

Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols

(V. Mitteilung)

von

Max Bamberger und **Karl Krüse.**

Aus dem Laboratorium für anorganische Chemie an der k. k. Technischen Hochschule in Wien und aus dem Physikalischen Kabinett des k. k. Reformrealgymnasiums in Bozen.

(Mit 1 Textfigur.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 8. Mai 1913.)

Im nachstehenden finden sich die Resultate der im Jahre 1912 ausgeführten Arbeiten über die Radioaktivität der Mineralquellen Tirols zusammengestellt.

Zur Bestimmung der Radioaktivität dienen das Engler'sche Fontaktoskop² sowie das Fontaktometer³ von Maché und Meyer.

Die in den Tabellen angegebenen Zahlen geben den für 1 l Wasser direkt ermittelten oder, da in Fällen geringere Wassermassen benutzt wurden, den für 1 l umgerechneten Potentialabfall in Volt pro 1 Stunde unter Berücksichtigung des Normalverlustes, der induzierten Aktivität sowie der im Versuchswasser zurückgebliebenen Emanation an.

¹ Monatshefte für Chemie, 29, 317 (1908); 31, 221 (1910); 32, 797 (1911); 34, 403 (1913).

² Kapazität der Elektroskope Nr. 2220 und 2211: 13·9 und 13·4.

³ Kapazität des Elektroskops Nr. 2733 betrug 10·8.

Örtlichkeit	Datum der Entnahme des Wassers	Nähere Angabe des Ortes der Entnahme des Wassers und Bezeichnung der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Gestein	Potentialabfall in Volt minus Normalverlust und induzierte Aktivität pro Liter und Stunde	Macheinheiten $i \times 10^3$
	1912					
Arzi	17. VIII.	Neue Wasserleitung ¹ I. Quelle...	8·0°	Dolom. Kalk	303·7	3·90
»	17. »	» 2 III. » ..	8·5	»	249·0	3·20
»	17. »	» 3 II. » ..	8·5	»	98·0	1·26
»	25. »	» 4 IV. und V. Quelle..	7·0	»	259·0	3·26
Piller	19. »	» Kaltetes Wasser!« beim Gemeinde-Sägewerk	5·0	Phyllit, hornblendehaltig	863·0	11·11
»	19. »	» II. Quelle beim Gemeinde-Sägewerk	8·0	Gneiß	411·0	5·29
Stangwies bei Wenns	19. »	» Quelle auf der Wiese	9·0	Quarz	188·0	2·42
Piller	23. »	» Wasser vom Kalten Bach, Quelle am Schroffen	—	Gneis	0·0	0·0
Ried	26. »	» Bachmaidl's » Wasserle«	8·0	Gneis und Hornblendeschiefer	209·0	2·69
»	26. »	» Grubenwasserle	10·0	Gneis	0·0	0·0

Örtlichkeit	Datum der Entnahme des Wassers	Nähere Angabe des Ortes der Entnahme des Wassers und Bezeichnung der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Gestein	Potentialabfall in Volt minus Normalverlust und induzierte Aktivität pro Liter und Stunde	Macheinheiten $i \times 10^3$
Villnößerschluht	1912					
›	9. X.	I. Starke Eisenquelle	6·1°	Quarzitschiefer	2898·0	37·30
›	9. ›	II. › (Spalte rechts)	6·0	Graphitquarzit	5692·0	73·26
›	9. ›	II. › (› ›)	6·0	›	5144·0	66·20
›	9. ›	II. › (rückwärts) ..	6·0	›	6922·0	89·08
›	9. ›	II. › (› ›) ..	—	›	6463·0	83·20
›	9. ›	II. › (Spalte links).	6·0	›	6171·0	79·40
›	9. ›	Magnesiumquelle bei Duregger ..	—	Phyllit	74·0	1·04
›	9. ›	Fogler Brunnen.....	—		191·0	2·46
Kössen	12. ›	›Schlechterquelle«	9·0		148·0	1·90
›	14. ›	Quelle im Kohental (bei Schwendt)	—	Mergel mit Kalkspatadern	0·0	0·0
Gages bei Kössen	16. ›	Quelle des Landgutes am ›Gages«	—	dichter Kalk	80·0	1·03
Imst	24. ›	Wasserleitung Quelle Oberstadt.....	—	Dolomit	57·0	0·73

St. Peter bei Bozen	24. >	>	rechts Unterstadt ..	—	>	25·0	0·32
	24. >	>	links > ..	—	>	152·0	1·96
	10. I.	Sarnthal	Trinkwasserquelle zum Reiterhof ..	9·3	Quarzporphyr- tuff	41·9	0·53
	10. >	>	Quelle beim Meßnerhof.....	11·8	Schotter	316·6	3·9
	10. >	>	Quelle beim Raindhof	10·9	>	190·8	2·4
	17. >	>	Trinkwasserquelle zum Peter Ploner		Eisenschüssiger mergeliger Kalk		
			1. Probe.....	11·4		621·0	7·7
			2. >			635·8	7·9
			3. >			601·2	7·5
St. Magdalena bei Bozen	17. II.	Eisacktal	Trinkwasserquelle im Steinbruche ober Magdalena		Quarzporphyr		
	2. VI.	>	1. Probe.....	11·9		401·1	5·0
			2. >	14·1		364·7	4·5
			Wasser aus den Bohrlöchern des Steinbruches: 1				
			a) Wasser aus dem I. Bohrloche				
	17. II.	>	1. Probe.....	13·4		1871·4	23·2

1 Zur Zeit der Entnahme des Wassers waren in den Fels sechs Bohrlöcher von zirka 3 m Länge gebohrt; aus den drei gegen Osten gelegenen floß Wasser, und zwar am reichlichsten aus dem am weitesten gegen Osten gelegenen (Bohrloch I), etwa 1 l pro Minute; aus dem benachbarten Bohrloche (II) floß so wenig Wasser, daß dessen Temperatur nicht gemessen werden konnte. Auch das Bohrloch III lieferte nur eine ganz geringe Wassermenge.

Örtlichkeit	Datum der Entnahme des Wassers	Nähere Angabe des Ortes der Entnahme des Wassers und Bezeichnung der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Gestein	Potentialabfall in Volt minus Normalverlust und induzierte Aktivität pro Liter und Stunde	Macheinheiten $i \times 10^3$
Bozen	1912	2. Probe.....	13.4°	Quarzporphyr	1692.8	21.0
	17. II.	3. >	13.8	>	1555.2	19.3
	24. >	4. >	14.0	>	1799.9	22.3
	16. III.	b) Wasser aus dem II. Bohrlöche.	—	>	1047.1	13.0
	24. II.	c) > > > III.	13.8	>	1151.5	14.3
	16. III.	Kühles Brünnl ¹	10.6	>		
	26. VI.	1. Probe.....			1773.3	22.0
		2. >			1821.3	22.6
		3. >			1857.8	23.0
	Steinegg bei Blumau	6 >	Quellen am Wege von Kardaun nach Steinegg a) Quelle unterhalb des Mörtnerhofes	8.5	Porphyrbreccie	24.0
		b) Wasserleitungsquelle zum Mörtnerhof.....	8.2	Quarzporphyr	35.3	0.44

Glaning bei Bozen	Eisacktal	25. III.	Wasserleitungsquelle unterhalb Glaning am Wege nach Gries ..	12·5	→	185·9	2·3
St. Michael (Eppan)	Überetsch	21. I.	Brunnen an der Mendelstraße bei Haus Nr. 59	—	Lehm	197·9	2·5
Vöran	am Salten	18. V.	Quelle in der Wiese bei Haus Nr. 26	10·6	—	307·3	3·8
Möltlen	→	18. →	Quelle am Wege von Möltlen nach Padoi (Brunnen)	5·2	Grödnere Sand- stein	136·6	1·70
Lana	Etschtal	22. VI.	Wasserleitungsquellen der Ge- meinde am Wege nach Völlan: a) Kapuzinerquelle	9·1	Sand u. Schotter	483·9	6·0
			b) Morgenthurnquelle	9·2		94·5	1·17
			c) Roahquelle	9·0		133·3	1·65
Völlan bei Lana	→	31. III.	Quelle beim Teiche außerhalb des Dorfes am Wege nach St. Pan- kraz (beim Fels ober dem Teich entspringend)	7·6	Granit (Tonalit)	256·5	3·2
→	→	31. →	Quelle beim Teiche außerhalb des Dorfes (aus der Wiese ent- springend)	7·4	→	67·5	0·83

1 Vgl. auch die Messungen in den Jahren 1909, 1910 und 1911 (II, III, und IV. Mitteilung); Monatshefte für Chemie.

Örtlichkeit	Datum der Entnahme des Wassers	Nähere Angabe des Ortes der Entnahme des Wassers und Bezeichnung der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Gestein	Potentialabfall in Volt minus Normalverlust und induzierte Aktivität pro Liter und Stunde	Macheinheiten $i \times 10^3$
Rateis bei Lana	1912	Wasserleitungsquelle bei der Rautner Mühle am Wege von Völlan nach St. Pankraz		Aplitischer Granit		
	31. III.	1. Probe.....	7·7°		1835·6	22·8
	22. VI.	2. »	8·0		1633·2	20·1
	31. III.	Quelle innerhalb des Hofes Höllental bei der Wegabzweigung nach St. Pankraz.....	5·2	Granit (Tonalit)	917·0	11·4
Tscherms bei Lana	4. IV.	Quelle beim Rautnerhof	10·0	»		
		1. Probe.....			1374·5	17·1
		2. »			1480·9	18·4
	22. VI.	Schreiberhof, Wasserleitungsquelle ¹	12·3	»		
		1. Probe.....			2879·2	35·7
		2. »			2054·6	36·7

Josefsberg bei Meran	>	16. V.	Trinkwasserquelle des Gasthauses ² 1. Probe..... 2. >	7·6	Schwarzer Schiefer	662·2 618·0 100·7	8·2 7·7 1·25
Obermais bei Meran	>	4. IV.	Quelle des alten Dorfbrunnens ...	8·5	Schotter des Naifbaches	60·6 50·4	0·75 0·63
Gsteir bei Meran	Naifal	9. VI.	Trinkwasserquelle in Gsteir	6·2	Granit (Tonalit)	227·9 120·3	2·8 1·49
>	>	9. >	Leiterbrunnen unterhalb Gsteir ...	5·9	>		
Oberau bei Franzens- feste	Flaggtal	22. V.	Oberste Quelle am Wege zur Flaggeralpe (linkes Bachufer)...	6·3	Granittrümmer		
>	>	22. >	Mittlere Quelle (linkes Bachufer) ..	6·6	>		
>	>	22. >	Unterste Quelle (rechtes Bachufer) am Eingang in das Flaggtal ..	6·3	>	183·8	2·3
Thurn bei Lienz	Pustertal	13. VIII.	Oberes rotes Wasser!	11·2	Glimmerschiefer	13·9	0·17
>	>	13. >	Unteres rotes Wasser!	12·4	>	80·5	1·00
Bad Kalkstein bei Innervillgratten	Villgrattental (bei Sillian)	14. >	Badequelle (Schwefelquelle).....	—	—	142·1	1·76
>	>	14. >	Quelle neben der Badequelle	—	—	166·2	2·1
>	>	14. >	Quelle am wilden Kofel	—	—	236·6	2·9
Bad Mühibach bei Gais	Pustertal	15. >	Eisenquelle	3·7	Schotter	231·1	2·9

¹ Vgl. die Messungen des Jahres 1911 (IV. Mitteilung); Monatshefte für Chemie.

² Die Heilquelle des ehemaligen Bades ist nicht mehr auffindbar.

Örtlichkeit	Datum der Entnahme des Wassers	Nähere Angabe des Ortes der Entnahme des Wassers und Bezeichnung der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Gestein	Potentialabfall in Volt minus Normalverlust und induzierte Aktivität pro Liter und Stunde	Macheinheiten $\neq \times 10^3$
Bad Mühlbach bei Gais	1912	Badquelle.....	3·7°	Schotter	240·8	3·0
	15. >	Quelle beim Gasthaus Tesselberg (am linken Bachufer).....	6·3	Schotter von Gneisgranit	571·1	7·1
	15. >	Wasserleitungsquelle des Dorfes..	8·3	—	603·9	7·5
	15. >	Wasserleitungsquelle des Dorfes.. 1. Probe..... 2. >	6·8	Biotitgneis	918·5 996·6	11·4 12·4
Niedertal	16. >	Magenwasser gegenüber Bad Salomonsbrunn (linke Talseite).....	7·8	—	590·1	7·3
	16. >	Litzenbrunnen außer Bad Salomonsbrunn an der Straße nach Oberrasen	8·4	Granit	2504·1	31·1
Bad Salomonsbrunn ¹	16. >	Badquelle..... 1. Probe..... 2. >	8·0	„ >	2233·3 2135·6	27·7 26·5

Altratsis	Schnalsertal	18. IX.	Quelle an der Schnalsteralstraße vor dem Gasthaus »Altratsis«		Glimmerschiefer	21·0	0·26
Naturnser Alpe (am Vigljoch)	Vintschgau	22. »	Kleine Quelle mit Holzrinne	8·9	»	538·6	6·7
Vigljoch bei Meran	»	22. »	Große Quelle	2·9	»	461·5	5·7
		22. »	Brunnen beim Gasthause zum Jocher	6·5	»	269·2	3·3
Ginzling	Zemmtal	23. VIII.	Trinkwasserquelle hinter der Mühle am Eingang in das Floitental	6·1	Gneisgranit	184·7	2·3
Baumgartenalpe	Floitental	23. »	Bachquelle	3·6	»	217·2	2·7
Bockachalpe	»	23. »	Quelle bei den Almhäusern	4·9	Hornblende-schiefer	179·3	2·2
Sulzenalpe	»	23. »	Bachquelle beim Jagdhouse	4·6	Gneisgranit	148·8	1·85
Breitlahner	Zemmtal	24. »	Quelle auf der Breitlahneralpe gegenüber Neu-Breitlahner	5·4	Granit	54·6	0·68
Klausenalpe	Zemmgrund	24. »	Bachquelle inner der Klausenalpe	4·9	Gneis	288·4	3·6
Schwemmalpe	»	24. »	Bachquelle	5·9	»	283·0	3·5

¹ In der Schrift von J. Zehenter »Die Mineralquellen Tirols« findet sich bei Besprechung des Bades Antholz, auch Salomonsbrunnen genannt, nachfolgende Stelle: »interessant, wenn auch unwahrscheinlich, ist eine Notiz, die sich in den sanitätisch-statistischen Mitteilungen über Tirol und Vorarlberg von Pircher findet, nach welcher in der Quelle Jod enthalten sein soll.« — Das in Rede stehende Wasser wurde auf einen etwaigen Gehalt an Jod geprüft und ein negatives Resultat erhalten. Auch Herr Prof. G. Vortmann, der die Güte hatte, das Wasser zu untersuchen, konnte darin kein Jod nachweisen.

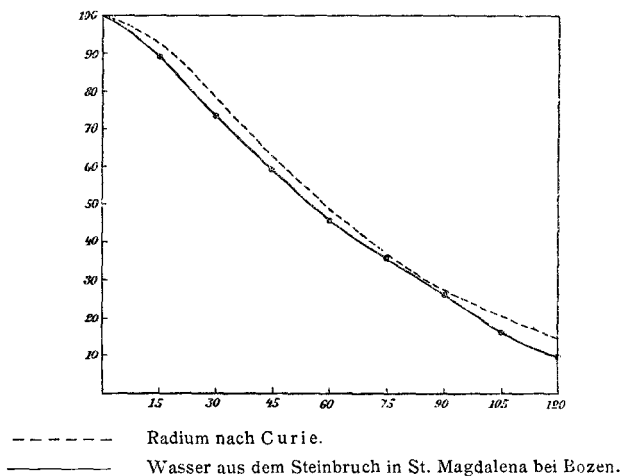
Örtlichkeit	Datum der Entnahme des Wassers	Nähere Angabe des Ortes der Entnahme des Wassers und Bezeichnung der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Gestein	Potentialabfall in Volt minus Normalverlust und induzierte Aktivität pro Liter und Stunde	Macheinheiten $\dot{z} \times 10^3$
Grawand	1912 24. VIII.	Trinkwasserquelle des Gasthauses »Grawand«	4·8°	Gneis	951·6	11·8
Neukaserhütte	25. »	Quelle außer der Neukaserhütte links am Wege zum Pfitscherjoch	3·3	Gneisgranit	293·4	3·6
Lovitzalpe	25. »	»Kalter-Brunn« am Wege unterhalb der Lovitzalpe	3·2	Hornblende-schiefer	429·6	5·3
Rotmooskar beim Pfitscherjoch	25. »	Eisensäuerling im Rotmooskar	1·0	Chloritschiefer	193·0	1·65
Landshuterhütte	26. »	Quelle des Vennabaches unterhalb der Landshuterhütte	5·5	Glimmerschiefer	15·6	0·19
Ochsenalpe	26. »	Quelle unter der Alpe am Wege zur Landshuterhütte	4·4	Pegmatit	32·4	0·41
»	26. »	Trinkquelle am Wege zur Landshuterhütte (unterhalb der früheren)	3·7	aus Schotter	14·4	0·18

Weiler Oberrn	Schmirntal	14. VII.	Quelle am Wege von Oberrn zur Dürrensteinalpe.....	4·3	Glimmerschiefer	38·6	0·48
Steinach am Brenner	Wipptal		Trinkquelle im Sigreitergraben bei der Brücke des Weges von Steinach nach Nöflach:		aus Kalk neben Phyllit		
		17. VIII.	1. Probe.....	7·4		1117·9	13·9
		27. »	2. »	7·4		996·8	12·4
Trins	Gschmitztal	17. »	Bachquelle beim Gatterl am Wege zu den Fallsan-Bergmähdern...	5·9	Sandstein	32·7	0·41
»	»	17. »	Quelle unterhalb der Bachquelle im Walde	6·4	Glimmerschiefer	91·5	1·13
Knappenkuchel	Navistal	14. VII.	Quelle am Fuß der Tarntaler Köpfe	2·5	Kalk	494·1	6·1
»	»	14. »	Bachquelle am Fuß der Tarntaler Köpfe.....	2·3	»	110·1	1·37
»	»	14. »	Quelle unterhalb des Kreuzjöchls (Griftalpe)	1·8	Serpentin	97·4	1·21
Heilig Wasser bei Patsch	Inntal	9. »	Quelle des Hausbrunnens.....	4·9	Phyllit	127·4	1·58
»	»	9. »	Quelle des Brunnens bei der Kirche	5·0	»	72·5	0·90
Natters bei Innsbruck	»	27. XII.	Bleichbrünnl	7·8	Schotter	194·1	2·4
»	»	27. »	Kreßbrünnl am Seivens Rain	7·8	»	49·4	0·61
»	»	27. »	Quelle des Brunnens beim Hofe Edenhaus.....	7·8	»	63·7	0·79

Örtlichkeit	Datum der Entnahme des Wassers	Nähere Angabe des Ortes der Entnahme des Wassers und Bezeichnung der Quelle	Temperatur in Celsiusgraden	Gestein	Potentialabfall in Volt minus Normalverlust und induzierte Aktivität pro Liter und Stunde	Macheinheiten $\times 10^8$
Innsbruck	1912	Quelle am Andreas Hofer-Weg ...	7·0	Quarzphyllit	152·2	1·89
»	23. XII.	Mentelbergquelle.....	8·3	—	127·9	1·58
»	23. »	Quelle beim Gasthause »Peterbrünnl«.....	9·3	—	179·7	2·2
Mühlau bei Innsbruck (Mühlauer Klamm)	28. »	Wasserleitungsquellen der Stadt Innsbruck: a) Quelle im Abschlusse des Klammtollens..... b) Quelle am Eingange des Klammtollens.....	6·1	Höttinger Breccie	46·7	0·58
»	28. »	Quelle gegenüber dem Eingange des Klammtollens (linke Bachseite).....	6·2	»	29·5	0·37
Absam	30. X.	Köfelequelle am oberen Runstboden.....	6·5	»	29·5	0·37
»	30. »	Quelle am Ostabhange des Runstbodens.....	8·3	Schotter	118·1	1·47
»	30. »	»	7·9	»	41·4	0·51

Einige der stärker radioaktiven Wässer (Quellen beim Schreiberhof in Tschermers, beim Rautnerhof in Tschermers, bei der Rateiser Mühle, Kühles Brünnl [Bozen], Quelle im Steinbruche bei St. Magdalena [Bozen], Quelle beim Peter Ploner [Bozen]) wurden auf ihren Gehalt an Restaktivität geprüft und keine nennenswerten Beträge für dieselbe erhalten.

Die Abklingung der induzierten Aktivität des Wassers aus dem Steinbruch in St. Magdalena bei Bozen zeigt folgende Figur.



Nach Auffindung der radioaktiven Quelle beim Schreiberhof in Tschermers zu Ende des Jahres 1911 erschien es der Mühe wert, das ganze Tonalitgebiet dieser Gegend nach Quellen abzusuchen, was nunmehr im Jahre 1912 auch durchgeführt wurde. Es fanden sich dabei auf der rechten Etschtalseite im Tonalitgebiet von Lana noch die etwas schwächer radioaktiven Quellen beim Rautnerhof in Tschermers, bei der Rateiser Mühle (diese aus aplitischem Granit) und beim Hofe Höllental (im Ultental), welche sämtlich unmittelbar aus Fels entspringen, während die drei Trinkwasserquellen von Lana aus Schotter über Tonalit ihren Ursprung haben.

Auf der gegenüberliegenden Talseite im Tonalitgebiete des Ifingers weist nur die ebenfalls 1911 untersuchte Quelle am Kreuzjöchel bei Hafing (IV. Mitteilung) eine Radioaktivität

von 8 M. E. auf; dieselbe entspringt nahe der Tonalitgrenze aus dem Grödner Sandstein. Dagegen sind die beiden Quellen in Gsteir (Naiftal), welche aus Trümmergestein (Blockhalden) an den Tag treten, fast ganz inaktiv. Beide Quellen fließen sehr wahrscheinlich längere Strecken mit starkem Gefälle unter den Trümmerhalden, so daß ihre eigentliche Ursprungsstelle nicht zugänglich ist (beim Leiterbrunnen, einer sehr mächtigen Quelle, ist das unterirdische Rauschen des Wassers direkt vernehmlich). Es ist daher die Möglichkeit gegeben, daß die Radioaktivität dieser Wässer aus diesem Grunde nicht nachweisbar ist.

Bei den radioaktiven Quellen im Antholzertale (Bad Salomonsbrunn und Litzenbrunnen) ist deren außergewöhnliche Mächtigkeit besonders auffallend. Die Badequelle von Salomonsbrunn liefert nach Angabe des Besitzers 12 bis 15 l pro Sekunde und die Ergiebigkeit des Litzenbrunnens dürfte sich in ähnlichen Grenzen bewegen.

Das Produkt aus Mache-Einheiten und Sekundenlitern wäre dann eine Maßzahl für die Gesamtradioaktivität einer Quelle; dieselbe würde in beiden obigen Fällen ungefähr den Betrag 400 erreichen.

Herr Assistent Dr. R. Grengg hatte die Güte, die petrographische Untersuchung der Gesteine vom Schreiberhof in Tschermers bei Lana sowie von Bad Salomonsbrunn (Antholzertal) vorzunehmen und teilt darüber nachfolgendes mit:

Granit von Tschermers bei Lana (Schreiberhof).

Das ziemlich feinkörnige Gestein (mittlere Korngröße 2 bis 3 *mm*) besteht aus vorwiegend Feldspat und Quarz nebst Biotit, der teilweise zersetzt ist; Schieferung ist weder im Handstück noch im Schlicke wahrnehmbar.

In den zur Untersuchung vorgelegten Proben fand sich auch ein grobkörniger Pegmatit, der den beschriebenen Granit durchsetzt und aus lichtrosa gefärbtem Kalifeldspat, Quarz und papierdünnen, großen Biotittafeln, die fast völlig zersetzt sind, besteht. Der Kalifeldspat des Pegmatits ließ an einzelnen Spaltblättchen mikropertithische Verwachsung mit Albit erkennen.

Die Untersuchung des Granits im Dünnschliff ergänzt die gegebene Beschreibung in folgender Weise:

Orthoklas beteiligt sich in erster Linie an der Zusammensetzung des Gesteinsgewebes; er ist nicht mehr ganz frisch, die Durchschnitte erscheinen infolgedessen im durchfallenden Lichte (ohne Analysator) bräunlich getrübt durch kaolinartige Neubildungen; auch Muscovit, in feinen Schüppchen den Durchschnitten eingestreut, ist gleichfalls sekundär aus dem Feldspat entstanden. Der Orthoklas zeigt zuweilen Verzwillingung nach dem Karlsbader Gesetze sowie gewöhnlich mikropeothitische Durchwachsung mit Albit, welche letzterer auch vereinzelte Orthoklaskörner mantelartig umhüllt.

Der Plagioklas, nach dem Albitgesetze verzwillingt, ist von den beim Orthoklas beschriebenen Zersetzungsvorgängen noch stärker mitgenommen als dieser, und zwar sind es die Kernpartien der Körner, die umgewandelt sind, während die Hülle zumeist frisch blieb.

Während beim Kalifeldspat kristallographische Begrenzung der Durchschnitte so gut wie vollständig fehlt, tritt bei den Plagioklasen Neigung zu idiomorpher Begrenzung deutlich ab und zu auf. Die geringe Höhe der Lichtbrechung, die Auslöschungsschiefe von $+14 \div 16^\circ$ in Schnitten $\perp M$ und P , ließen den vorliegenden Kalknatronfeldspat als zum Albit-Oligoklas gehörig bestimmen. Bei einigen Plagioklasdurchschnitten war deutliche Zonenstruktur vorhanden; nach der höheren Lichtbrechung und der geringen Auslöschung zu schließen, ist die Hülle etwas anorthitreicher als der Kern, ein Verhältnis, wie es bei den Plagioklasen in Gesteinen aus der Reihe der kristallinen Schiefer vorkommt.

Der Quarz zeigt keinerlei kataklastische Erscheinungen, die Durchschnitte sehen wie zart bestäubt aus infolge von Einschlüssen. Wegen ihrer Kleinheit konnten dieselben nicht näher bestimmt werden, nur vereinzelt ließ sich ein Flüssigkeitseinschluß mit Libelle eben noch wahrnehmen.

Biotit: Starker Pleochroismus in den gewöhnlichen Nuancen, beinahe optische Einachsigkeit, nicht seltene Einschlüsse von Zirkon und auch Apatit sowie opaken Körnchen, endlich die Umwandlung in grüne chloritische Sub-

stanz charakterisieren diesen Bestandteil. Um die Zirkone finden sich ab und zu Zonen größerer Farbenintensität des Biotits (pleochroitische Höfe), deren Auftreten mit radioaktiven Wirkungen des Zirkons auf den Biotit in Verbindung gebracht wird.

Gneis aus dem Antholzertal (Bad Salomonsbrunn).

Im Handstück ist das Gestein deutlich geschiefert, auf günstigen Bruchflächen zeigt sich undeutlich grobflaserige Textur (Dimensionen der Flasern im Durchschnitte $7 \times 20 \text{ mm}$). Die Korngröße ist sehr variabel, größere Körner von Feldspat (Augen) erreichen Dimensionen bis 1 cm . Der Mineralbestand ist: Feldspat, Quarz, Glimmer (Muscovit und Biotit). Die Glimmerminerale sind um die einzelnen Flasern lagenweise angereichert, der Biotit ist zum Teil ausgebleicht und chloritisiert, sonst ist das Gestein frisch; auf Kluftflächen finden sich öfters dünne Überzüge von Eisenoxyd. An einem der vorgelegten Stücke war die von Flechten teilweise bedeckte Oberfläche auf mehreren Millimetern Tiefe in lichtgelbrot gefärbten sandigen Grus mit Glimmerschüppchen verwittert.

Die Untersuchung im Dünnschliff gibt noch folgende Details: Am Gesteinsgewebe beteiligen sich vorwiegend Kalifeldspat, und zwar Mikroperthit und Mikroklin, dann Plagioklas, Quarz, die beiden Glimmer, wobei der Muscovit öfters in Serizitaggregate sich ausfasert, während der Biotit Entfärbung sowie Umwandlung in Chlorit zeigt. Ab und zu eingestreut fanden sich kleinere Durchschnitte eines sehr schwach lichtbrechenden, optisch isotropen und gut spaltbaren, kristallographische Begrenzung nicht zeigenden Minerals, das mit Fluorit ident zu sein scheint.

Der Kalifeldspat ist ab und zu verzwilligt, Zersetzungserscheinungen fehlen so ziemlich, desgleichen beim Mikroklin, der gleichfalls von Albit durchwachsen ist, und bei den Plagioklasen, die sich als zum Albit-Oligoklas (Auslöschungsschiefe auf Schnitten $\perp M$ und $P = +16^\circ$) gehörig bestimmen ließen. Am Quarz, der voll staubartig kleiner Einschlüsse ist, und am Plagioklas, wie am Glimmer zeigt sich an Verbiegungen und optischen Störungen mechanische Beanspruchung des Gesteins.

Besonders in den Plagioklassschnitten finden sich öfter massenhaft Einschlüsse von zumeist Muskovit; diese Schüppchen sind idiomorph und als primäre Bildungen anzusehen.

Sonst im Schliff überwiegt der Muscovit gegen den Biotit, letzterer zeigt ab und zu pleochroitische Höfe wohl um winzige Zirkone, diese Höfe sind auch dort als scharfe Pupillen um den Einschluß zu sehen, wo der Glimmer in grüne Chloritsubstanz übergegangen ist. Opake Partikeln in und um die Glimmer sind spärlich vorhanden.

Den kommunalen Verwaltungen sowie den Besitzern und Direktoren der verschiedenen Bäder und Kuranstalten danken wir verbindlichst für das freundliche Entgegenkommen, das sie uns bei Ausführung dieser Arbeiten angedeihen ließen.

Zu besonderem Danke sind wir Fräulein M. Pimmer sowie Herrn Assistenten Dr. R. Grengg und Herrn Prof. J. Andreatta verpflichtet.
