

**Zeitschrift:** Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =  
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie  
**Band:** 27 (1947)  
**Heft:** 2

**Vereinsnachrichten:** Bericht über die XXII. Hauptversammlung der Schweiz.  
Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft in Genf :  
Samstag, den 30. August 1947

### **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:** 25.01.2026

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

# **Bericht über die XXII. Hauptversammlung der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft in Genf**

**Samstag, den 30. August 1947**

## **A. Bericht des Vorstandes**

Der Vorstand hat sich im Berichtsjahr in verschiedenen Sitzungen und internen Besprechungen vor allem mit der kriegsbedingten Verschlechterung unserer Finanzlage befasst und der Wiederaufnahme und Regelung der Beziehungen mit dem Ausland, sowie der Werbung für unsere Gesellschaft und Zeitschrift seine Aufmerksamkeit geschenkt.

Das grosse letztjährige Defizit der Betriebsrechnung hat eine bedrohliche Vermögensabnahme zur Folge gehabt. Bedingt war diese Entwicklung einesteils durch den Ausfall der Mitglieder- und Abonnementsbeträge aus dem Ausland und andernteils durch den starken Anstieg der Druckkosten. Dank dem wohl einmalig hohen Ertrag aus dem Verkauf unserer Zeitschrift, dank einer Subvention von Fr. 2000.—, die unserer Zeitschrift von der Arbeitsgemeinschaft zur Unterstützung notleidender schweizerischer wissenschaftlicher Zeitschriften gewährt worden ist, und durch vorübergehende Einschränkung des Umfanges der Zeitschrift konnten unsere Finanzen für ein Jahr wieder ins Gleichgewicht gebracht werden.

Der Vorstand hat beschlossen, die seltenen Bände I—IX unserer Zeitschrift nur noch an öffentliche Bibliotheken und Hochschulen und nur beim Bezug der ganzen Serie abzugeben. Er hat auch den Verkauf anderer Einzelhefte sistiert. Der Abonnementspreis pro 1947 ist auf Fr. 30.— erhöht worden. Der Vorstand musste feststellen, dass auch eine Erhöhung des Mitgliederbeitrages pro 1948 nicht mehr zu umgehen sei.

Unsere Umfrage bei Mitgliedern in kriegsgeschädigten Ländern (einstweilen ohne Deutschland) hat ergeben, dass nur in Polen die Bibliotheken, in denen unsere Zeitschrift aufbewahrt wurde, wesentlichen Schaden erlitten haben. Unsere Gesellschaft hat die vernichteten Bände ersetzt.

Ausgetreten sind keine europäischen Auslandsmitglieder; es wurden bisher auch keine gestrichen. Bei den gegenwärtigen Devisenschwierigkeiten ist es vor allem für persönliche Auslandsmitglieder sehr schwer, ihren Verpflichtungen nachzukommen. Mehrere Schweizer haben Patronate für ihre ausländischen Kollegen übernommen. Es besteht eine starke Nachfrage nach unserer Zeitschrift. In angelsächsischen Ländern sind viele unserer ehemaligen Mitglieder Abonnenten der Zeitschrift geworden. Die Schweizer Mitglieder sind heute in erhöhtem Masse die tragenden Glieder unserer Gesellschaft. Dieser Mitgliederkreis konnte wiederum wesentlich erweitert werden. Im Berichtsjahr konnten folgende neuen Mitglieder aufgenommen werden:

1. Andreatta Ciro, Prof. Dr., Istituto di Mineralogia, Università di Bologna, Bologna.
2. Dal Vesco Elvezio, dipl. sc. nat., Bellinzona.
3. Faessler Carl, Prof. Dr., Département de Géologie et de Minéralogie, Faculté des Sciences, Université Laval, Boulevard de l'Entente, Québec, Canada.
4. Fichter H. J., Dr. phil., Geologe, Realpstr. 69, Basel.
5. Geiger H., Dr. phil., Apotheker, Bettingerstr. 133, Riehen bei Basel.
6. Geiger Th., Dr. sc. nat., Sonneggstr. 5, Zürich.
7. Grunau Hans, Dr. phil., Falkenplatz 11, Bern.
8. Itschner Robert, Tannenrauchstr. 106, Zürich.
9. Kranck E. H., Prof. Dr., Institut de Géologie de l'Université, Neuchâtel.
10. Kräuliger Emil, Ing., Duggingen bei Grellingen (Bern).
11. van Loon Willem, cand. geol., Maliesingel 32, Utrecht.
12. Mülli Hans, dipl. sc. nat., Spielwiesenstr. 17, Zürich-Oerlikon.
13. Muggli Heinrich, Bankdirektor, Treichlerstr. 1, Zürich.
14. Schmassmann Hansjörg, Dr. phil., Geologe, Kasernenstr. 68, Liestal.
15. Sigg Jean, Dr. ès sc., Höhenweg 51, Binningen bei Basel.
16. Wyser Adolf M., Lüsai (Münstertal), Graubünden.

17. Departamento Nacional da Producao Mineral, 404 Avenida Pasteur, Rio de Janeiro, Brazil.
18. Département de Géologie et de Minéralogie, Faculté des Sciences, Université Laval, Boulev. de l'Entente, Québec, Canada.
19. Istituto di Mineralogia, Università di Pavia, Pavia.
20. Universitätsbibliothek Basel.

Durch Tod haben wir leider vier langjährige treue Mitglieder verloren:

Dr. Rudolf Bächlin, Geologe, von Basel, verunglückt im Quellgebiet des Amazonas im Alter von 35 Jahren. Der Nekrolog dieses Kollegen ist in Heft 1 von Band 27 (1947) unserer Zeitschrift erschienen.

Dr. Walter Bernoulli, Geologe, Präsident der Kommission des Naturhistorischen Museums in Basel. Ein Nekrolog findet sich in Band 58 (1947) der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel.

Prof. Dr. J. G. Koenigsberger, Freiburg, der bekannte Erforscher der Minerallagerstätten unserer Alpen, dessen Nekrolog in Heft 1 von Band 27 (1947) unserer Zeitschrift erschienen ist.

Prof. Ing. M. Ritter, Zürich, ein ausserhalb unseres Faches stehender, interessierter und eifriger Leser unserer Zeitschrift.

Im Dezember 1946 starb in Zürich Herr F. Leemann, Buchdrucker, Chef der Firma AG Gebr. Leemann & Co., Druckerei und Verlag der Schweiz. Mineralog. und Petrogr. Mitteilungen seit 1925. Herr Leemann hat sich seit mehr als 20 Jahren unermüdlich für die Zeitschrift eingesetzt, ganz besonders auch in der letzten schwierigen Zeit. Die Redaktoren verdanken ihm unzählige Ratschläge für die drucktechnische Gestaltung der Mitteilungen.

Die Gesellschaft hat durch diese innerhalb weniger Wochen erfolgten Todesfälle einen schweren Verlust erlitten und wird den Verstorbenen ein ehrendes Andenken bewahren.

Gestrichen auf Grund von § 11 der Statuten wurden sechs Mitglieder.

Mit 20 Eintrittten, 4 Todesfällen und 6 Streichungen erhöht sich der Mitgliederbestand um 10 von 246 auf 256. Zu diesen Zahlen muss allerdings einschränkend bemerkt werden, dass wir über den Verbleib verschiedener Auslandsmitglieder noch nicht unterrichtet sind.

Auf 31. Dezember 1946 betrug die Mitgliederzahl (in Klammern die entsprechenden Zahlen vom Vorjahr):



Mitglieder	Schweiz	Ausland	Total
persönliche	130 (126)	51 (49)	181 (175)
unpersönliche	22 (21)	53 (50)	75 (71)
Total	152 (147)	104 (99)	256 (246)

Zunahme pro 1946: 10 Mitglieder.

*Bericht des Redaktors.* Im Jahre 1946 erschien Band 26 der Mitteilungen. Der Band enthält 294 Seiten (gegenüber 538 bei Band 25), 73 Textfiguren, 2 Tafeln mit Diagrammen und Karten, 1 Kunstdrucktafel mit Photos. Von den 12 Abhandlungen (wovon eine umfangreiche in französischer Sprache) betreffen: 3 spezielle Mineralogie, 1 allgemeine Mineralogie, 2 Lagerstätten, 2 allgemeine Petrographie, 4 regionale Petrographie. Eine Dissertation wurde für Band 26 nicht eingereicht. Von den Vorträgen an der Jahresversammlung in Zürich gelangten weiter 10 Referate zum Abdruck, ferner der Exkursionsbericht.

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*

Samstag, den 30. August 1947, 13.30 Uhr, im Institut d'Hygiène, Genf.

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

Der Vorsitzende teilt mit, dass der Präsident der Gesellschaft, P.-D. Dr. P. Bearth, sich infolge eines Arbeitsaufenthaltes im Ausland entschuldigen lässt und begrüsst die erschienenen Mitglieder (9).

1. Das Protokoll der letztjährigen Hauptversammlung in Zürich, das in den Mitteilungen veröffentlicht worden ist, wird ohne Bemerkungen einstimmig genehmigt. Der Jahresbericht pro 1946 wird vom Sekretär verlesen. Er gibt zu keinen Bemerkungen Anlass und wird einstimmig genehmigt.

# Jahres-Rechnung 1946

Auszug aus der Rechnungsablage (Kassier: Dr. A. Müller, Schwyz)

SOLL		HABEN	
<b>Betriebsrechnung</b>			
Rückstellungen lt. Betriebsrechnung 1945	Fr. 5 256.45	Passivsaldo der Betriebsrechnung 1945	Fr. 5 406.65
Gutschrift auf Wertschriftenkonto	" 5 762.65	Ausstehende Beiträge lt. Bilanz 1945:	
Leistungen der Mitglieder:		Mitglieder	Fr. 277.—
Vorbez. Beiträge lt. Bilanz 1945	Fr. 60.—	Autoren	" 2 679.38
Bezahlung ausstehend. Beiträge	" 821.94	Rückstellungen lt. Betriebsrechnung 1945	" 2 956.38
Beiträge für 1946	" 2 420.—	Vorausbezahlte Mitglieder-Beiträge	" 572.—
Beiträge für 1947 ff.	" 260.—	Kosten für SMPM, H. 2 1945, H. 1 1946:	" 260.—
Ausstehende sichere Beiträge	" 300.—	Druck	Fr. 6 279.35
Freiwilliger Mehrbeitrag	" 10.—	Separata	942.85
Beitrag der Geotechn. Kommission für 1945/46	"	Zeichner und Clichés	" 165.50
Beiträge der Autoren	"	Kosten für Bibliographie	"
Guthaben bei Autoren	"	Rückkauf von „Mittellungen“	"
Zinserträge: Obligationen	Fr. 291.90	Spesen: Postcheck	Fr. 7.60
Sparheft	" 44.10	Bank	24.10
Kontokorrent	" 52.85	Verlag	478.—
Postcheck	" 1.20	Clearing	2.90
Rückvergütung der Verrechnungssteuer	"	Verwaltung	283.95
Rückzahlungen von Obligationen	"	Rückstellungen d. Kostenf. S.M.P.M., H.2 1946	" 796.55
Verkauf von „Mittellungen“	"	Gutschrift auf Wertschriftenkonto	" 7 082.20
Inserate in „Mittellungen“	"	Kapitalisierungen: Zins von Sparheft	" 5 818.55
Subvention der Arbeitsgem. zur Unterstützung	"	Rückstellung für Register	1000.—
notleidender wissenschaftl. Zeitschriften	"	Lebenslängliche Mitgliedschaft	1200.—
Rückstellung von Autorbeiträgen	"	Total Habenposten	Fr. 32 951.68
Passivsaldo	"		
Total Sollposten	Fr. 32 951.68		
<b>Kapitalrechnung</b>		<b>PASSIVEN</b>	
AKTIVEN	Obligationen:		
	Fr. % Kurs		
3 000.—	3	Unantastbares Kapital	Fr. 3 700.—
2 000.—	3 1/2	Fonds Dr. J. Th. Erb	" 15 000.—
300.—	3	Rückstellung für Register	" 2 000.—
1 500.—	3	Saldo	" 2 065.90
5 000.—	3 1/2		
500.—	3		
2 287.35			
Gutschrift aus Betriebsrechnung			
Total Aktiven	Fr. 22 765.90	Total Passiven	Fr. 22 765.90

2. Der Vorsitzende verliest den Bericht des Redaktors über Band 26 der Mitteilungen. Der Redaktionsbericht wird unter bester Verdankung genehmigt.

3. Die Jahresrechnung des Kassiers pro 1946 wird vom Vorsitzenden vorgelegt und vom Sekretär erläutert. Es liegt nur der Bericht des Rechnungsrevisors Dr. Th. Geiger vor, da der zweite Revisor, Dr. M. Vuagnat, landesabwesend ist. Gemäss dem Antrag von Dr. Th. Geiger und unter Vorbehalt des Einganges des Berichtes des zweiten Revisors, wird dem Kassier Entlastung erteilt und der beste Dank für die Rechnungsführung ausgesprochen.

4. Der Vorsitzende teilt mit, dass der Vorstand der Gesellschaft nach reiflicher Überlegung der Mitgliederversammlung die Erhöhung des Jahresbeitrages pro 1948 beantragen muss, da die Druckkosten um 40 bis 50 % angestiegen sind. Der Vorstand beantragte die Erhöhung auf Fr. 25.—. Der Abonnementspreis war schon pro 1947 auf Fr. 30.— erhöht worden. In der Diskussion sprachen sich verschiedene Herren für eine weitergehende und der Teuerung im Druckgewerbe voll entsprechende Erhöhung des Jahresbeitrages aus, damit weder das Kapital angetastet, noch der Umfang der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen eingeschränkt werden müsse. Entsprechend diesen Anträgen und in Anbetracht des Umstandes, dass in den kommenden Jahren die Druckkosten eher noch steigen werden, beschloss die Versammlung einstimmig, den Jahresbeitrag für Mitglieder auf Fr. 28.— pro 1948 zu erhöhen (lebenslängliche Mitgliedschaft Fr. 560.—).

5. Anstelle des infolge Arbeitsüberlastung zurücktretenden Kassiers Dr. A. Müller-Landtwing wird Dr. Peter Staehelin, Basel, einstimmig gewählt. Dem demissionierenden Kassier wird der beste Dank für seine geleisteten Dienste ausgesprochen.

6. Als Rechnungsrevisor wird an Stelle des turnusgemäss ausscheidenden Dr. M. Vuagnat neu gewählt Dr. J. Sigg, Binningen.

Die Versammlung beschliesst auf Antrag von Prof. L. Weber, dessen wissenschaftlichen Vortrag im Anschluss an die Geschäfts-sitzung anzuhören. Die übrigen Vorträge fanden Sonntag den 31. August zwischen 8 und 13 Uhr statt.

*Zweiter Teil: Wissenschaftliche Sitzung*

Vorsitzende: Prof. Dr. M. Gysin und Dr. R. Galopin.

Aktuar: Dr. E. Wenk.

A. FAGNANI (Milano) und L. WEBER (Freiburg): *Morphologische Unterschiede der italienischen und schweizerischen Quarze*. Kein Referat eingegangen.

E. WENK (Basel): *Das Verhältnis des normativen zum modalen Anorthitgehalt in Eruptivgesteinen und kristallinen Schieferen*. Erscheint in Band 28 (1948) dieser Zeitschrift.

H. SCHMASSMANN (Liestal): *Zur geochemischen Interpretation von Wasseranalysen*.

„Tales sunt aquae, quales terrae, per  
quas fluunt.“ PLINIUS.

Die chemische Abtragung, welche durch die im Boden zirkulierenden Wässer stattfindet, hat einen wesentlichen Anteil am Stoffhaushalt der humiden Klimagebiete. Der Chemismus eines Bodenwassers<sup>1)</sup> hängt deshalb weitgehend von der chemischen Beschaffenheit der durchflossenen Bodenschichten ab. Schon der römische Naturforscher PLINIUS erkannte dies, obwohl er keine Kenntnis von den Bestandteilen des Bodens und der Gewässer hatte<sup>2)</sup>.

Chemische Analysen von Bodenwässern sind daher für die Beurteilung sowohl des Ausmasses der stattgefundenen chemischen Abtragung als auch der Herkunft des Wassers von Interesse.

Anlässlich der letztjährigen Tagung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft konnten wir darauf hinweisen, in welcher Weise der Chemismus der in den diluvialen und alluvialen Schottern fliessenden Grundwässer zu interpretieren ist<sup>3)</sup>. Die damals besprochenen hydrochemischen Untersuchungen hatten ergeben, dass die zonare Anordnung zahlreicher chemischer Werte dem Verlauf des einer alten Rinne folgenden Grundwasserstromes entspricht. Diese Eigenart ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, dass die gelösten Mineralbestandteile je nach der Fliessgeschwindigkeit des Grundwassers mehr oder weniger angereichert werden.

An einem weiteren ausgewählten Beispiel soll nun im Folgenden gezeigt werden, in welcher Weise Beziehungen zwischen dem Chemismus eines Wassers und demjenigen der von ihm durchflossenen Bodenschichten erkannt werden können. Als Beispiel werden die Quellen des Hauptmuschelkalkes im östlichen Juragebirge gewählt, da bei ihnen die geochemischen Verhältnisse in verschiedener Beziehung sehr aufschlussreich sind.

---

<sup>1)</sup> Bodenwasser = alles Wasser, das unter der Erdoberfläche vorhanden ist (= Grundwasser s.l.).

<sup>2)</sup> Zit. nach F. FISCHER, Die chemische Technologie des Wassers. Braunschweig 1880, 88.

<sup>3)</sup> WALTER SCHASSMANN und HANSJÖRG SCHASSMANN, Hydrochemische Methoden bei der Erforschung von Grundwasservorkommen. Ecl. geol. Helv. 39 (1946), 229–235.

Der wichtigste wasserdurchlässige Horizont des oberen Muschelkalkes ist sein mittlerer Teil, der Hauptmuschelkalk. Die Dolomite, welche ihn gegen oben und unten abschliessen, sind im Vergleich zum Hauptmuschelkalk viel weniger wasserdurchlässig. Eine gewisse Wasserzirkulation findet jedoch auch in den Dolomiten statt, und erst die Mergel des mittleren Muschelkalkes (sog. „Anhydritgruppe“) dürften die untere Grenze derselben bilden. Die Wasserzirkulation in den Dolomiten, besonders im unteren Dolomit, und ein Austausch zwischen den im eigentlichen Hauptmuschelkalk und den im Unteren Dolomit zirkulierenden Wässern müssen als wesentliche Ursache der starken Mineralisation der Wässer angesehen werden. Für den Quellaustritt scheint jedoch nach meinen Beobachtungen namentlich die Stauwirkung an der Grenze zwischen den stark durchlässigen Kalken und den weniger durchlässigen unteren Dolomiten von Bedeutung zu sein.

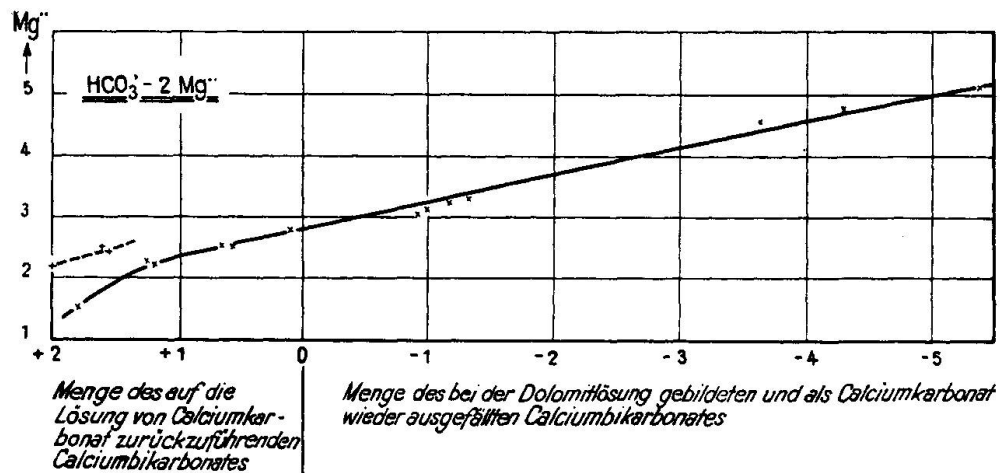
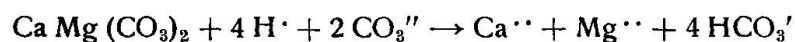


Fig. 1. Löslichkeit des Kalkes bei Wässern des Hauptmuschelkalkes als Funktion der Dolomittlösung

× = Kettenjura      + = Tafeljura

Die wichtigsten der in Lösung befindlichen Ionen sind Calcium und Magnesium einerseits und Sulfate und Hydrokarbonate (Bikarbonate) andererseits. Auf Grund der chemischen Zusammensetzung der durchflossenen Gesteine ist der Gehalt an Calcium-Ionen im wesentlichen auf die Lösung von Kalk, Dolomit und Gips, der Gehalt an Magnesium-Ionen auf die Lösung von Dolomit, der Gehalt an Sulfat-Ionen auf die Lösung von Gips und der Gehalt an Hydrokarbonat-Ionen auf die Lösung von Dolomit und Kalk zurückzuführen.

Mit den Sulfat-Ionen, welche bei der Gips-Lösung entstehen, gelangen auch Calcium-Ionen in Lösung. Es fällt jedoch auf, dass in der Reihe zunehmender Gesamt-Ionen-Konzentration der Sulfat-Gehalt stärker zunimmt als der Calcium-Gehalt. Ferner ist zu beachten, dass bei der Lösung von Dolomit nach der Gleichung



doppelt so viele Äquivalente an Hydrokarbonat-Ionen wie an Magnesium-Ionen entstehen. Die stärker mineralisierten der untersuchten Muschelkalkwässer enthalten jedoch durchwegs weniger Hydrokarbonat-Ionen als der durch den Magnesium-Gehalt festlegbaren Dolomitauflösung entspricht. Dieser Umstand ist um so beachtenswerter, als bei den Dolomiten das Verhältnis Ca: Mg immer eher zugunsten des Calciums verschoben ist und dass die Wässer ausser den Calcium-Magnesium-Karbonat-Gesteinen (Dolomite) auch reine Calciumkarbonatgesteine (Kalke) durchfliessen.

Es findet somit gleichzeitig mit den Lösungsvorgängen auch eine Ausfällung von Calciumkarbonat statt, was sich physikalisch-chemisch aus den Gleichgewichtsbedingungen des Systems Wasser, Kohlensäure, Calciumkarbonat und Calciumbikarbonat erklären lässt <sup>4)</sup>:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Löslichkeitsprodukt von Ca CO}_2 & [\text{Ca}^{++}] \cdot [\text{CO}_3^{--}] = K_L \\
 1. \text{ Dissoziationskonstante der} & \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = K_1 \\
 \quad \text{Kohlensäure} & \\
 2. \text{ Dissoziationskonstante der} & \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{CO}_3^{--}]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = K_2 \\
 \quad \text{Kohlensäure} & \\
 \frac{[\text{HCO}_3^-]^2 \cdot [\text{Ca}^{++}]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = \frac{K_1 \cdot K_L}{K_2} = K
 \end{array}$$

Bleibt das Produkt  $K \cdot [\text{H}_2\text{CO}_3]$  konstant, so muss bei einer Vermehrung der Calcium-Ionen, wie sie bei der Lösung von Gips und Dolomit auftritt, oder von Hydrokarbonat-Ionen (bei der Lösung von Dolomit) zur Wiederherstellung des durch die Gleichung gegebenen Gleichgewichtszustandes Calciumkarbonat ausfallen.

Die Menge des Calciumkarbonates, welches gegebenenfalls neben dem Calcium-Magnesium-Karbonat (Dolomit) aufgelöst worden ist und sich noch — in Form von Bikarbonat — in Lösung befindet, kann bei Annahme eines reinen Dolomites als Differenz <sup>5)</sup> zwischen den gesamten in Lösung befindlichen Hydrokarbonat-Ionen und der doppelten Menge der vorhandenen Magnesium-Ionen berechnet werden. Eine negative Differenz gibt dagegen an, wieviel des bei der Dolomitlösung entstandenen Calciumbikarbonates wieder als Calciumkarbonat ausgefällt worden ist.

Tragen wir die so berechneten Werte als Funktion der Dolomitlösung (ausgedrückt durch die in Lösung gegangenen Magnesium-Ionen) graphisch auf (Fig. 1), so erkennen wir, dass mit zunehmender Dolomit-Lösung die Menge des auf die Lösung von Calciumkarbonat (Kalk) zurückzuführenden Calciumbikarbonates immer mehr abnimmt und schliesslich eine Ausfällung von Calciumkarbonat stattfindet. Dasselbe gilt grundsätzlich auch für die Sulfatlösung. Bei der Beziehung zwischen  $(\text{HCO}_3^- - 2 \text{ Mg}^{++})$  und  $\text{Mg}^{++}$  ist die Streuung der einzelnen Punkte jedoch wesentlich geringer als bei der Beziehung zwischen

<sup>4)</sup> Näheres siehe in H. SCHMASSMANN, Die theoretischen Grundlagen bei der Bestimmung und Berechnung von aggressiver Kohlensäure in natürlichen Wässern. Schweizer Archiv 13 (1947), 275—283.

<sup>5)</sup> in Millival.

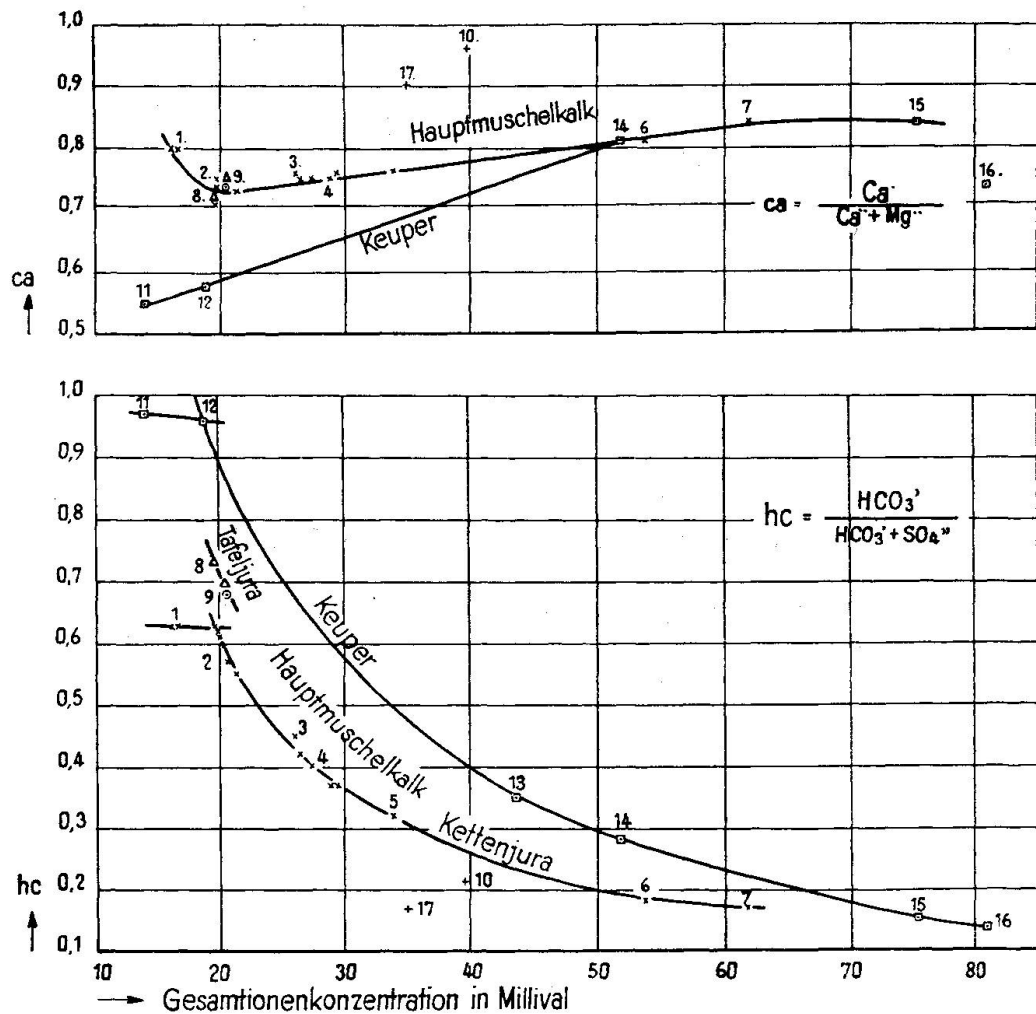


Fig. 2. Chemismus von Quellwässern des östlichen Juras mit über 16 Millival Gesamtionenkonzentration

Hauptmuschelkalk- quellen des Ketten- juras (x)	Hauptmuschelkalk- quellen des Tafeljuras	Quellen des Keupers □
1. Kalte Quellen des alten Hauensteintunnels (2)	8. Kaiseraugst ( $\triangle$ ) (2)	11. Brunnsiwil, Läufelfingen (1)
2. Dürri matt, Oberdorf (5)	9. Kapuzinerquelle Rheinfelden ( $\odot$ ) (1)	12. Kastelen, Titterten (1)
3. Martinsmatt, Liedertswil (1)	Quelle der „Anhydrit- gruppe“	13. Kastelen, Titterten (1)
4. St. Peter, Oberdorf (4)	10. Bulstein, Läufelfingen	14. Mineralquelle Schinznach-Dorf (1)
5. Warme Quellen des alten Hauensteintunnels (1)	Quelle der Hauptüber- schiebung des Ketten- juras (Keuper/Effinger-Schichten)	15. Mineralquelle Sissach (1)
6. Mineralquelle „Jura“, Oberdorf		16. Magdalena- Quelle, Rhein- felden (1)
7. Katzfluh, Liedertswil		
	17. Mineralquelle Eptingen	



( $\text{HCO}_3'$ — $\text{Mg}''$ ) und  $\text{SO}_4''$ . Man ersieht daraus, dass der Einfluss der Lösung des Dolomites auf die Löslichkeit des Kalkes grösser ist als derjenige der Lösung des Gipses. Dies ist auch theoretisch verständlich, da bei einer Lösung von Dolomit beide Faktoren des Produktes  $[\text{HCO}_3']^2 \cdot [\text{Ca}']$  vergrössert werden, während bei der Lösung von Gips nur der eine Faktor — und zwar zudem der nicht in der zweiten Potenz vorkommende — grösser wird.

Bei dem bereits erwähnten Unteren Dolomit finden wir sehr oft eine Ausbildung als Zelloldomite. Es sind dies poröse Calcit-Dolomit-Gesteine, deren charakteristisches Merkmal von Calcitsepten gebildetes Netzwerk sind. Auf Grund eines umfangreichen Untersuchungsmaterials hat W. BRÜCKNER <sup>6)</sup> den Nachweis erbracht, dass diese Gesteine ein junges Verwitterungsprodukt sind, welches sich unter dem Einfluss des in ihm zirkulierenden Wassers aus Dolomit-Anhydritgesteinen bildet. Calcit tritt dabei an die Stelle von Gips, während der Dolomit weitgehend zersetzt wird. Mit unseren die Löslichkeit des Kalkes in Abhängigkeit der Dolomit- und Gipslösung betreffenden hydrochemischen Ergebnissen stehen demnach auch petrographische Beobachtungen an den von den Wässern durchflossenen Gesteinen in guter Übereinstimmung.

Durch die geschilderten Gleichgewichtsverhältnisse zwischen Gestein und gelösten mineralischen Bestandteilen entsteht ein ganz charakteristischer Chemismus. — Nach zahlreichen Versuchen bin ich zu folgenden Kennziffern des Chemismus eines Wassers gelangt:

1. Gesamtionenkonzentration (mval)

$$2. ca = \frac{\text{Ca}'}{\text{Ca}' + \text{Mg}'}$$

$$3. hc = \frac{\text{HCO}_3'}{\text{HCO}_3' + \text{SO}_4''}$$

Gehen wir von den Wässern des Hauptmuschelkalkes aus, so erkennen wir, dass ihre Gesamt-Ionen-Konzentration immer über 16 mval liegt. Diese Eigenschaft haben sie jedoch mit anderen Wässern des östlichen Jura gebirges gemeinsam, nämlich mit gewissen Quellen des Keupers, mit Quellen der Anhydritgruppe und mit der eine besondere Stellung einnehmenden Eptinger Mineralquelle. Dagegen haben — um die wichtigsten der übrigen Quellgruppen zu nennen — die Quellen der Opalinustone, des Hauptrogensteins und der oberen Süsswassermolasse durchwegs Gesamtionenkonzentrationen von weniger als 16 mval.

Tragen wir nun in einem Koordinatennetz einerseits die Gesamtionenkonzentration und andererseits den Wert „ca“ der Muschelkalkwässer auf (Fig. 2), so erkennen wir, dass die Beziehung durch eine Kurve wiedergegeben

<sup>6)</sup> WERNER BRÜCKNER, Über die Entstehung der Rauhacken und Zelloldomite. *Ecl. geol. Helv.* 34 (1941), 117—134. — In seinen theoretischen Erörterungen hat BRÜCKNER bereits darauf verwiesen, dass die Calcit-Septen sekundär infolge Löslichkeitsverminderung des Calciumkarbonates gebildet worden sind. Er hat diese Löslichkeitsverminderung allein auf eine Vermehrung der Calcium-Ionen infolge Lösung von Gips zurückzuführen versucht. Nach den vorliegenden hydrochemischen Untersuchungen dürfte jedoch die gleichzeitige Vermehrung von Hydrokarbonat und Calcium-Ionen bei der Lösung von Dolomit eine mindestens ebenso grosse Rolle spielen.



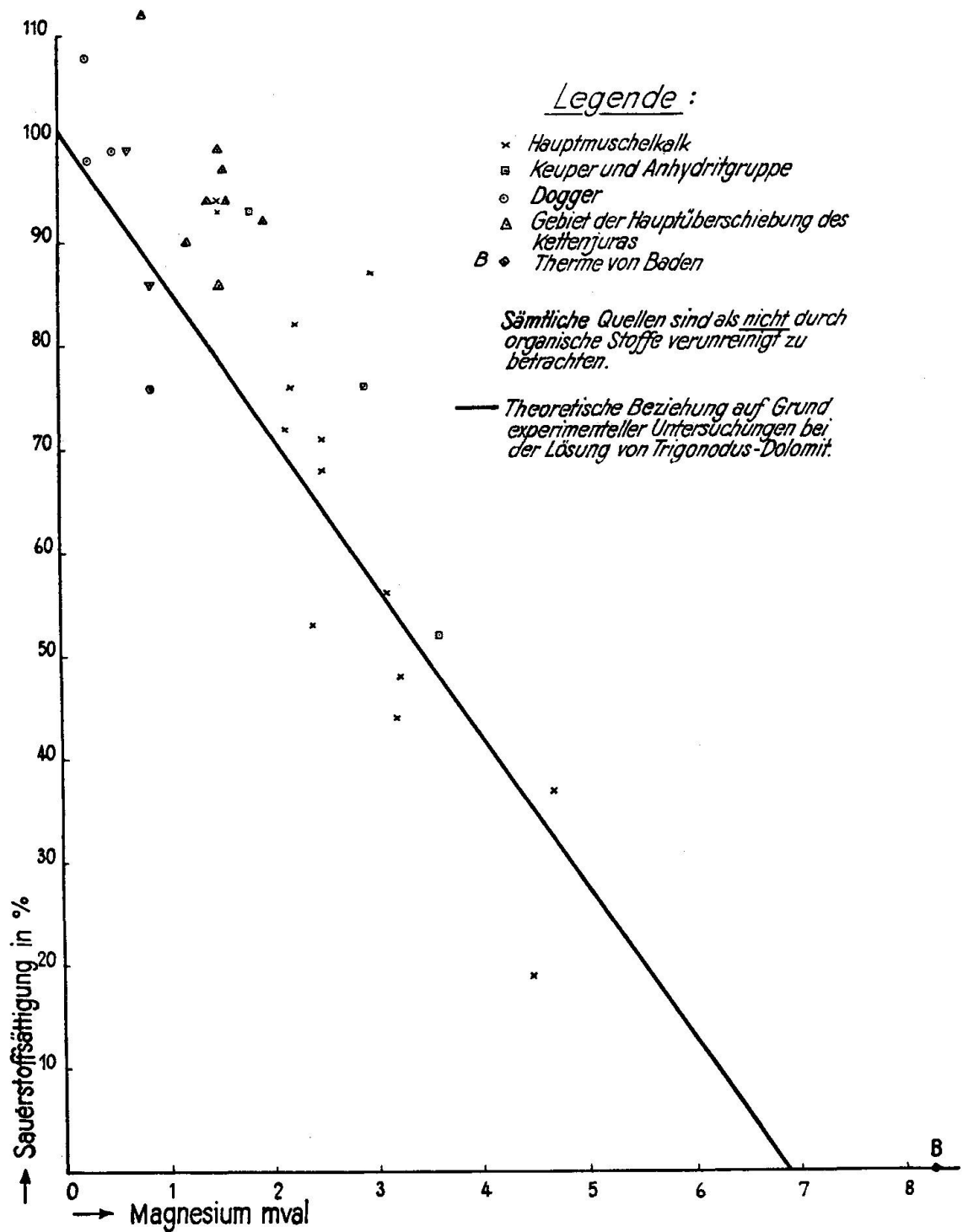


Fig. 3. Sauerstoffsättigung von Quellwässern des östlichen Juras in Funktion des Magnesiumgehaltes

werden kann<sup>7)</sup>. Noch deutlicher kommt der Charakter der Hauptmuschelkalkwässer zum Ausdruck, wenn wir den Wert „hc“ als Funktion der Gesamtionenkonzentration auftragen. Für die Hauptmuschelkalkwässer des Kettenjuras von über ca. 19 mval Gesamtionenkonzentration ergibt sich hier eine hyperbelartige Kurve, auf welcher alle diesbezüglichen Wässer ohne Ausnahme, aber kein einziges der Wässer anderer geologischer Entstehung liegen. Für die Hauptmuschelkalkwässer des Tafeljuras<sup>8)</sup> ergibt sich eine etwas darüber parallel verlaufende Kurve, während die Keuperwässer durch eine noch höher liegende, jedoch ebenfalls parallele Kurve wiedergegeben werden können. Gehen wir von den Gesamtionenkonzentrationen grösser als 19 mval zu niedrigeren Konzentrationen über, so fällt auf, dass sowohl die Kurve der Muschelkalkwässer als auch diejenige der Keuperwässer unvermittelt einen viel flacheren Verlauf annehmen.

Eine weitere interessante Eigenheit der Muschelkalkwässer ist ihre verhältnismässig grosse Sauerstoffarmut.

Durch experimentelle Untersuchungen und durch eine Interpretation der Analysen natürlicher Wässer konnte nachgewiesen werden, dass diese Sauerstoffarmut eine Folge der Oxydation von zweiwertigem Eisen darstellt. Im Kristallgitter des Dolomits findet sich nämlich das Magnesium z. T. durch zweiwertiges Eisen vertreten. Dieses wird bei der Zersetzung des Dolomitgesteines frei. Bei Anwesenheit von Sauerstoff wird es oxydiert, wodurch die vorhandene Menge an Sauerstoff vermindert wird. Da das gebildete Ferrihydroxyd nur schwer löslich ist, fällt es aus und kann deshalb in den Quellwässern nicht mehr nachgewiesen werden. Damit stimmt die petrographische Beobachtung, dass die Calcitsepten von Zellendolomiten oft rostig überzogen sind (BRÜCKNER), überein.

Wegen dieser Ausfällung kann die stattgefundenen Lösung und Oxydation von zweiwertigem Eisen in den Quellwässern nicht direkt ermittelt werden. Als Masstab dafür kann jedoch ein anderes bei der Zersetzung des Dolomites frei werdendes, aber in den Quellen sich noch in Lösung befindliches Ion, das Magnesium-Ion, verwendet werden.

Aus der graphischen Darstellung (Fig. 3) ergibt sich tatsächlich eine Abhängigkeit von Magnesium-Gehalt und Sauerstoffsättigung, welche auch mit den experimentell erhaltenen Resultaten in Einklang steht. Ausserdem können wir feststellen, dass diese Beziehung nicht nur bei den Wässern des Hauptmuschelkalkes, sondern auch bei allen übrigen untersuchten und nicht organisch verunreinigten Quellwässern des Juras, insbesondere auch bei den ebenfalls verhältnismässig magnesiumreichen Wässern des Keupers gilt. Dies ist weiter nicht erstaunlich, wenn man berücksichtigt, dass das Verhältnis zwischen Magnesium und zweiwertigem Eisen bei den Muschelkalkdolomiten und den Keuperdolomiten (wie überhaupt wohl bei den meisten Dolomiten?) in derselben Grössenordnung liegen dürfte.

---

<sup>7)</sup> Berücksichtige fremde Analysen: Die Mineral- und Heilquellen der Schweiz 1937 (Fig. 2, Nr. 9, 14—17); Flaschenetiquette (Nr. 6); Dr. W. SCHMASSMANN (Nr. 7).

<sup>8)</sup> Es scheint dies auf eine Änderung in der chemischen Zusammensetzung der durchflossenen Gesteine infolge Wechsels in der Fazies zurückzuführen zu sein.

Beispiele:

	Mg (Gew.—%)	Fe <sup>II</sup> (Gew.—%)	Mg:Fe
Trigonodusdolomit Oberdorf	13	0,84	15
Dolomitmergel des Keupers (rot) Oberehrendingen <sup>9)</sup>	7,46	0,39	19,1
Dolomitmergel des Keupers (grün) Oberehrendingen <sup>10)</sup>	5,87	0,47	12,5

Zwischen dem bei der Lösung von Trigonodusdolomit freigewordenen Magnesium und dem freigewordenen zweiwertigen Eisen ergab sich experimentell ein Verhältnis von 3,05:1 (Fig. 3) gegenüber dem Verhältnis der beiden Elemente im Gestein von 15:1. Die Verschiedenheit der beiden Verhältniszahlen beruht offenbar darauf, dass das Wasser eine Zersetzung des Dolomites bewirkt, bei welcher nur ein Teil des zersetzten Gesteines unmittelbar in Lösung geht. Dies zeigt auch die petrographische Beschreibung der Zellendolomite durch W. BRÜCKNER, welcher beobachtete, dass in den Zellen oft mehr oder weniger stark zersetzte Dolomittrümmer eingeschlossen sind. Diese Zersetzung scheint jedoch zu genügen, um eine Oxydation des im Dolomit z. T. an Stelle des Magnesiums vorhandenen zweiwertigen Eisens zu ermöglichen.

### Summary

An attempt has been made to interpret water analyses and especially the relations between the chemistry of the waters and the petrology of the rocks belonging to them. As an example is given the interpretation of a series of water analyses carried out on the subsoil waters originating from the triassic „Hauptmuschelkalk“ of the eastern Jura mountains. These rocks are principally composed of lime, dolomite and gypsum (respectively anhydrite). The interpretation leads to the following conclusions:

1. With increasing solution of dolomite and gypsum an increasing precipitation of lime takes place. In the dolomitic and anhydritic rocks the lime replaces the sulphate.

2. In Fig. 2 the proportions „ca“ and „hc“ (see page 531) are plotted against the total concentration of ions (all values are expressed in milligramme-equivalents per litre). The curves show that all waters originating from the „Hauptmuschelkalk“ have a characteristic chemistry.

3. The deficiency of oxygen of these waters is also explained. It is the effect of the oxidation of the iron (Fe<sup>++</sup>) replacing the magnesium in dolomite.

<sup>9)</sup> F. DE QUERVAIN und M. GSCHWIND, Die nutzbaren Gesteine der Schweiz (1934), 224.

<sup>10)</sup> F. DE QUERVAIN und C. FRIEDLAENDER, 1. Nachtrag zum Chemismus schweizerischer Gesteine (1942), 52, 53.

V. FRITSCH (Wien): *Über funkgeologische Untersuchungen während des Krieges.*

Während des Krieges wurden in Deutschland und in den alliierten Ländern von den Militärbehörden umfangreiche funkgeologische Untersuchungen durchgeführt, die in erster Linie der Minensuche und der Baugrunduntersuchung galten. Ausserdem war die Frage, ob unter der Erdoberfläche Funkverbindungen möglich sind, oft zur Diskussion gestellt, da besonders in Deutschland zahlreiche kriegswichtige Betriebe in Gruben verlegt wurden und der Grubenfunk im Falle einer Katastrophe eingesetzt werden sollte. Dies gestattete der Forschung, Ausbreitungsbedingungen der hochfrequenten elektromagnetischen Felder unter der Erdoberfläche zu studieren. Es wurden maximale Reichweiten von 12–14 Kilometer erzielt. Dadurch besteht die Möglichkeit, funkgeologische Untersuchungsmethoden auch für geologische Zwecke einzusetzen.

In den tiefen Erdschichten ist die Leitfähigkeit des Gebirges eine sehr geringe, und daher lassen sich auch grosse Reichweiten erzielen. Es besteht die Möglichkeit, hochfrequente Impulsverfahren unter analogen Verhältnissen einzusetzen, wie sie in der Seismik gegeben sind. Die Verfahren konnten während des Krieges nicht mehr zu Ende entwickelt werden; es wurde aber wertvolle Vorarbeit geleistet. Ebenso ging man auf dem Gebiete der elektrischen Baugrundforschung neue Wege, indem Kurzwellengeräte entwickelt wurden.

Der Vortragende besprach schliesslich auch die Einrichtungen des von ihm an der Technischen Hochschule Wien neugegründeten Laboratoriums für Geoelektrik, Funkgeologie und Blitzforschung, das einerseits die Forschung auf diesem Sektor in Österreich betreibt, andererseits aber auch praktische Arbeiten auf dem Gebiete der Bodenuntersuchung und der Baugrundforschung bewältigt.

In einer gemeinsamen wissenschaftlichen Sitzung mit der Schweiz. Geologischen Gesellschaft wurden folgende Vorträge gehalten:

1. L. W. COLLET (Genève): *La Géologie du versant sud du massif de Gastern*
2. TH. HÜGI (Bern): *Petrographische Beobachtungen auf der Südseite des Gasternmassivs. Demonstration von Gesteinsproben und Dünnschliffen aus dem Untersuchungsgebiet.*

Über diese Vorträge wird in Band 40, Heft 2 der *Eclogae Geologicae Helvetiae* ausführlich berichtet.

**Bericht über die Exkursion der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft ins westliche Aarmassiv**

Sonntag, den 31. August bis Mittwoch, den 3. September 1947

Teilnehmer:

C. Dietz, Bern	A. Streckeisen, Bern
H. Huttenlocher, Bern	E. Wenk, Basel
P. Michot, Liège	P. Zbinden, Bern
H. Schmassmann, Liestal	

Leitung: Prof. H. Huttenlocher und P. Zbinden.

Gegenstand: Altkristallin des südlichen Schieferhüllen-Komplexes mit seinem Kontakt am zentralen Aargranit. Westliches Ende der Urserenzone mit permokarbonischen Ablagerungen.

Am Sonntag gelangte der „Grossteil“ der Exkursion nur noch bis Brig, zwei Teilnehmer erwarteten in Fiesch die übrigen am Ausgangspunkt der Besichtigungen.

*1. September:* Fiesch - Fürgangen - Mühlebach - Ernen - Wasen; Lax - Mörel mit Bahn; Bitsch - Massaschlucht - Hegdorn - Blatten - Belalp.

Gleich an den Windungen der Furkastrasse ob Fiesch wurde die Arbeit begonnen mit dem Studium der permotriadischen Sedimentfolge der Zone zwischen Aar- und Gotthardmassiv. Den Teilnehmern konnte hier recht eindrücklich das Typische dieser Gesteinsreihe, rascher Wechsel der Sedimentation, Schichtung und Schieferung usw. demonstriert werden.

Über Mühlebach-Ernen erreichten wir Wasen (an der Strasse nach Binn), wo auf die Verkeilungen der jungpaläozoischen Sedimentzone mit gotthardmassivem Altkristallin hingewiesen wurde. Unterdessen war es aber höchste Zeit zum Aufbruch, wollte man den Zug in Lax nicht versäumen.

In Mörel gesellte sich uns noch Dr. Schmassmann bei. Auf der Landstrasse gelangten wir zunächst nach Z'Matt, wo gleich neben der Kapelle ein eigentümliches, konglomeratisch aussehendes Gestein ansteht. Der gleiche Gesteinszug wurde nochmals in der Massaschlucht getroffen. Die genetischen Probleme gestalten sich hier ausserordentlich interessant, wenn auch etwas verwirrend, bedingt durch unliebsam sich bemerkbar machende Konvergenzerscheinungen mit granitischen Gneisen altkristallinen Ursprungs. Sicheres Konglomerat in der Gegend von Fiesch mit Gesteinen dieser sehr

viel schwieriger zu klassifizierenden Serie vergleichen zu können, war sehr anregend, weshalb auch eine lebhaft Diskussion nicht lange auf sich warten liess.

Nordwärts bogen wir ein in den Kessel von Blatten, so in die Lage versetzt, ein Querprofil durch die altkristallinen Schiefer des Aarmassivs abzuklopfen. Es handelt sich um eine Zone von lebhaft wechselndem Charakter: Granitporphyre bis Augengneise, aplitisches pegmatitisch durchsetzt, mit zahlreichen basischen Einschaltungen.

Heiss brannte die Sonne auf die Köpfe nieder, Hitze strahlten die Felsen zurück. Offenbar muss das Petrographen-Trüppchen recht abgekämpft des Weges gezogen sein, sonst hätte ein daherfahrender Lastwagenführer kaum angehalten und von sich aus anboten, uns aufzuladen. So ersparten wir uns die letzte halbe Stunde bis Blatten, wo wir neugestärkt den Aufstieg zur Belalp begannen.

2. September: Besichtigung des Kontaktes des zentralen Aargranites mit der Schieferhülle am Unterbächgletscher.

Sieben Uhr morgens war es, als wir den Aufstieg durch den weiten Taltrog hinter der Belalp begannen. Leider sah sich Herr Prof. Huttenlocher gezwungen, an diesem Tag auf die Führung zu verzichten.

Die Augengneise der Belalp hinter uns lassend, stiegen wir allmählich höher den Trogrand hinan bis ganz hinten, wo in jähem Schwunge die Felswände, bucklig und blank poliert, sich aufbäumen zum Unterbächgletscher. Die Felsen gehören zu einem südlichen zentralen Aargranit-Stock von heller Farbe, dessen Nordgrenze sich von den dunkleren Schiefen schon von weitem deutlich abhebt und ungefähr auf der Höhe des Gletscherendes zu finden ist. Der Aufstieg über den Moränenschutt gestaltete sich recht unterhaltsam, fand man doch in buntem Durcheinander alle möglichen Gesteinsvarietäten der Schieferzone, besonders basische Typen wie Serpentin, Amphibolite, Aktinolith- und Biotitschiefer, Diorite usw. Besonders der Rucksack von Herrn Prof. Michot nahm bald beträchtliche Dimensionen an, ohne aber seinem erstaunlichen Gehvermögen den geringsten Abbruch zu tun.

Die Kontaktstelle selber erreichten wir erst mittags, und bald begann ein eingehendes Beobachten der mannigfaltigen Erscheinungen. Injektionen verschiedenster Alterstufen, aplitische und pegmatitische Nachschübe grösseren Ausmasses, Feldspatisierungen, Kontakterscheinungen am Aargranit: alles ist auf erstaunlich beschränktem Raume sichtbar; heute ein friedliches Nebeneinander, was früher in ganz bestimmter zeitlicher Abfolge sich vollzog. Dieses Bild mag-

matischer Zyklen zu enträtseln, ist wohl die Mühe wert, umso mehr, als man von hier aus wahrscheinlich den Ausgangspunkt zur Erklärung der Entstehung weitreichender Gesteinsserien der südlichen Aarmassiv-Gneise nehmen muss. Es ist deshalb leicht verständlich, dass Herr Prof. Huttenlocher sein Augenmerk besonders dorthin lenkte und auch einem weitem Kreis die Besichtigung ermöglichen wollte.

3. *September*: Belalp-Brig. Eigentlich bestand die Absicht, weitere Erscheinungen der südlichen Gneiszone am grossen Aletschgletscher zu besichtigen. Am frühen Morgen aber schlich dichter Nebel überall herum, nachdem schon am Vorabend sich so ausgesprochene Schlechtwetterzeichen gezeigt hatten, dass jedermann von einem Wetterumsturz überzeugt war. Also beschloss man, das Programm fallen zu lassen und direkt nach Blatten abzusteigen. Das hinderte die Sonne jedoch keineswegs, sich bald hervorzulassen und uns heiss und stechend bis Brig zu begleiten. *P. Zbinden.*