren unmittelbaren Ausdruck.

AD. FREI (Frick): *Die Mineralien des Bergwerks Herznach.*

Das Eisenbergwerk westlich Herznach im aargauischen Jura baut seit 1936 ein 2–3 m mächtiges oolithisches Dogger-Brauneisenerz mit etwa 30 % Fe i. M. ab. Das Liegende dieses Lagers reicht noch ca. 20 cm in die fossilreiche Zone des *Macrocephalus Macrocephalites*, und im Hangenden endet die Abbauwürdigkeit mit der obersten Grenze des oberen Calloviens. Durch Nachstürze ist das gesamte Oxfordien und darüber hinaus noch ungefähr 5 m der spongiolenführenden Birmensdorfer Schichten (Argovien) der Beobachtung zugänglich geworden. Das Lager fällt mit 10 % Neigung gegen Süden ein. Im Areal der Grube treten häufig mehr oder weniger ausgeprägte, steilstehende Klüfte und Verwerfungen von sehr geringer Sprunghöhe, alle in Nord-Süd verlaufender Richtung, auf. Einzig ein 180 m breiter Grabenbruch von 3,6 m gestaffelter Sprunghöhe, vermochte den Bergbau ungünstig zu beeinflussen.

Das Herznacher Mineralvorkommen spiegelt durchaus die allgemeinen Verhältnisse wieder, die bisher im schweizerischen Jura bekannt geworden sind. Es sind die gleichen Mineralien, die O. GRÜTTER im Abschnitt „Die Kluff- und Drusenmineralien im Juragebirge“, Bd. I, 281 „Die Mineralien der Schweizer Alpen“ von P. NIGGLI, J. KOENIGSBERGER, R. L. PARKER, Basel 1940, aufzählt, mit zwei Ausnahmen: Strontianit und Fluorit fehlen. Somit bleiben von den 10 typischen Jura-Mineralien noch deren acht, die — und das betrifft besonders den Cölestin — in einer bisher im Jura kaum bekannten Vielseitigkeit der Ausbildung auf dem verhältnismässig engen Raum der Herznacher Eisenmine zusammen auftreten. Nach der Reihenfolge ihrer Häufigkeit fanden sich: 1. Calcit, 2. Cölestin, 3. Dolomit, 4. Pyrit, 5. Goethit, 6. Quarz, 7. Gips und 8. Zinkblende.

<sup>1)</sup> E. BRANDENBERGER, Grundlagen der Werkstoffchemie, Zürich 1947; sodann auch bereits in E. BRANDENBERGER, Röntgenographisch-analytische Chemie, Basel 1945, speziell S. 254 ff.

<sup>2)</sup> P. NIGGLI, Grundlagen der Stereochemie, Basel 1945.

Als ausgesprochene Kluftminerale sind nur Calcit, Cölestin und Pyrit zu nennen. Der Calcit ist überall skalenoeidisch entwickelt, meist weiss und undurchsichtig, seltener farblos oder von Limonit überkrustet. Pyrit ist nur auf wenigen Klüften häufiger. Die winzigen, selten 1 mm Grösse erreichenden und immer bunt angelaufenen Kriställchen zeigen das Oktaeder. Ohne Zweifel ist der Cölestin das weitaus interessanteste Mineral der Grube. Er macht nicht nur dem Calcit den Rang der Häufigkeit streitig, sondern gibt durch die überall beobachtbare Wanderungsfreudigkeit seiner Substanz Hinweise auf die merkwürdige Entwicklung der Mineralbildung, bei der offensichtlich die tektonischen Verhältnisse einen grossen Einfluss auszuüben vermochten. In den Klüften und Verwerfungen tritt der Cölestin, teils auf einer Unterlage von Calcit, teils direkt auf der Kluftwandung als derbe Massen in tief- bis blassblauer und weisser Farbe auf. In offenen Kluftpartien finden sich meist ausgesprochen tafelige Kristalle, manchmal nach der a-Achse gestreckt. An der tiefsten Stelle einer Kluft fanden sich auch Aggregate fast farbloser Kriställchen von säuligem Habitus mit pseudohexagonalem Querschnitt, nach der a-Achse gestreckt und mit der gestreiften (100)-Fläche. Eine andere Kluft weist braune Kristalle auf, die dicktafelig, und in der Zone [001] nach aussen gewölbt sind. In Drusen derben Cölestins zeigen sich bis 5 mm grosse, absolut klare, farblose bis blaue Kristalle, die nach der a-Achse säulig sind und einen grossen Flächenreichtum (Pyramiden) besitzen.

Im Erz ist die Cölestinausbildung eine völlig andere. Oft ist er hier ein typisches Versteinerungsmittel von Fossilien und erscheint dann in strahlblättriger Ausbildung, weiss bis grünlichblau, oft noch Eisenoolithe einschliessend. Offenbar auf dem Wege durch die Klüfte sekundär zugeführt, tritt Cölestin in der Erzmasse selbst als schlecht umgrenzte Idioblasten von rhombischem Querschnitt und als „Cölestinsonnen“ auf, die wegen unvollständiger Verdrängung noch stark durch Eisenoolithsubstanz verunreinigt sind.

Unvergleichlich mineralreicher aber sind die Hohlkammern der Ammoniten. Nicht nur, dass der Cölestin hier eine überraschende Reichhaltigkeit seiner Trachtausbildung und Schönheit seiner Kristalle zur Geltung kommen lässt, sondern sie sind die Träger aller aufgezählten acht Jura-Mineralien. Zwei stratigraphische Horizonte heben sich besonders hervor: die *Macrocephalus*-Zone und die *Cordatus*-Kalke im Oxfordien.

Im tiefsten Teil des Bergwerks finden sich in den Drusen grosser Macrocephalen die schönsten Cölestinkristallisationen, meist auf einer Unterlage von derbem Cölestin. Sie zeichnen sich durch einen ausgeprägt isometrischen Habitus aus, wobei neben den Hauptformen sich in der Zone [010] noch reichlicher Flächen entwickeln können. Die Paragenese für diese Zone ist: Zinkblende (derb und selten, auf der Kammerwandung) — Cölestin — Calcit (Skalenoeder). Sehr selten schliesst Cölestin kleine Pyritindividuen ein. Eine zweite, nach oben anschliessende Fundzone im gleichen Horizont zeigt: Calcit — Cölestin (tafelig) — Dolomit — Limonit. In den Ammonitenkammern ist der Cölestin vorzugsweise rot gefärbt. So sind die Cölestine der ersten Paragenese schön himbeerrot bis fleischfarben, während die mit Dolomit vergesellschafteten blass gelblichrot sind.

Die Cordatuskalke führen reichlich Ammoniten der Gattungen *Perisphinctes* und *Aspidoceras*, in deren relativ weiträumigen Kammern die verschiedensten Paragenesen, oft nebeneinander im gleichen Individuum, auftreten. Während

in der Macrocephalenzone die Cölestinkristalle nicht selten bis 2 cm Grösse erreichen, sind hier die Grössen der Kristalle der verschiedenen Mineralien, entsprechend dem kleineren Raum, selten über 5 mm. Es konnten folgende Paragenesen festgestellt werden:

1. Calcit + Cölestin. Beide sind absolut klar und frisch. Cölestin ist ausgesprochen tafelig nach der Basis.

2. Calcit + Cölestin + Dolomit. Calcit ist weisslich. Der Cölestin weist einen ausserordentlich reichen Habituswechsel auf, ist aber nicht selten verzerrt und angeätzt, seine Farbe meist rot, manchmal fleckig. Der Dolomit tritt in weissen, glänzenden Rhomboederaggregaten mit gekrümmten Flächen auf.

3. Calcit + Goethit + Quarz ist die häufigste Paragenese. Der tiefschwarze, metallisch glänzende, flach-prismatisch ausgebildete Goethit sitzt büschel- oder fächerförmig gruppiert auf dem für diese Paragenese sehr charakteristisch aus vielen Subindividuen aufgebauten Calcitskalenoedern, und nur kleinste, wirr zerstreute Goethitnadelchen zeigen sich nelkenbraun. Der durchsichtige Quarz ist meist schwach bräunlich gefärbt und weist nur das kurz entwickelte Prisma und die beiden Rhomboeder auf.

3a. Tritt zu dieser Paragenese noch Cölestin hinzu, so ist zu unterscheiden:

I. ist Cölestin älter als Goethit, dann ist er tafelig, weiss, durchscheinend. Die Individuen sind oft divergierend gruppiert;

II. ist Cölestin jünger als Quarz, dann ist er säulig nach der a-Achse, prismatisch durch Zurücktreten der Basis, klar, durchsichtig, mit einem Stich ins Olivgrüne.

4. Calcit + Gips + Dolomit ist die seltenste Vergesellschaftung. Limonit und Pyrit (frische Würfel) können in allen Kammern auftreten, sind aber nicht häufig.

Die Herznacher Mineralfundstätte wird in einer grösseren Arbeit noch eingehender gewürdigt werden.

A. VON MOOS und ST. MAGYAR: *Das Tonvorkommen von Caslano (Tessin)*.  
Erscheint als Abhandlung im nächsten Band der Zeitschrift.

E. GEIGER (Hüttwilen): *Qualitative und quantitative Gerölluntersuchungen und ihre Auswertung im Rheingletschergebiet*.

Im schweizerischen Bereich des Rheingletschergebietes wurden Gerölluntersuchungen durchgeführt. In diesem Raum sind Aufschlüsse aus allen vier Eiszeiten zu finden. Für die beiden ältern sind sie nicht zahlreich und dazu besonders für den jüngern Deckenschotter weit zerstreut von Schaffhausen bis zum Tannenbergr nördlich von St. Gallen. Das eiszeitlich geförderte Material, das hier in Betracht kommt, liegt vor in einzeldeponierten Blöcken, in Blockgruppen namentlich dort, wo Bäche und Flüsse Grundmoräne durchschnitten haben, besonders aber in Geröllschichten der Schotterfelder und Obermoränen. Weil das in der Grundmoräne eingeschlossene Gesteinsmaterial wohl am direktesten aus dem Alpengebiet gefördert worden ist, musste auch dieses in die Untersuchung einbezogen werden. Bei den meisten vorkommenden Lokalitäten kamen die dominierenden Gerölle in der Grössenklasse 5 cm Durchmesser zur Zählung. Gesonderte Bestimmungen wurden für die kopf-

grossen und die eigentlichen Blöcke durchgeführt. Wenn immer möglich, sollten in einer Zählung 400 bis 500 Gesteine zur Bestimmung kommen, damit auch die selteneren Typen an der Auswertung teilhaben. Die primäre qualitative Untersuchung ist nicht nur eine petrographische Gesteinsbestimmung, sondern es soll auch die Herkunft aus einer bestimmten alpinen Zone beurteilt werden. Von diesem Gesichtspunkt aus wird dann das Gestein einer der vier Sedimentgruppen oder einer der vier Gruppen kristalliner Gesteine zugeteilt. In Zähltabellen sind die vorkommenden Gesteinsarten in die nachbenannten Gruppen zusammengefasst:

Sedimentgruppen: 1. Subalpine Molasse; 2. Helvet. Flysch; 3. Helvet. Decken; 4. Ostalp. Sedimente.

Kristallin: 1. Aar-Gotthardmassiv, Adula-Surettadecke; 2. Pennin. Unterostalpin; 3. Oberostalpin oder Silvrettadecke; 4. Amphibolite.

Die quantitative Untersuchung ist eine Zählung, also eine Bestandesaufnahme bis zu der erwähnten Zählgrenze.

Die Auswertung beginnt natürlich mit einer Umrechnung der absoluten Resultate in Prozentwerte und zwar gesondert für Sedimente und für das Kristallin. So kommen acht Gruppenwerte zur Geltung, welche den Geröllbestand einer Lokalität charakterisieren. Diese Werte erhalten erst einen Sinn, wenn sie zu einem Bezugssystem gehören. Ein solches ist durch die Zeit der Ablagerung gegeben. Es liegen nun Zählungen von kiesigen Würmmoränen von Riss- und Mindelschottern und eine vom älteren Deckenschotter vor. Ihre Mittelwerte zeigen bei einer Zusammenstellung gleichsinniges Verhalten in absteigender oder aufsteigender Linie von ältern zu jüngern diluvialen Ablagerungen. Hat man irgendwo im Bereich unseres Gebietes ein Schotterrelikt und macht dort eine Zählung, so werden die acht Werte eine zeitliche Einordnung ermöglichen. Da unter den 8 Gruppenwerten 3 steigende Tendenz im Ablauf der Eiszeiten aufweisen, kann man sie in einen Wert zusammenfassen. Von den verbleibenden 5 Gruppenwerten zeigen 2 noch deutlich gleichsinniges Verhalten und die letzten 3 etwas weniger auffällig ihre Zusammengehörigkeit. Bei dieser Reduktion der 8 Gruppenwerte auf 3 ist es gegeben, dass man für die graphische Darstellung die Dreiecksprojektion wählt. Die 3 Werte auf 100 umgerechnet, ergeben dann in der Fläche einen Punkt, der so den Geröllbestand einer lokalen Ablagerung repräsentiert. Die Punkte aller wärmezeitlichen Ablagerungen, einschliesslich Grundmoränen und Blöcke, belegen ein geschlossenes Feld im Dreieck. Das Gleiche gilt auch für die Riss- und Mindeleiszeit. Die einzige Zählung im ältern Deckenschotter liefert einen isolierten Punkt, so dass also auch für dieses Zeitalter ein Feld reserviert ist. Durch solche Auswertung der Geröllbestimmungen wird es möglich, aus der grossen Mannigfaltigkeit der Typen bestimmte Merkmale herauszuholen, die für die Zuordnung zu einer der vier Eiszeiten mitbestimmend werden können.

ED. WENK (Basel): *Zur Grenzziehung zwischen pazifischen Andesiten und Basalten.*

Eine international anerkannte, einheitliche Grenzziehung zwischen Basalt und Andesit besteht noch nicht. Die Trennung für die mineralogische Gesteinsklassifikation erfolgt hauptsächlich nach zwei Kriterien, nach der Farb-

zahl und nach dem Anorthitgehalt der Plagioklase; es bestehen Meinungsverschiedenheiten darüber, auf welchen Faktor das Hauptgewicht zu legen ist.

Darüber, dass leukokrate Ergussgesteine mit Kalknatronfeldspat Andesite, und melanokrate Vulkanite mit Natronkalkfeldspat Basalte sind, bestehen keine Differenzen. Diskutiert wird jedoch über die Nomenklatur der leukokraten Ergussgesteine mit Natronkalkfeldspat und der melanokraten Vulkanite mit Kalknatronfeldspat. Hauptsächlich die zuerst genannten Gesteine sind recht häufig und sollen hier näher betrachtet werden. Solche leukokrate, Labrador oder Bytownit als mittleren Plagioklas führende Vulkanite, welche oft  $\text{SiO}_2$  in irgend einer Modifikation in der Grundmasse führen, sind u. a. die Bandaite, Miharaite, Mijakite, Sakalawite, Alboranite. Diese mit Spezialnamen bezeichneten Vulkanite führen als Mafite fast ausschliesslich Pyroxene. Zur gleichen Gruppe gehören nun aber auch manche Biotit-Hornblende und Hornblende-Hypersthen-Vulkanite. Für diese, basischen Feldspat führenden Vulkanite, welche besonders im zirkumpazifischen Gebiet häufig sind und der pazifischen Sippe angehören, fehlt ein besonderer Name. Stellt man auf den Anorthitgehalt der mittleren Plagioklaszusammensetzung ab, so sind es Basalte; nach der Farbzahl aber sind es Andesite, und die Gesteine werden auch von den Feldgeologen ausnahmslos als Andesite angesehen. Die Bezeichnungen „Biotit-Hornblende-Labrador-Andesit“ oder „Hornblende-Hypersthen-Bytownit-Andesit“ sind ohne weiteres verständlich.

Beim Bearbeiten einer reichhaltigen Serie von tertiären Vulkaniten aus dem Malayischen Archipel bewogen uns hauptsächlich folgende Motive, die Trennung Basalt/Andesit in erster Linie nach der Farbzahl vorzunehmen, wie dies übrigens in fast allen monographischen Arbeiten durchgeführt wird:

1. Die Hornblende führenden, makroskopisch andesitartigen Vulkanite mit 20 bis 40 % dunkeln Gemengteilen enthalten als durchschnittlichen Einsprenglings-Plagioklas — und nur auf diesen kann bei glasiger oder mikrokristalliner Grundmasse abgestellt werden — meist Labrador bis Bytownit. Ihr Einsprenglings-Plagioklas ist in der Regel basischer als derjenige der assoziierten Pyroxen-Vulkanite von gleicher Farbzahl, welche z. T. echte, basischen Andesin führende Andesite darstellen. Dafür sind die Grundmassefeldspate der Hornblende-Vulkanite oft bedeutend saurer als die Einsprenglinge der gleichen Gesteine, und auch saurer als die Grundmassefeldspate der Pyroxen-Vulkanite. Die Grundmasse der Hornblende-Vulkanite ist in der Regel stark leukokrat und führt Cristobalit, Tridymit, selten Quarz. Nicht nur ihrem Mineralbestand, sondern auch ihrem Chemismus nach bilden die angeführten Hornblende-Gesteine saure Glieder der hochexplosiven Vulkanitserie und führen zu den Daziten über; sie entsprechen leukotonalitischen, quarzdioritischen und dioritischen Magmen, während die Pyroxen-Vulkanite mit dioritischen, leukomiharaitischen, belugitischen bis miharaitischen Magmentypen zu vergleichen sind und zu den quantitativ seltenen echten Basalten überführen. Die Gliederung nach der Farbzahl ist somit die natürlichere als diejenige nach der Zusammensetzung des Einsprenglings-Plagioklases.

2. Das Dilemma in der Klassifikation besteht oft schon bei den Daziten. Leukokrate, Quarz, Labrador, Biotit und Hornblende als Einsprenglinge führende Vulkanite sind häufig. Der Anorthitgehalt der Plagioklas-Einsprenglinge variiert von 70 % (Kern) bis 45 % (Randzone); sorgfältige Berechnungen und Messungen ergeben als mittlere Zusammensetzung der Einspreng-

linge oft Labrador. Die Bezeichnung „Biotit führender Hornblende-Labrador-Dazit“ scheint hier angebracht zu sein.

3. In einigen sillartigen Vorkommen in Nord-Borneo treten leukokrate Hornblende-Labrador-Vulkanite zusammen mit consanguinen und chemisch analogen Hornblende-Mikroquarzdioriten auf. Auch hier drängt sich die dem geologischen Zusammenhang Rechnung tragende und auf die Farbzahl abstellende Bezeichnung „Hornblende-Labrador-Andesit“ auf.

Beim Ordnen einer Vulkanitserie hat es sich somit als befriedigender und leichter erwiesen, bei der Trennung Basalt/Andesit in erster Linie auf die Farbzahl abzustellen; eine Einteilung, welche auch für den Feldgeologen einzig in Betracht kommt.

Bei ungewöhnlicher Zusammensetzung der Einsprenglings-Plagioklase muss dieselbe im Gesteinsnamen erwähnt werden, wie dies übrigens von japanischen Petrographen bei analogen Gesteinen durchgeführt wird. Die im deutschen Sprachbereich in den letzten zwei Jahrzehnten mehrfach vorgeschlagene Klassifikation nach der mittleren Plagioklaszusammensetzung stösst auf grosse Schwierigkeiten.

M. VUAGNAT (Zürich-Genève): *Spilites et pillow lavas dans les alpes suisses*  
Siehe die Abhandlung S. 116 in diesem Heft.

E. NIGGLI (Leiden-Zürich): *Zur zeitlichen Abfolge der magmatischen und metamorphosierenden Vorgänge im Gotthardmassiv (einige Beobachtungen aus dem Gebiet des Rossbodenstockes)*. Erscheint demnächst in dieser Zeitschrift.

C. FRIEDLAENDER (Zürich): *Querbiotitschiefer vom Ruzizi Escarpment, Kivu-gebiet, im Zentralafrikanischen Graben*. Siehe die Mitteilung S. 85 dieses Heftes.

F. DE QUERVAIN (Zürich): *Experimente zur Deutung der Schalenverwitterung an Gesteinen*.

Im Sulfatversuch (abwechselnd Tränkung in 10 %iger  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  Lösung und Trocknung bei 100°) ergeben sich bei verschiedenen Gesteinen und zwar am schönsten bei den Molassesandsteinen, die auch am Bauwerk Schalenverwitterung zeigen, ganz typische Schalenbildungen. Die Ablösung der Schalen nach einer gewissen, je nach Gesteinsart verschiedenen Zahl von Tränkungen erfolgt plötzlich (kurz nach dem Eintauchen in die Lösung), ohne vorher feststellbare Festigkeitsverminderung. Durch chemische Untersuchung von kleinen Proben aus der Randpartie des Probewürfels nach jeder Tränkung wurde festgestellt, dass hier der Sulfatgehalt ständig zunimmt (bei rascher Abnahme gegen das Zentrum des Würfels). Vor dem Schalenablösen ist der Gehalt an wasserfreiem  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  in der Randzone so gross, dass das Volumen des bei der nächsten Tränkung entstehenden wasserhaltigen Sulfates ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) das Porenvolumen des Gesteins überschreitet, was zu einem Spannungszustand führt, der offenbar rasch die Zugfestigkeit des Gesteins übersteigt und die plötzliche Schalenablösung (auf allen Seiten des Würfels) bewirkt. Dieser Vorgang der allmählichen Salzanreicherung in der äusseren Gesteinspartie und die dadurch erzeugten Spannungen dürften auch bei der Schalenverwitterung an Bauwerken und in der Natur (neben verschiedenen andern Ursachen) von Bedeutung sein. Eine ausführliche Darstellung wird in der Publikationsreihe der Geotechnischen Kommission erfolgen.

H. F. HUTTENLOCHER (Bern): *Konglomerate und konglomeratähnliche Bildungen aus der Umgebung von Naters (Wallis)*. Siese S. 257 dieses Heftes.

P. ZBINDEN (Bern): *Permotriadische Gesteine aus der Gegend von Fiesch (Wallis)*<sup>1)</sup>.

Die Sedimentzone der Gegend von Fiesch kann wegen Schuttüberdeckung nicht allzu weit talaufwärts verfolgt werden. Die Sedimente der Urserenzone trifft man, von Osten herkommend, zuletzt in der Gegend von Ulrichen anstehend. Die dieser Zone entsprechenden Gesteine der Fiescher Gegend stellen sich erst bei Niederwald ein. Dort noch ein Streifen von 200 m Breite, schwellen sie rasch zu grösserer Mächtigkeit an, die schon im Querprofil von Bellwald 1000 m erreicht und zwischen Lax und Grengiols ungefähr das Maximum von 2000 m aufweist. Schliesslich spitzt sich der Sedimentstreifen gegen SW wieder zu, wo sein südlicher Teil bei Mörel am linken Rhoneufer unter den Bündnerschiefern verschwindet. Über die komplizierten Verhältnisse am dortigen rechten Rhoneufer wird an anderer Stelle berichtet (H. F. HUTTENLOCHER: Konglomerate und konglomeratähnliche Bildungen aus der Umgebung von Naters).

Noch sind zwei Verkeilungen grösserer Art zu nennen, eine bei Mörel mit Altkristallin des Aarmassivs, eine andere, viel längere, die bei Wasen SSW Ernen beginnt und zu verfolgen ist bis ins Bachprofil der Krimpe südlich Blitzingen. Dieser Sedimentkeil ist bloss 100 bis 150 m mächtig und von der Hauptzone durch Gurschengneise getrennt.

Bevor einzelne Gesteinstypen beschrieben werden, soll zunächst kurz ein Bild des allgemeinen Charakters dieser Sedimentzone folgen. Sie zeichnet sich schon im Grossen aus durch die Unbeständigkeit der Sedimentation. Der ganze Verband zeigt die Art eines raschen, plötzlichen Wechsels. Vielfach sieht man eine alpin bedingte Kleinfältelung und Verscherung. Quarz-Karbonatadern von wenigen Millimetern bis zu einem Meter Dicke als Produkt alpiner Ausschwitzungen durchziehen den Fels. Diese Zerrklufffüllungen führen Chlorit und Hämatit, gelegentlich Rutil bzw. Turmalin und zeigen auch Ausblühungen von Kupfersalzen. Die in Frage stehenden Gesteine sind in spezifischer Weise mit Fe-haltigem Karbonat pigmentiert. Es sind Phyllite, Psammite und Psephite. Typisch ist die öfters schon weithin sichtbare grüne Farbe, die sie im allgemeinen deutlich von aplitischen Gneisen des Aarmassivs, von Zweiglimmer-Plagioklasgneisen des Gotthardmassivs unterscheiden lässt.

**Psephite:** Sie sind die interessanteste Bildung in der Reihe dieser Sedimente. Der Konglomeratcharakter ist trotz alpiner Metamorphose ganz ausgezeichnet erhalten. Gerölle liegen eingebettet in quarzig-epidotischer oder glimmeriger Grundmasse, d. h. somit in ehemals sandig-kalkigen bis tonigen Lagen. Geröllbänke von einigen Zentimetern bis über einen Meter Länge liegen in sandigen, mit tonigen Schichten verkeilten Lagen. Gelegentlich ist sogar eine Kreuzschichtung wahrnehmbar, die sich als Deltabildung erweist. Des

<sup>1)</sup> Die Beobachtungen über die Verkeilungen mit Altkristallin des Gotthardmassivs, wie auch über die Verhältnisse bei Grengiols stammen von Robert ARBENZ (Schüler von Herrn Prof. Niggli, gestorben 1946). Sie finden hier Erwähnung, um ein abgerundetes Bild vermitteln zu können. Eine eingehendere Bearbeitung in diesen Bereichen erfolgt weiterhin vom mineralogischen Institut der E. T. H. aus.

öffern wurden die Gerölle als Folge des orogenen Schubes um einen bestimmten Betrag abgedreht.

Als Komponenten beteiligen sich Granite, Gneise, Quarzite, Aplite, Pegmatite, Turmalinpegmatite als helle, weissliche Bestandteile, seltener rötliche quarzitisches, grüne von wahrscheinlich Epidosit und schliesslich sehr häufig eine dunkelblaue bis schwarze Komponente. Die Grösse der Gerölle schwankt von wenigen Millimetern zu Exemplaren, die beispielsweise Dimensionen von  $9 \times 12$  cm aufweisen. Der erwähnte Anteil eines dunklen Gesteins zeigt nicht Geröllform, sondern eher die von Schmitzen oder auch unregelmässiger, kantiger Körper, wodurch das Gestein bei Vorwiegen dieser Komponente eher als Brekzie denn als Konglomerat anzusprechen ist.

Eine nähere Betrachtung gilt anschliessend der dunklen Komponente. Die mikroskopische Untersuchung lässt eindeutig feststellen, dass es sich um ein Eruptivgestein handelt. Grössere idiomorphe Feldspäte liegen in einer Grundmasse kleinerer Feldspatleistchen, die noch eine Fluidaltextur andeuten. Die Feldspäte sind Albite mit einem An-Gehalt von 5—10 %. Sie sind ziemlich rein, bloss schwach serizitisiert. Als femische Gemengteile treten auf: Biotit von olivgrüner Farbe, etwas Chlorit und Epidot, als Nebengemengteile Erz, Apatit, Rutil, Serizit. Zu erwähnen ist auch ein oft beträchtlicher Karbonatgehalt. Das Erz ist im allgemeinen feinst verteilt und verantwortlich für das bläuliche Aussehen des Gesteins. Es bildet hie und da Pseudomorphosen, die einen frühern Gehalt an Olivin vermuten lassen, doch konnte diese Frage bis anhin nicht geklärt werden. Die Frage nach der Art des Erzes bereitet einige Schwierigkeiten. Immerhin deutet die Beobachtung in Richtung eines Hämatits mit feinen Ilmenitmischungen. Bezeichnend sind weiterhin Vakuolen, die ausgefüllt sind von Quarz und gelegentlich Karbonat. Die mikroskopische Untersuchung hat erlaubt, verschiedene Typen dieses Eruptivgesteins festzustellen. Dunklere, mit einem grösseren Gehalt an Erz und andern femischen Gemengteilen bis zu solchen, die fast erzfrei sind, dadurch heller, grau getönt erscheinen und vorwiegend aus Albit als Einsprenglingen und Grundmasse bestehen. Demgemäss variiert auch der Chemismus, der kassaitischen und melaquarzdioritischen Charakter hat, meist aber nicht einem der bestehenden Magmentypen zugewiesen werden kann. Nach Mineralbestand und Chemismus handelt es sich um Keratophyre. Diese dunklen Komponenten zeigen gegen die sandige Grundmasse gelegentlich einen Reaktionsrand aus Epidot.

Zu Psammiten und Phylliten führen alle Übergänge. Bald ist ein Gestein als ehemals sandig oder sandig-kalkig, bald als sandig-tonig oder tonig anzusprechen, je nachdem es aus Quarz und Feldspat oder aus diesen  $\pm$  Epidot bzw. Serizit, Chlorit, Biotit besteht oder vorwiegend aus Chlorit und Serizit. Die Gesteine haben oft auffallende Ähnlichkeit mit Quartenschiefern und triadischen Arkosen.

In den psammitischen Varietäten sind kleine Eruptivkomponenten noch zu erkennen, meist aber nur mikroskopisch. Bei nicht gekreuzten Nicols zeigen sie sich als dunklere, erzdurchsetzte Bömblein. Auch quarzitisches und andere Komponenten sind etwa noch feststellbar, indem die alte Umgrenzung markiert ist durch einen Glimmerkranz, während der Quarz des Gerölls eine alpine Sammelkristallisation erfahren hat, derart, dass vielfach keine undulose Auslöschung mehr feststellbar ist. Rekristallisation zeigt auch der Serizit,

der sich zu grössern Aggregaten von Muskovit vereinigt. Biotit erscheint des öfters als Neubildung. Epidot ist ganz allgemein ausserordentlich häufig, bald auftretend in rundlich körnigen Aggregaten, bald, und das vor allem auf Stressbahnen, bis zu 5 mm langen idiomorphen Spiessen, eingeregelt in die Schieferungsebene. Als Feldspat tritt hier auf ein saurer Plagioklas mit 8—10 % Anorthit, deutlich unterschieden von den Albiten der Keratophyre durch engere Zwillingslamellierung und stärkere Verunreinigung durch Saussuritisierung. Orthoklas ist selten. An seiner Stelle ist Schachbrettalbit vorhanden, sowohl im eigentlichen Zement wie in den Geröllen. Die Feldspäte vor allem sind kataklastisch, eine Erscheinung, die auch beim Epidot häufig anzutreffen ist.

Ein weiteres Charakteristikum für Gesteine mit vorwiegendem Glimmergehalt sind Querbiotite, die ihre Basisfläche quer zur Streichrichtung ausrichten. Weiterhin fallen in den glimmerreichen Varietäten kleine weisse Linsen in regelloser Verteilung auf. Meist zeigen sie einen hellen Saum, bestehend aus Quarz, innen sind sie erfüllt von einem vielfach Fe-haltigen Karbonat. Aus näherer Beobachtung ist zu schliessen, dass es sich dabei um ursprüngliche kleine Karbonatkonkretionen handelt, die bei der alpinen Orogenese durch mobile Kieselsäurelösungen  $\pm$  metasomatisch verdrängt wurden.

Die sandig-tonigen Varietäten sind kristallisationsschiefrig in der Weise, dass durch Rekristallisation der Wechsel zwischen sauren und basischen Lagen verstärkt wurde, so dass helle Quarzlagen schnurartig das Gestein durchziehen, die im Stadium der Rekristallisation alpin gefältelt wurden.

In der Gegend von Fürgangen zeigt der anstehende Fels manchmal bläuliche bis violette Farbe. Der Dünnschliff lässt gleichen Mineralbestand wie bei den Keratophyren erkennen, nur dass hier keine Fluidaltextur vorhanden ist, sondern dem ganzen Aussehen nach ein Tuff vorliegt. Typisch ist auch hier wieder der Epidotgehalt, der schon makroskopisch gut wahrnehmbar ist. Mit Erz (Hämatit) verwachsen erscheint Rutil, in dieser Zone überhaupt ein häufiger Begleiter von Erz oder Biotit.

Zuletzt sei hingewiesen auf die Verhältnisse, wie sie sich bei Grengiols im Verbands mit triadischen Gesteinen ergeben. Aufschluss gibt das Profil am Mühlebach bei Bächerhäusern. Hier liegt eigentlich der Schlüssel zur Altersdatierung eines Teils der besprochenen Gesteine. Wir treffen Rauhwacke, Gips, Arkose im Wechsel mit den grünen Gesteinen, teils in mechanischem Kontakt, teils in Übergängen: ein grünlicher Phyllit, wechselnd mit einem von mehr grauem Aussehen, enthält zunächst in geringem Masse dolomitische Linsen. Sie nehmen an Zahl und Grösse zu, je näher man der südwärts davon gelegenen Trias kommt. Schliesslich durchziehen dolomitische Streifen den Phyllit und leiten zu den gewöhnlichen Triasbildungen über.

Die Untersuchung der Sedimentzone gibt in der Zusammenfassung folgendes Bild: Der unruhige Charakter in der Sedimentation und die dadurch bedingte Mannigfaltigkeit der Gesteine, des weitern die Deltabildungen, lassen auf landnahe, permische bis triadische Gesteine schliessen. Vulkanische Tätigkeit führte zu tuffogenen Lagen und lieferte die Keratophyrkomponenten des Konglomerates durch Einschwemmung oder als „abgeregnete“ Bomben bei vulkanischen Ausbrüchen. Lagen reinen Keratophyrs sind selten und nur in Linsen anzutreffen. Apophysen ins Nebengestein wurden keine festgestellt, was darauf hindeuten könnte, dass selbst grössere Eruptivlinsen auf sekun-

därer Lagerstätte sind. Trotz hoher Kristallinität wurde der ursprüngliche lithologische Wechsel kaum verwischt. Eine durchwegs feststellbare Albitisierung fand statt, die gleichzeitig die Feldspäte der Granit-, Aplit- und Pegmatitgerölle wie die des Zementes ergriff. Die Gesteine sind trotz der Beanspruchung bei der alpinen Orogenese nur epimetamorph verändert.

### **Bericht über die Exkursion der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft an den Gonzen, ins Oberhalbstein und Tavetsch**

Dienstag, den 10. September bis Freitag, den 13. September 1946

#### Teilnehmer:

G. Dessau, Calcutta (1, 2, 3, 4)	P. Staehelin, Basel (1, 2, 3, 4)
W. Epprecht, Zürich (1)	E. Sturmfels, Bad. Rheinfelden (1, 2, 3, 4)
Th. Geiger, Zürich (1, 2, 3, 4)	C. E. Tilley, Cambridge (1, 2, 3, 4)
H. Huttenlocher, Bern (1, 2)	Frau Tilley, Cambridge (1, 2, 3, 4)
S. Kaitaro, Helsinki (1, 2, 3, 4)	H. Utzinger, Zollikon (1)
J. Niederer, Chur (2)	M. Vuagnat, Genève (1, 2, 3, 4)
E. Niggli, Leiden-Zürich (1, 2, 3, 4)	E. Wenk, Basel (1, 2)
P. Niggli, Zürich (2, 3, 4)	
F. de Quervain, Zürich (2)	
Schneider, St. Gallen (1)	

Leitung: W. Epprecht (1), Th. Geiger (2), E. Niggli (3, 4), P. Niggli (2, 4), M. Vuagnat (2).

*Erster Exkursionstag, Dienstag, den 10. September.*

*Besichtigung der Eisen-Manganerzlagerstätte des Gonzen bei Sargans.*

Kurz nach 8 Uhr bestiegen die Teilnehmer beim Bahnhof Sargans die von der Eisenbergwerk Gonzen A. G. in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellten Autos und fuhren vorerst in Richtung Mels zur Gewinnung eines guten Überblickes über Tektonik und Stratigraphie des Gonzengipfels. Im weitem führte die Fahrt dann durch den schönen Gonzenwald bis fast nach Naus, den auf 1000 m gelegenen Übertaganlagen des Bergwerkes, wo bereits ein reichlicher Imbiss mit feurigem Sarganser Gonzenwein auf die Exkursion wartete.

Nach einer kurzen allgemeinen Orientierung über die Detailtektonik und Genese des Lagers durch den Exkursionsleiter<sup>1)</sup>, befuhr die Gesellschaft etwa um 10 Uhr den Nausstollen. Nach Querung der hangenden Gesteine des Erzlagers (Zementsteinschichten, oberer

<sup>1)</sup> Siehe die neu erschienene Arbeit von W. Epprecht: Die Eisen- und Manganerze des Gonzen. Beitr. Geol. Schweiz, geotechn. Serie, Lief. 24, 1946.

Quintnerkalk, mittlerer Quintnerkalk) wurde im Südostteil der Naussohle ein Profil durch die Erzschiebt studiert, wobei die seitliche Verkalkung des Roteisenerzlagere besonders deutlich gesehen werden konnte. Auch traten im frisch gesprengten Erz einige hydrothermale Pyrit-Chlorit-Adern deutlich in Erscheinung. Der Übergang des randlich aus Roteisenstein aufgebauten mittleren Erzschiebtteiles in Manganerze konnte ebenfalls deutlich erkannt werden.

Ein kurzer Gang längs der Naussohle vermittelte einen guten Einblick in die Lage der Gonzenfalte und ihrer kleinen Stirnfalte. Ebenso instruktiv, für die Exkursionsteilnehmer aber etwas beschwerlich, war der Aufstieg durch die fast 1 km lange Nausgrube, bei dem nahezu 250 m Höhenunterschied bewältigt werden mussten. Das gleichmässige Achsialgefälle des Erzschiebtgewölbes kam dabei recht deutlich zum Ausdruck. An Erzfeilern konnte überall das Eisen-erz und seine verschiedenen Ausbildungstypen, an einzelnen Stellen mit typischen Stilpnomelanadern, studiert werden. Der mühsame Aufstieg wurde durch einige sehr schöne Manganerzvorkommen im Raume der Galerie 20 voll belohnt. Schwarzer Hausmannit und brauner, grauer oder z. T. sogar schön himbeerroter Rhodochrosit war in guten Stücken zu finden. Besonders schön waren auch die schichtigen, ziegelroten Eisen-Mangan-Übergangserze zu erkennen, welche zwischen dem Manganerz und den darunter liegenden Eisen-erzen eingeschaltet sind.

Ein Gang durch die weit über hundert Jahre alte Grube I und durch den z. T. von Hand gemeisselten alten Grubenstollen führte uns schliesslich ans Tageslicht, wo man in kurzer Rast die schöne Rheintalerlandschaft genoss. Da die Zeit jedoch schon weit fortgeschritten war, musste man sich bald zum Abstieg durch die Grube hinunter nach Naus entschliessen, wo die Exkursion wieder die Autos bestieg und nach Sargans fuhr, wo für ein reichliches Mittagessen gesorgt war.

Herr Prof. Huttenlocher dankte anschliessend der Eisenbergwerk Gonzen A.-G. (vertreten durch Herrn E. Pflips, Bergwerksinspektor) für die Erlaubnis, das Bergwerk zu besichtigen und für die vorzügliche Bewirtung.

Am Nachmittag brachte die Bahn die Exkursion über Chur nach Tiefenkaatel und von dort das Postauto nach Mühlen im Oberhalbstein, wo Quartier im Hotel Rothaus bezogen wurde. Beim Nachtessen hiess der derzeitige Präsident der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, Dr. J. Niederer, die Exkursion auf Bündner Boden herzlich willkommen.

*Zweiter Exkursionstag, Mittwoch, den 11. September 1946.  
Manganlagerstätte Falotta bei Rofjna (Oberhalbstein) und  
ophiolithische Gesteine der Plattadecke.*

Bei wolkenlosem, aber recht frischem Wetter erfolgte der Aufbruch in Mühlen. An der Julierstrasse bis Furnatsch konnten Radiolarite und metamorphe Diabase angeschlagen werden. Von Furnatsch an folgte die Exkursion dem Wege, der über das Dörfchen Sur nach der Alp Flix führt. Infolge Moränenbedeckung liessen sich hier die Ophiolithmassen nur an wenigen Stellen anstehend studieren. Die Sonne wärmte schon ordentlich, als wir die ausgedehnte Terrasse von Flix erreichten. Bei Punkt 2001 westlich Las Cuorts bot sich Gelegenheit zu einem Überblick über die tektonische Gliederung des Exkursionsgebietes und die Berge des hintern Oberhalbsteins. Besonders imposant wirkte von hier der aus mächtigen Ophiolithmassen aufgebaute Piz Platta. Dr. M. Vuagnat vermittelte eine nähere Charakterisierung der allerdings trotz der Untersuchungen von Cornelius erst recht lückenhaft erforschten Ophiolithe. Im besondern wurde nun die Aufmerksamkeit auf die schönen Pillow-Lava-Bildungen gelenkt, die an verschiedenen Stellen des kleinen Hügels bei Punkt 2001 auftreten. Die ellipsoidisch geformten „Kissen“ sind meistens randlich von variolithischer Struktur. Zwischen den „Kissen“ erscheinen dunkelgrün- oder rotgefärbte Partien, die viel Chlorit resp. Hämatit führen. In den spilitischen Diabasen konnten häufig Einschlüsse von roten Kalken beobachtet werden, deren Herkunft noch nicht abgeklärt ist. Nach einer Znünipause bei den idyllischen Seelein auf Alp Flix setzten wir den Weg nach Alp digl Plaz fort, von wo ein neu erstellter Saumweg uns dann gegen 12 Uhr zur Manganlagerstätte Falotta führte. Der etwas heisse Aufstieg wurde oben durch eine prächtige Aussicht belohnt. Die Lagerstätte liegt auf einer Höhe von 2140 m und ist durch Abbauarbeiten in den Jahren 1944—45 neu erschlossen worden. Der heute aufgelassene Tagbau sowie einzelne Schürfgräben gestatten einen guten Einblick in die Art der Vererzung. Es handelt sich um konkordant in Radiolarienhornstein eingeschaltete Erzlinsen und -Schichtchen. Nachträgliche Verfaltungen haben jedoch die ursprüngliche Form der Erzkörper teilweise verändert. Besonders instruktiv sind vielfache Wechsellagerungen von dünnen Manganerzschichtchen mit Hornstein- und Schieferlagen, die gemeinsam verfaltet wurden. Das Erz besteht zur Hauptsache aus sehr feinkörnigem Braunit, der innig mit Quarz verwachsen ist. In der Oxydationszone treten Psilomelan oder locker-erdige Massen von Wad auf. Charakteristisch für die Lager-

stätte ist das Auftreten von jungen alpinen Klüften, deren Mineralinhalt durch Paragenesen seltener Mangansilikate ein eigenartiges Gepräge aufweist. Neben Quarz als Hauptgemengteil sind in den Klüften folgende Manganmineralien von besonderem Interesse:

Tinzenit: Ca-Mn-Al-Silikat von zitronengelber bis orangeroter Farbe und blättriger Ausbildung.

Sursassit: H<sub>2</sub>O-haltiges Mn-Al-Silikat von braunroter Farbe und feinnadeliger Ausbildung.

Parsettensit: H<sub>2</sub>O-haltiges Mn-Al-Silikat von brauner Farbe und feinschuppiger Ausbildung.

Neben diesen Mangansilikaten treten noch folgende, auch von andern Manganlagerstätten bekannte Mineralien auf: Piemontit, Rhodonit und Manganocalcit. Zur Entstehung der Lagerstätte kann gesagt werden, dass es sich um eine mit den Radiolarienhornsteinen syngenetische Bildung handelt. Die Erzlösungen waren ziemlich sicher magmatischen Ursprungs und standen mit den ophiolithischen In- oder Extrusionen im Zusammenhang.

Der Rückweg erfolgte über Alp digl Plaz und Alp Flix. Im gastlichen Berghaus Piz Platta bei Salategnas (Alp Flix) fanden wir Stärkung für den weitem Abstieg ins Tal. Um 18½ Uhr wurde Mühlen erreicht und dort wiederum Nachtquartier bezogen.

*Dritter Exkursionstag, Donnerstag, den 12. September 1946.  
Petrographie der Grenzzone von Tavetscher Zwischenmassiv und  
Aaremassiv bei Sedrun.*

Frühmorgens fuhren wir mit dem Postauto von Mühlen ab in Richtung Tiefenkastel. Nächstes Reiseziel war Sedrun im Tavetsch. Ein Aufenthalt in Disentis bot Dr. E. Niggli die Gelegenheit, einen Überblick über den Aufbau des Tavetscher Zwischenmassivs zu geben. Im Hotel Krone in Sedrun wartete ein reichhaltiges Mittagessen auf die Exkursion. Bei strahlendem Sonnenschein erfolgte um 2½ Uhr der Aufbruch zu einem Abstecher ins Druntobel nördlich Sedrun. Unmittelbar nach dem Dorf, wo sich der Drunbach in den alten ausgedehnten Schuttkegel eingeschnitten hat, erschienen Aufschlüsse von stark verschieferten und mylonitisierten gneisartigen Gesteinen. Zum Teil sind diese auf Grund von reliktschen Einsprenglingen von Feldspat als ehemalige Eruptivgesteine erkenntlich. Stellenweise ist aber die Mylonitisierung so weit fortgeschritten, dass dunkle blaugrüne tonigplastische Massen entstanden sind. Chemische Untersuchungen haben gezeigt, dass ursprünglich granodioritische Gesteine vom Typus Bugnei vorlagen. An verschiedenen

Stellen konnte eine intensive Injektionsbänderung beobachtet werden. Im untern Teil des Druntobels liessen sich auch die für dieses Gebiet charakteristischen Hackenwurferscheinungen gut erkennen. Im Seitenanriss sind die hackengeworfenen Partien noch mit den  $\perp$  senkrecht stehenden Schichten in direktem Verband. Der etwas mühsame Aufstieg im Bachbett wurde weiter fortgesetzt, bis der Amphibolitzug erreicht wurde, der das Muttergestein der bekannten Sphenklüfte bildet. Sofort begann eine intensive Strahlertätigkeit, die dann auch teilweise zu guten Erfolgen führte. Verschiedene Stufen mit Sphen, Adular, Papierspat und Chlorit konnten ans Tageslicht befördert werden. Der Abstieg erfolgte bis Valtgeva wiederum im Bachbett, wobei S. Kaitaro mit einer Schlammpartie nähere Bekanntschaft machte. Ohne weitem Zwischenfall wurde dann Sedrun erreicht.

*Vierter Exkursionstag, Freitag, den 13. September.*

*Petrographie der Umgebung des Oberalppasses (Val Maighels, Calmot).*

Der erste Morgenzug brachte die Exkursion bei recht wolkigem Wetter auf die Passhöhe der Oberalp. Unter Leitung von Prof. P. Niggli und Dr. E. Niggli brach man in das vordere Val Maighels auf. Unterwegs bot sich manche Gelegenheit, die altkristallinen Gesteine des Tavetscher Zwischenmassivs und der nördlichen Paragneiszone des Gotthardmassivs zu studieren, auch die direkt am Wege liegende bekannte (nun allerdings ganz ausgebeutete) Titanitklüft am Pazzolastock gab Veranlassung zu einem kurzen Halt. Unweit der Maighelsseen besuchte man die grosse Kalksilikatscholle in den Paragneisen mit ihren schönen roten Granatkristallisationen. Nach Rückkehr auf der Oberalp statteten die meisten Teilnehmer der gegenwärtig gut aufgeschlossenen Ofenstein-Talkschieferlinse nahe beim Calmot-Gipfel einen Besuch ab, wo sich auch ein schöner Rundblick auf das oberste Tavetsch bot. Nach einem kurzen Beisammensein im Gasthaus auf der Oberalp-Passhöhe löste sich die Exkursion, befriedigt über die interessanten Tage, bei meist schönster Frühherbstwitterung und mit Dank an die verschiedenen Leiter gegen 17 Uhr auf.

*W. Epprecht und Th. Geiger.*