Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols.

(VI. Mitteilung[1]).

Von **Max Bamberger** und **Karl Krüse.**

Aus dem Laboratorium für anorganische Chemie an der k. k. Technischen Hochschule in Wien und aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Innsbruck.

Mit einer Textillustration.

Im Nachstehenden finden sich die Resultate der im Jahre 1913 ausgeführten Arbeiten über die Radioaktivität der Mineralquellen Tirols zusammengestellt.

Zur Bestimmung der Radioaktivität dienten das Engler'sche Fontaktoskop[2]) sowie das Fontaktometer[3]) von Mache und Meyer.

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

Die Entnahmebedingungen des Wassers sind sehr verschieden und es treten bei der Fassung desselben oft große Schwierigkeiten auf. Es wurde der größte Wert darauf gelegt, die Bestimmung der Emanation unmittelbar an der Quelle oder in möglichster Nähe derselben vorzunehmen, was auch in vielen Fällen möglich war. Zum Transporte von Wasserproben ließen sich mit großem Vorteile Flaschen mit Kautschuckverschluß verwenden.

Die Stärke der Radioaktivität ist nach dem Vorschlage von Mache in elektrostatischen Einheiten angegeben.

---

[1]) Monatshefte für Chemie, 29, 317 (1908); 31, 221 (1910); 32, 797 (1911); 34, 403 (1913); 34, 1449 (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 pro Liter und Stunde	Mache-Einheiten $i \times 10^3$
		1913					
„Schön“	Pitztal	16. VIII.	I. Quelle auf der linken Seite des Weges zur „Schön“ (Strahl)	7·5	Glimmerschiefer . .	71·4	0·92
„	„	16. VIII.	II. Quelle auf der linken Seite des Weges zur „Schön“	9·5	„	42·2	0·54
Landeck	Oberinntal	18. VIII.	Trinkwasserquelle: *a*) Zahnlucke	6·6	Zersetzter Phyllit . .	168·00	2·16
„	„	18. VIII.	*b*) Hausbachquelle . . .	6·6	Schiefergneis . . .	200·4	2·60
„	„	18. VIII.	*c*) Feiglochquelle . . .	6·0	Phyllit	301·5	3·90
Bad Steinhof	„	22. VIII.	Quelle der Timmler Alpe	5·0	—	26·8	0·34
Flitzer Tal	Flitzer Tal	29. VIII.	Quelle beim roten Bach .	5·5	Stark zersetzter Phyllit mit Limonit	380·9	4·9
„	„	29. VIII.	Flitzer Wasser [1]) (I. Quelle)	7·5	Phyllit	392·7	5·05
„	„	29. VIII.	Sauerbrunnen	8·0	Phyllitisches graphitreiches Gestein . .	200·7	2·60
„	„	29. VIII.	Quelle über der roten Wand	4·5	Phyllit mit Limonitkruste	474·5	6·10
„	„	29. VIII.	Flitzer Wasser (II. Quelle)	8·0	Phyllit mit Limonitüberzug	383·62	4·66
Flitzer Schlucht	„	29. VIII.	Sauerquelle in der Schlucht (unten)	6·0	Phyllit	512·0	6·60
„	„	29. VIII.	Sauerquelle in halber Höhe der Schlucht	5·0	„	574·60	7·40
Bad Froy	Villnößtal	30. VIII.	Magenquelle (großes Bassin)	7·9	Graphitischer Phyllit	2751·5	35·4
„	„	27. IX.	Magenquelle [2]): I. Bestimmung	7·5	„	2702·5	34·8
			II. Bestimmung	7·5	„	2774·0	35·7
„	„	30. VIII.	Quelle rechts neben Magenquelle	11·0	Phyllit	627·70	8·10

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bad Froy	Villnößtal	30. VIII.	Theobaldquelle	7·7	Phyllit	351·9	4·53
„	„	30. VIII.	Schwefelquelle	8·9	„	235·34	3·0
„	„	30. VIII.	Eisenquelle	7·9	„	476·7	6·13
RaschötzerWände	Flitzer Tal	30. VIII.	Oberes Band I. Quelle . .	2·5	Quarzporphyr . . .	589·04	7·60
„	„	30. VIII.	„ „ II. „ . .	3·0	„	121·23	1·56
„	„	30. VIII.	Unteres Band I. Quelle .	2·5	„	425·8	5·50
„	„	30. VIII.	„ „ II. „ .	2·5	„	339·80	4·37
„	„	30. VIII.	„ „ III. „ .	2·0	„	256·82	3·30
„	„	30. VIII	„ „ IV. „ .	2·0	„	410·90	5·30
„	„	30. VIII.	Quelle am Band in halber Höhe	4·0	„	81·04	1·04

[1]) In den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Sitzung am 16. Februar 1864, findet sich über das Flitzer Wasser nachstehende Mitteilung:

„Wir verdanken Herrn k. k. Sektionsrat L. Ritter von Heufler Nachricht über eine stark eisenhaltige Quelle, welche im verflossenen Sommer 1863 im Flitzer Tale, einem Seitentale bei Villnöß unweit Klausen, entdeckt wurde und seitdem ‚Flitzer Wasser' genannt wird. Es ist aber dies nicht etwa eine kohlensäurehaltige Quelle, sondern das Eisen, überhaupt alle Basen sind an Schwefelsäure gebunden. Es ist eigentlich eine Eisenvitriolquelle. Sie entspringt aus einer Erdabrutschung, welche erst vor etwa sechs Jahren entstand, nach einem gewaltigen Regengusse, und ein etwa 500 Fuß langes Geröll am Ende des Tales, nahe der Holzgrenze bildete. Aus diesem Gerölle von verwitterndem Tonschiefer und Quarz entspringen nun drei Quellen, weniger als armdick, die mittlere orangegelb, die beiden übrigen hellgelb, doch klar und von höchst widerlichem tintenartig zusammenziehendem und säuerlichem Geschmack. Sie überziehen die Steine im Bächlein mit rostfarbigem Niederschlag. Der Geschmack ist noch bei der Einmündungsstelle in den Villnößer-Bach tintenartig zusammenziehend. Herr Magister Pharm. Peer fand in dem Wasser die schwefelsauren Salze von Kupfer (sehr wenig), Eisenoxydul (sehr bedeutend), Eisenoxyd (wenig), Tonerde (sehr bedeutend), Kalkerde (nicht sehr viel), Bittererde (bedeutend). Dann ist noch freie Schwefelsäure und eine Spur von Salzsäure angegeben, vielleicht an Natron gebunden und bei 14 Grad ein spezifisches Gewicht von 1·264, offenbar zu groß, da 6 Unzen Medizinalgewicht nur $15^1/_2$ Gran schwefelsaures Eisenoxydul und 18—20 Gran schwefelsaurer Magnesia, respektive 1·5 und 0·87 Prozent enthalten.

Herr Operateur Dr. Joseph Liebl in Brixen gab obige Nachricht in Nr. 99 des Bozener Südtiroler Volksblattes vom Samstag, den 30. Januar 1864, nebst Berichten über medizinische Anwendung.

In geologischer Beziehung ist die Entstehung des Gehaltes der Quellen in dem Verwitterungsvorgange innerhalb eines neuen Erdsturzes ganz augenfällig."

Es sei bemerkt, daß jetzt nur mehr eine Quelle fließt.

[2]) Die Magenquelle wurde neu gefaßt und zu diesem Behufe ein kleiner Tunnel ausgebrochen. Aus letzterem stammende Gesteine erwiesen sich als Graphitquarzit überzogen mit einer roten Schicht, in welcher sich Eisen und Mangan nachweisen ließen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

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 pro Liter und Stunde	Mache-Einheiten $i \times 10^3$
		1913					
Villnößer Schlucht	Villnößtal	31. VIII.	II. Starke Eisenquelle (rückwärts)	6·0	Graphitquarzit . . .	7756·10	99·8
„	„	31. VIII.	II. Starke Eisenquelle (Spalte rechts)	6·0	„	5562·20	71·6
„	„	31. VIII.	Quelle oberhalb Badschiderhof (Rinne)	4·0	Graphitischer Phyllit	518·70	6·67
„	„	31. VIII.	Trinkwasserquelle des Badschiderhofes	6·0	Phyllit	871·45	11·2
„	„	31. VIII.	Brunnen zwischen Rieglerhof und Planatsch . .	—	—	246·15	3·16
Bad Steinhof	Pitztal	5. IX.	Tiefental beim Trögele .	6·0	Quarzreiche Partie aus Glimmerschiefer	585·0	7·52
„	„	5. IX.	Tiefental beim oberen Trögele	7·0	Phyllit zersetzt . .	35·52	0·45
„	„	5. IX.	Quelle an der Grenze zwischen Larcher- und Imsterberger Alpe . .	4·0	Glimmerschiefer . .	0·00	0·00
„	„	5. IX.	Larcher Alpe, Quelle im Schweintal	5·0	Quarzreiche Partie aus Phyllit . .	337·61	4·34
„	„	5. IX.	Larcher Gsteinig	5·0	Phyllit	188·0	2·42
„	„	5. IX.	Larcher Gsteinig rechts	5·0	„	194·50	2·56
Sölden	Ötztal	10. IX.	Trinkwasserquellen des Alpenvereines Hotel Grüner				
			a) Quelle links, untere Quelle	4·0	Gneis	357·60	4·60

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Sölden	Ötztal	10. IX.	*b*) Quelle rechts, obere Quelle	5·0	Gneis	416·0	5·40
„	„	10. IX.	Gerberquelle	—	„	0·0	0·0
Vent	„	11. IX.	Trinkwasserquelle des Hotels Vent	—	Schiefergneis	612·60	7·90
Palmtschoß [1])	Aferertal	24. IX.	Quelle beim Schafpferch (2015 *m*)	6·0	Phyllit	31·50	0·4
„	„	24. IX.	Planatschwiese Quelle Nr. I (1995 *m*) bei Pflock 19	5·1	„	83·90	1·10
„	„	24. IX.	Planatschwiese Quelle Nr. II (2010 *m*) bei Pflock 18	5·1	„	165·43	2·12
„	„	24. IX.	Propinwiese (oberster Quellast gegen Palmtschoß) Quelle Nr. III (2040 *m*)	5·1	„	142·30	1·83
„	„	24. IX.	Propinwiese Quelle Nr. IV (2030 *m*) .	5·3	„	241·40	3·10

[1])

Nummer der Quelle	Probe entnommen am	Meereshöhe	Ergiebigkeit in Sek.-Liter	Temperatur in Celsiusgraden	Trockenrückstand pro Liter	Härte	Örtlichkeit
I.	11. III. 1913	1995 *m*	0·095	3·0	44·0 *mg*	0·3	Planatschwiese
II.	11. III. 1913	2010 *m*	0·237	2·0	40·4 *mg*	0·22	
III.	11. III. 1913	2040 *m*	0·562	4·0	21·6 *mg*	0·5	Propinwiese
IV.	11. III. 1913	2030 *m*	0·75	3·5	20·6 *mg*	0·4	
V.	11. III. 1913	2140 *m*	0·6	2·5	30·4 *mg*	1·2	Roßhüttengebiet
VII.	11. III. 1913	2188 *m*	0·163	3·0	22·6 *mg*	0·1	

Die vorstehenden Analysen wurden im hygienischen Institute der Universität Innsbruck ausgeführt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

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 pro Liter und Stunde	Mache-Einheiten $i \times 10^3$
		1913					
Palmtschoß	Aferertal	24. IX.	Roßhüttengebiet:				
			a) Quelle Nr. V (2140 *m*)	4·9	Phyllit	304·40	4·0
"	"	24. IX.	*b*) Quelle Nr. VII (2188 *m*)	4·4	"	443·50	5·7
"		24. IX.	*c*) Quelle Nr. VIII (2110 *m*)	5·6	"	209·40	2·70
"	"	24. IX.	*d*) Quelle Nr. X (2115 *m*)	4·0	"	352·10	4·53
"	"	24. IX.	*e*) Quelle bei Pflock 54 (2155 *m*)	3·5	"	349·35	4·50
Umgegend v. Vent	Ötztal	5. X.	Quelle Innerkaser	4·0	Glimmerschiefer . .	104·93	1·35
"	"	5. X.	Quelle Außerkaser	4·0	Gneis	174·00	2·25
"	"	5. X.	Bichelas Brunnen . . .	4·0	"	371·20	4·80
"	"	6. X.	Quelle die nach Vent geleitet werden soll . . .	5·0	"	569·45	7·32
"	"	6. X.	Hirschkofelquelle	5·0	Glimmerschiefer . .	689·00	8·90
"	"	6. X.	Mandlas Brunnen	6·0	Gneis	349·20	4·50
"	"	6. X.	Tappeiner Brunnen . . .	5·0	Glimmerschiefer . .	874·13	11·25
Schnalstal	Schnalstal	6. X.	Scheiberfelsen	3·0	Zersetzter Gneis . .	403·0	5·2
"	"	6. X.	Quelle Perlsegg	7·0	Gneis	126·90	1·63
"	"	6. X.	Wiesenhausbrunn	4·0	Gneis Phyllit . . .	0·0	0·0
"	"	6. X.	Koflerquelle	5·0	Gneisgeschiebe . .	545·55	7·0
"	"	6. X.	Vineiler Fieberbrunn . . .	4·0	"	511·55	6·60
"	"	6. X.	Oberhof	3·0	—	388·65	5·0
"	"	6. X.	Guflquelle	8·0	Gneisgeschiebe . . .	276·31	3·55
"	"	6. X.	Schwarzbrunn	6·0	Quarz	266·71	3·43
Rienzschlucht	Eisacktal	16. X.	Fürstenbrünnl unter Elvas 615 *m*	10·4	Phyllit	389·40	5·0

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Millanders	Eisacktal	15. X.	Millander Wasserleitung Quelle im Tal südlich von St. Andrä b. Brixen (zirka 1000 *m*)	7·4	Phyllit	91·14	1·17
Schwaz	Unterinntal	10. V.	Quellen im Erbstollen des Schwazer Bergwerksvereines:				
			a) Abteufen, Krummörtergang	12·8	Dolomit	37·7	0·47
			b) Druckwasser von alten Bauen	10·0	„	163·5	2·0
			c) Quelle bei 1250 *m* Stollenlänge	10·0	„	109·1	1·35
			d) Quelle b. 850 *m* Stollenlänge	9·0	Buntsandstein . . .	145·0	1·80
			e) Quelle b. 750 *m* Stollenlänge	8·5	„	71·7	0·89
Alpe Nafing (Lichte Alm)	Weertal (Nafingtal)	29. VI.	Quelle zum Brunnen der Alpe	4·6	Quarzphyllit	65·5	0·81
Alpe Videriß	„	29. VI.	1. Bachquelle bei den Almhütten	3·7	„	232·3	2·9
		29. VI.	2. Bachquelle innerhalb der Hütten	3·9	„	93·8	1·16
Säge	Wattental	21. IX.	Quelle am neuen Fahrweg innerhalb der Säge .	5·7	Kalk im Phyllit . .	17·6	0·22
Mölser-Alpe (Niederleger)	„	21. IX.	Quelle beim Bildstöckl unter dem Mölser-Niederleger	6·0	Phyllit	13·3	0·17
„	„	21. IX.	Quelle auf dem Mölser-Niederleger	3·2	„	197·2	2·4
Schloß Weiherburg b. Innsbruck	Inntal	19. IV.	Richardsquelle am Wege zur Hungerburg . . .	7·9	Höttinger Breccie .	36·0	0·45
Gries im Sellrain	Sellraintal	1. VI.	Quelle mit Holzrinne ober Gries am Wege nach St. Sigmund	6·5	Granitgneis	41·4	0·51
St. Sigmund	„	1. VI.	Quelle mit Holzrinne vor St. Sigmund	4·7	Glimmerschiefer . .	97·1	1·20

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

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 pro Liter und Stunde	Mache-Einheiten $i \times 10^3$
		1913					
St. Sigmund	Sellraintal	1. VI.	Wasserleitungsquelle zu den Häusern ober St. Sigmund am Wege nach Haggen	5·7	Glimmerschiefer . .	26·7	0·33
Zirmbacheralpe	„	1. VI.	Bachquelle auf der Zirmbacheralpe außer den Almhütten	2·5	„	228·5	2·8
Grins b. Landeck	Stanzertal	26. X.	Thermalquelle [1])	18·3	Aus Lehm über Verrucano		
			1. Probe			307·7	3·8
			2. Probe			351·5	4·4
Nößlach, Gemeinde Gries am Brenner	Wipptal	15. VI.	Wasserleitungsquelle zu Haus Nr. 7 in Nößlach .	5·7	Glimmerschiefer . .	96·1	1·19
„	„	15. VI.	Quelle ober der zweiten Kapelle in Nößlach . .	5·8	„	215·5	2·7
„	„		Quellen an der Berglehne in der Wiese vor Nößlach:		Dolomit		
			a) nördlichste Quelle mit Holzrinne:				
		15. VI.	1. Probe	6·0		791·6	9·8
		6. VII.	2. Probe	6·1		801·5	9·9
		6. VII.	*b*) mittlere Quelle . .	5·7		618·1	7·7
		6. VII.	*c*) südlichste Quelle . .	5·9		537·7	6·7
„	„	15. VI.	Quelle unterhalb des Stiegels am Wege von Steinach nach Nößlach . .	5·6	Quarzitschiefer . . .	154·5	1·92

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; ww

Druckfehlerberichtigung.

Phyllit

Es wird ersucht, vorstehenden Ausschnitt in Kolumne 6 der Tabelle auf Seite 197 in Heft 1 und 2 dieses Jahrganges an Stelle des Wortes Diabas einzukleben.

d University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; w

Steinach am Brenner	Wipptal	15. IX.	Trinkwasserquelle z. Steidlhof	8·2	—	168·4	2·1
„		15. IX.	Trinkquelle im Sigreitergraben ober der Brücke des Weges von Steinach nach Nößlach[2])	6·9	Phyllit.	1124·7	14·0
„	„	27. IX.	Quelle im Sigreitergraben auf der linken Bachseite neben der Brücke . . .	7·5	Quarzitschiefer . . .	284·1	3·5
„	„		Quelle Nr. I im Nebengraben ober der Brücke des Weges von Steinach nach Nößlach:				
		15. IX.	1. Probe	6·0	Diabas	4839·4	60·0
		27. IX.	2. Probe	5·8		4995·2	62·0
		27. IX.	3. Probe[3])	—		4656·8	57·8
		27. XII.	4. Probe	5·4		4650·2	57·7
		27. XII.	5. Probe	—		4814·9	59·7
„	„	27. IX.	Quelle Nr. II im Nebengraben	6·0		4837·7	60·6
„	„	27. IX.	Quelle Nr. III im Nebengraben	7·8		936·0	11·6
St. Jakob im Pfitsch	Pfitschertal	16. XI.	Quelle mit Holzrinnen zwischen der alten und neuen Kirche	5·4	Schotter	294·4	3·7
„	„	16. XI.	Quelle am Bache zwischen St. Jakob und Platz . .	6·4	Gneis	635·2	7·9

[1]) Wasser entnommen beim Auslaufe der zirka 25 *m* langen, gegen den Horizont schwach geneigten Rohrleitung, durch welche das Quellwasser aus einem Sammelstollen abgeleitet wird.

[2]) Vgl. dazu die Messungen im Jahre 1912 (V. Mitteilung). Monatshefte für Chemie 34, (1913).

[3]) Diese Messung wurde mit $^1/_2$ *l* Quellwasser ausgeführt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

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 pro Liter und Stunde	Mache-Einheiten $i \times 10^3$
		1913					
Fußendraß	Pfitscher Tal	16. XI.	Bachquelle an der linken Tallehne innerhalb des Weilers Fußendraß . .	5·1	Glimmerschiefer . .	76·4	0·95
„	„	16. XI.	Quelle in Fußendraß . . .	5·2	„	19·5	0·24
Burgum	„	16. XI.	Quelle a. d. linken Tallehne innerhalb des Weilers Burgum	5·7	„	73·6	0·91
Gasthaus zur Wehr	„	16. XI.	Quelle a. d linken Tallehne beim Gasthaus zur Wehr	4·9	„	56·8	0·70
Rain	Raintal		Quellen a. d. neuen Straße von Sand i. T. nach Rain				
	„	27. VII.	*a*) Trinkwasserquelle beim Elektrizitätswerk nach *km* 3, rechte Talseite	7·0	Quarzphyllit	46·8	0·58
	„	27. VII.	*b*) Quelle bei *km* 4 2, linke Talseite	4·1	Tonalit	4·9	0·06
	„	27. VII.	*c*) Quelle bei *km* 5·4 mit steinernem Trog . . .	4·3	„	60·4	0·75
	„	27. VII.	*d*) Bachquelle bei *km* 8·8 an der linken Talseite vor Rain	5·3	Glimmerschiefer . .	59·8	0·74
	„	27. VII.	*e*) Quelle bei *km* 9 an der Straße vor Rain, rechte Talseite	6·3	„	85·5	1·06
	„	27. VII.	Trinkwasserquelle z. Gasthaus Klamml in Rain .	7·2	Bachschotter	0·0	0·00

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Rain	(Knutental)	28. VII.	Quelle mit Holzrinne auf der Knutenalpe, linke Talseite	3·4	Amphibolschiefer . .	7 4	0·10
Jagdhausalpe	Defreggental	28. VII.	Trinkquelle auf der Jagdhausalpe	4·7	Quarzit	38·3	0·48
Patscheralpe	„	28. VII.	Quellen außerhalb der Patscheralpe am Wege, linke Talseite:				
			a) kleinere, obere Quelle	4·4	Tonalit	95·0	1·18
			b) größere, untere Quelle	4·3	„	62·2	0·77
„	„	28. VII.	Quelle innerhalb der Katzleiterbrücke am Wege zur Patscheralpe . .	6·0	„	145·1	1 80
Bad Grünmoos in St. Jakob	„	29. VII.	Badequellen:				
			a) westliche Quelle . . .	4·7	Hornblendeschiefer .	298·9	3·7
			b) östliche Quelle . . .	4·7	„	231 0	2·9
Bad Grünmoos in St. Jakob		29. VII.	Kalter Brunn außer Bad Grünmoos	5·2	-	201·5	2·5
„	„	29. VII.	Schwefelquelle außer Bad Grünmoos	6·3	„	123·8	1·54
		29. VII.	Trinkquelle neben der Schwefelquelle	5·9	„	209·1	2·6
Stampferbad in Obertal	Antholzertal	30. VII.	Badequelle	5·8	Glimmerschiefer . .	179·5	2·2
Niedertal	„	30. VII.	Wasserleitungsquelle in der Wiese auf der linken Talseite	7·7	Granitgneis	708·5	8·8
Bad Salomonsbrunn [1])	„	30. VII.	Badequelle	8·1	„		
			1. Probe			2085·3	25·9
			2. Probe			2115·4	26·2
Litzenbrunnen in Niedertal [2])	„	30. VII.	Quelle a. d. Straße außer Bad Salomonsbrunn . .	8·1	„	2351·6	29·2

[1]), [2]) Vgl. die Messungen im Jahre 1912 (V. Mitteilung). Monatshefte für Chemie 34, (1913).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

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 pro Liter und Stunde	Mache-Einheiten $i \times 10^3$
		1913					
Oberrasen	Antholzertal	30. VII.	Kaltbrunn, auf der linken Talseite gegenüber dem Litzenbrunn	7·8	Granitgneis	927·2	11·5
"	"	30. VII.	Quelle außerhalb des Kaltbrunns	8·6	"	847·9	10·5
Bozen	Eisacktal	5. X.	Kühles Brünnl [1])	10·7	Quarzporphyr . . .		
			1. Probe			1807·0	22·4
			2. Probe			1897·4	23·5
"	"	5. X.	Trinkwasser im Steinbruch ober St. Magdalena . .	15·4	"	160·7	2·0
Leißeralpe, Gmd. Sarnthein	am Salten	28. IX.	Roß- oder Lungenwasser .	1·5	—	102·8	1·28
Vöran	"	28. IX.	Kropfbrunnen am Wege von Vöran zum Auenjoch	6·5	Grödner-Sandstein .	434·8	5·4

[1]) Vgl. die Messungen in den Jahren 1909—1912 (II.—V. Mitteilung). Monatshefte für Chemie.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die aus dem Tonalite des Rieserfernerstockes entspringenden Quellen erwiesen sich sämtlich als inaktiv. Eine Analyse dieses Tonalits (Granodiorit) aus dem vorderen Raintale östlich der Tobelbrücke an der neuen Straße nach Rain wurde von Herrn G. Hradil durchgeführt. „Die großen Biotitblätter zeigen tiefbraune Töne im Pleochroismus und sind meist stark chloritisiert; an einer Stelle wurde ein Zirkoneinschluß im Biotit beobachtet, von dem pleochroitische Höfe ausgehen[1].“ Es sei bemerkt, daß die zwei untersuchten Quellen an der neuen Straße bei *km* 4·2 und *km* 5·4 aus diesem Gesteine entspringen, das zur Analyse Verwendung fand.

Im Antholzertale wurden im heurigen Sommer noch einige weitere Quellen aus dem Gebiete des Antholzer Granitgneises untersucht, der zwischen Oberrasen und Niedertal quer durch das Tal durchzieht. Sämtliche dieser Quellen erwiesen sich als radioaktiv, wenn auch keine mehr in dem Grade wie die Badequelle von Salomonsbrunn und der in ihrer Nähe befindliche Litzenbrunnen (Weiherbrunn), welche an der rechten Tallehne aus dem genannten Gesteine entspringen, während die anderen schwächeren Quellen auf der linken Seite des Tales liegen.

In der Richtung talauswärts entspringen in diesem Gebiete an der

rechten Tallehne:		linken Tallehne:	
—		Wasserleitungsquelle in Niedertal	8·8 ME.
Salomonsbrunn	26·6 ME. } (Mittelwerte)	Magenwasser (gegenüber Salomonsbrunn) . .	7·8 „
Litzenbrunnen	30·1 „ } (Mittelwerte)	Kaltbrunn (gegenüber d. Litzenbrunnen) . .	11·5 „
—		Quelle außerhalb des Kaltbrunns	10·5 „

Die Abklingung der induzierten Aktivität des Wassers von der Starken Quelle Nr. 1 am Nößlachjoch (Steinach a. Br.) zeigt die umstehende Figur 1.

Herr Bergrat Dr. Fritz Ritter Kerner von Marilaun hatte die Güte die geologischen Verhältnisse der Umgegend des Siegreiter Grabens (Steinach a. Brenner) zu schildern und teilt darüber nachfolgendes mit:

„Der Siegreiter Graben, in dessen Bereich eine Quelle von ungewöhnlich hoher Radioaktivität gefunden wurde, zählt zu den besser aufgeschlossenen Flankenteilen des Nößlacher Joches. Das untere Stück des Grabens quert jene Schichtserie, welche den östlichen Jochvorbau, die Nößlacher Terrasse, bildet. Es folgen dort, von der Sillschlucht aufwärts: Kalkphyllit mit Einlagerungen von Chlorit- und Amphibolschiefer, dann Quarzit und dolomitischer Kalk. Die Wurzelregion des Siegreiter Grabens schneidet in jenen Gesteinskomplex

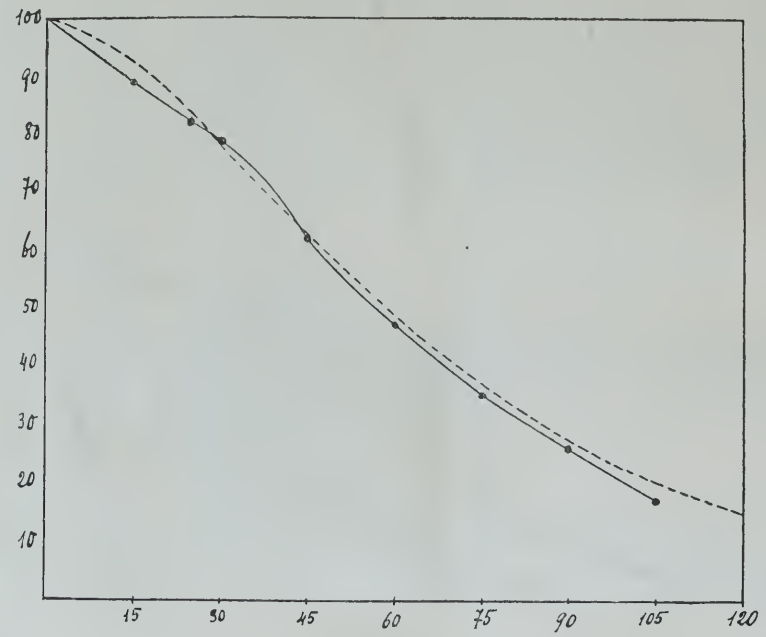
[1]) G. Hradil, Der Granitzug der Rensenspitze bei Mauls in Tirol. Sitzungsb. d. kais. Akademie der Wissenschaften in Wien, Abt. II*a*, 1912.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ein, welcher die Hauptmasse des Nößlacher Joches aufbaut. Dieser Komplex besteht aus Quarzphylliten und drei in dessen Bereich auftretenden verschiedenen Gesteinen, deren Lagebeziehung zum umgebenden Phyllite schwer zu ermitteln ist. Es sind dies Glimmerdiabas, Eisendolomit und Quarzkonglomerat mit Einlagerungen von Anthracitschiefer.

Der von Pichler entdeckte und von Cornet genau beschriebene Glimmerdiabas, bezüglich dessen es schwer festzustellen ist, ob er die Schieferhülle nur aufgerichtet oder auch durchbrochen habe, tritt im oberen Teile des Siegreiter Grabens mehrorts an den Tag. Der

Fig. 1.



---------- Radium nach Curie.

———— Starke Quelle Nr. I am Nößlacherjoch (Steinach a. Br.).

Eisendolomit, welcher in ganz regellos verteilten grösseren und kleineren Partien im Phyllite liegt und den Rest eines durch Gebirgsbewegungen völlig zerstückelten Schichtgliedes bilden dürfte, erscheint in einer grösseren Masse oberhalb der Wurzelregion des Grabens.

Die Vorkommen von Quarzkonglomerat befinden sich dagegen außerhalb des hier interessierenden Gebietes. Sucht man Beziehungen der bei einer Quelle des Siegreiter Grabens gefundenen sehr hohen Aktivität zu einem der dort herrschenden Gesteine, so wird man an eine Beziehung zum Glimmerdiabase denken, da die besagte Quelle in jener Höhenzone liegt, in welcher sich die Aufschlüsse dieses Ergußgesteines finden. Die neuerdings von R. Greng vorgenommene Untersuchung dieses Gesteines hat das Vorhandensein von Zirkon als nahezu

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sicher, das eines Titanminerales (Titanit) als wahrscheinlich ergeben. Vielleicht sind mit dem auch als akzessorischem Gemengteile erkannten Magnetit auch Spuren von Mangan verbunden, das gleichfalls mit dem Radiumgehalte in Beziehung zu bringen wäre.

Außer Beziehungen zu einem zu Tage tretenden Gesteine können hier auch solche zu Bruchzonen gesucht werden. Allerdings ist die Frage nach solchen Zonen im vorliegenden Falle, der nicht eine Therme, sondern eine gewöhnliche Gebirgsquelle betrifft, mehr mit Bezug auf das Auftreten des Ergußgesteines als unabhängig davon zu stellen. Nachdem durch die neuen Forschungen im Tauerngebiete klar gezeigt wurde, daß die Gebirgsquellen ihren Emanationsgehalt aus den verwitterten Gesteinen an der Gebirgsoberfläche aufnehmen, drängt sich die Frage nach Beziehungen zur Tiefe nur insoweit auf, als für diese Gesteine ein abyssischer Ursprung in Betracht kommt.

Die Schichtserie, welche auf der Ostseite des Nößlacher Joches unterhalb des Quarzphyllites folgt, weicht von jener ab, die weiter westwärts, im Gschnitz-und Obernbergertale unter diesen Phyllit hinabtaucht. Das unterste Glied dieser Schichtfolge ist hier Kalkphyllit, dort Gneis und Glimmerschiefer. Quarzit ist allerdings im Stubaital an der Basis der Dolomite anzutreffen, auf der Südseite des Gschnitztales aber in diesem Niveau fehlend und sohin als Zeuge einer Übereinstimmung der basalen Schichtfolgen west-und ostwärts vom Nößlacher Joche weniger bedeutsam. Der dolomitische Kalk im Hangenden dieses Quarzites weicht zum Teile sehr von den Dolomiten der Tribulaungruppe ab, die im Trunergraben unter die Quarzphyllite und Quarzkonglomerate hinabtauchen. Es fehlt ihm die Einschaltung schwarzer dünnspaltiger Glanzschiefer und die Überlagerung durch Bändermarmore und Glimmerkalke, welche den Dolomitmassen des Stubai- und Gschnitztales eigen ist. Dagegen tritt jener Kalk stellenweise unter Verhältnissen auf, die sehr für seine Zugehörigkeit zur Gruppe der Kalkphyllite sprechen.

Diese Umstände führen zur Annahme, daß die Schichten der Nößlacher Terrasse nicht eine östliche Fortsetzung derjenigen sind, welche weiter westwärts unter die im Nößlacher Joche endigenden Schieferberge hinabsinken, und daß der Westrand jener Terrasse einer Bruchlinie entspricht, an welcher die östlichen Ausläufer der Tribulaungesteine und die ihnen aufgeschobenen Quarzphyllite abstoßen. Die ungewöhnlich stark aktive Quelle im Siegreiter Graben käme so in nächste Nähe einer großen Störungslinie zu liegen.

In wie weit dieser Umstand unabhängig von der Nachbarschaft des Glimmerdiabases mit der hohen Quellenaktivität in Beziehung zu bringen ist, wird sich erst beurteilen lassen, wenn die weiter abseits von der Bruchlinie noch innerhalb der Verbreitungsgrenzen des Diabases liegenden Quellen in Bezug auf ihre Radioaktivität geprüft sein werden."

Die Petrographische Untersuchung einiger Gesteine von der Starken Quelle Nr. I am Nößlachjoch (Steinach am Brenner) (siehe pag. 197 [9]) hatte Herr Dr. R. Grengg die Güte auszuführen und teilt darüber nachfolgendes mit:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

„Eine Beschreibung der Gesteine von diesen Fundpunkten existiert bereits von P. Cornet[1]), der hier im Folgenden gegebene petrographische Befund vermag dieselbe aber in einzelnen Punkten zu ergänzen.

Diabas I (Schliff Nr. 73/1913 und 2/1914).

Im Handstück betrachtet:

Ein graugrünes körniges Gestein; Feldspat und Biotit sind zu erkennen, der erstere zeigt mattgraue Farbe und an Stelle der Spaltbarkeit einen mehr muscheligen bis splittrigen Bruch.

Befund im Dünnschliff:

Die Struktur ist diabasisch-körnig, bemerkenswert ist das Vorkommen der Plagioklase in zwei Generationen, indem größere mehr tafelige Plagioklase neben den leistenförmigen auftreten.

Mineralbestand: Plagioklas, Biotit, Augit, Chlorit, Erz, spärlich braune Hornblende.

Die Plagioklase zeigen Zwillingslamellierung vorwiegend nach dem Albitgesetz, idiomorphe Begrenzung ist häufig vorhanden. Zersetzungsvorgänge bestehend in erdiger Trübung der Schnitte und Neubildung von schwach lichtbrechenden und kräftig doppelbrechenden Schuppen und Aggregaten sind gewöhnlich. Die kräftig doppelbrechenden muskowitähnlichen oder gleichen Massen sind zumeist in den größeren Plagioklasdurchschnitten anzutreffen und haben dort nicht selten die Feldspatsubstanz fast völlig ersetzt. An den trüben Stellen der Feldspate finden sich auch Anhäufungen feinster stark lichtbrechender gelber Körnchen, wohl Epidot. Interessant ist die Tendenz der Plagioklase sich in albitreichere umzuwandeln, infolgedessen zeigen sich recht häufig stärker doppelbrechende und schwächer lichtbrechende Säume von recht frischer dem Albit nahestehender Feldspatsubstanz um die mehr basischen Kerne. (Vgl. darüber Becke, Fortschritte der Metamorphose[2]) pag. 248). Die Umwandlung der Plagioklase ist im Schliff in verschiedenen Stadien zu sehen. Allen gemeinsam ist der äussere Albitsaum; auf diesen folgt nach innen in vielen Fällen eine erdige stark trübe Zone, während die zentralen Partien von den Schuppen der muskowitartigen Minerale durchsprenkelt sind. In manchen Schnitten fehlt diese innere Zone und ist an ihrer Stelle unter dem Albitmantel ein erdig trüber, öfters fast völlig undurchsichtiger Kern.

Kalzit als Neubildungsprodukt aus den Feldspaten und auch sonst als sekundäre Bildung, ist nicht gerade selten.

Biotit bildet meist zerquetschte Flasern und Lappen. Wenn frisch ist er braun (Pleochroismus: dunkelrotbraun [γ] hellgelbbraun [α]).

---

[1]) Die Glimmerdiabase von Steinach a. Brenner in Tirol Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 38, 591 (1888).

[2]) In Fortschritte der Mineralogie, Krystallographie, Petrographie, I. Bd. Jena 1911.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vielfach ist die Farbe mehr grünlich geworden, auch Umwandlung in Chlorit ist vorhanden.

Augit: Farblos, nach den Spaltrissen von der eindringenden Chloritsubstanz öfters in Körneraggregate aufgelöst (Maschenstruktur ähnlich den Olivin). Neben Chlorit sind auch erdig trübe Massen und Limonit als Zersetzungsprodukte zu nennen.

Braune Hornblende: In einem Schnitt normal zur Prismenzone war der Pleochroismus: Rotbraun (β), sehr helles Braun (α).

Chlorit ist als Neubildungsprodukt nach Biotit und Augit sehr verbreitet, seine Farbe im Schliff ist hellgelbgrün (schwacher Pleochroismus). Um winzige stark licht- und doppelbrechende Körnchen, wohl Zirkon, konnten dem sehr spärlichen Vorkommen dieses Minerals im Schliff entsprechend, einige pleochroitische Höfe im Chlorit beobachtet werden. Im Bereiche der Höfe war der Chlorit kräftig pleochroitisch (hellgrün—schwarzgrün). In Gesellschaft des Chlorites sind epidotartige Massen, zumeist kleine stark lichtbrechende Körnchen und Fetzchen nicht selten.

Erz findet sich verhältnismäßig häufig. Es bildet opake schwarze Massen. Öfters sind seine Durchschnitte leistenförmig, auch wie zerhackt aussehende Partien finden sich. Randlich ist zuweilen Umbildung in stark licht- und doppelbrechende etwas trübe Körneraggregate (Titanit?) zu sehen.

Apatitnädelchen fanden sich vereinzelt in den Feldspaten. An einer Stelle des Schliffes war ein Mineral von mittlerer Lichtbrechung und ziemlich hoher Doppelbrechung in Flasern und Rosetten angereichert. Die einzelnen Fasern oder Schuppen hatten α' in der Achse ihrer Erstreckung. Dieses sicher sekundäre Produkt ist wahrscheinlich Prehnit, wenn nicht ein Zeolith (etwa Thomsonit) vorliegt.

Diabas II (Schliff Nr. 3/1914).

Im Handstück:

Auf frischer Bruchfläche deutlich körnig, Farbe dunkelgrau mit Stich ins grünliche. Im Mittel 2—3 *mm* große Feldspatkörner treten besonders an angewitterten Flächen als graue bis weiße Flecken deutlich hervor, wodurch der Eindruck einer mehr porphyrischen Struktur erweckt wird. Biotit ist in kleinen Schmitzchen und Blättchen zu erkennen. Von Diabas I ist vorliegende Varietät durch dünklere Farbe und anscheinend größere Frische unterschieden.

Untersuchung im Dünnschliff:

Struktur wie bei Diabas I, nämlich diabasisch-körnig. Mineralbestand: Plagioklas in zwei Generationen bildet ungefähr zweidrittel des gesamten Gesteinsgewebes; ferner findet sich farbloser Augit und brauner teilweise ausgebleichter Biotit, welcher gegen den Pyroxen etwas an Menge zurücktritt. Opake schwarze zumeist leistenförmige Durchschnitte von Erz sind vorwiegend in der Nachbarschaft des Biotits öfters auch mit diesem verwachsen anzutreffen. Sonst ist noch zu nennen grün-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

licher Chlorit öfters größere Flecken einnehmend, seine Bildung aus Augit und Biotit ist an noch unreifen Pseudomorphosen nach diesen Mineralen zu ersehen. Sehr spärlich liegen in dem Chlorit und auch im Biotit kleine sehr stark licht- und doppelbrechende Körperchen, (wahrscheinlich Zirkon) sie lassen dunkel gefärbte pleochroitische Höfe rund um sie im Wirt erkennen. Apatitnadeln sind ab und zu anzutreffen. Die Feldspate sind vorwiegend zwillingslamelliert und zwar gewöhnlich nach dem Albitgesetz, erdige Trübung der Durchschnitte ist selten, dagegen ist besonders in den größeren mehr tafeligen Schnitten, das bereits bei Diabas I besprochene glimmerartige Mineral in Schüppchen und Aggregaten von solchen stark angereichert, ja oft ist der Schnitt vollständig davon erfüllt, meist bis auf eine Randzone, die nach ihren optischen Eigenschaften dem Albit nahesteht. Diese saure Randzone ist bei den meisten Plagioklasschnitten deutlich entwickelt, öfters steht damit eine granophyrische Struktur in Verbindung, indem der Plagioklas (Albit) der Randzonen durch eine äußerst feine stengelige Verwachsung mit einem niedere Lichtbrechung zeigenden Feldspat wohl Orthoklas verbunden ist. Der Kalifeldspat wäre gleichfalls als Neubildung aufzufassen.

Epidot in Körnchen und Schnüren ist als sekundäre Bildung öfters in den Feldspaten zu sehen, desgleichen Kalzit, der allenthalben im Gesteinsgewebe zu finden ist. Spärlich kommt Quarz vor.

Diabas III (Schliff Nr. 72/1913 und 1/1914).

Makroskopisch betrachtet stellt diese Varietät ein dunkelgraugrünes undeutlich körniges stellenweise wie dicht aussehendes Gestein dar, in dem außer sehr kleinen dunklen Glimmerschüppchen kein weiterer Gemengteil mit Sicherheit erkannt werden kann.

Untersuchung im Dünnschliff:

Die diabasisch-körnige Struktur ist infolge starker Zersetzung der Feldspate unter reichlicher Bildung von muskowitartigen Schüppchen und Kalzit etwas verwischt. Mineralbestand: vorwiegend Plagioklas, ferner relativ häufig brauner Biotit und Erz.

Der Kalknatronfeldspat erscheint in zwei Generationen und zwar lassen sich unterscheiden größere mehr tafelige stark zersetzte (Bildung der muskowitartigen schuppigen Aggregate) und leistenförmige besser erhaltene Plagioklase; erdige Trübung der Durchschnitte ist nicht gerade häufig. Zwillingslamellierung ist vorwiegend nach dem Albitgesetz entwickelt. Die optische Bestimmung eines leistenförmig entwickelten Plagioklases verwies ihn unter die Labradorite. Säume von saurem Plagioklas (Albit) um die Feldspate waren mehrfach deutlich zu erkennen.

Der Biotit ist verhälnismäßig wenig zersetzt; Pleochroismus: dunkelbraun (γ) hellbraun (α), Umwandlung in Chlorit kommt vor, sehr selten finden sich in dem Chlorit pleochroitische Höfe. Diese Höfe sind rings um zirkonartige Körnchen entwickelt und dunkelgraugrün gefärbt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gleich häufig wie der Biotit sind bei Betrachtung des Schliffes ohne Analysator gelbe und bräunlich trübe von Rissen (wie sie bei einer eingetrockneten Gallerte zu sehen sind) durchquerte Häufchen von zuweilen krystallographischer Begrenzung. Zwischen gekreuztem Nikol zeigen diese Massen Aggregatpolarisation. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieselben Umwandlungsprodukte nach Augit darstellen, von dem sonst sicher Erkennbares nichts zu finden ist.

Unter dem Erz ließ sich Pyrit an der Farbe in wie zerhackt aussehenden Partien erkennen, die übrigen opaken, schwarzen teilweise mit Biotit verwachsenen Erze dürften wohl vorwiegend Magnetit sein.

Gesteinsprobe IV erwies sich nach der Mikroskopischen Diagnose als Epidot-Chloritschiefer.

Im Handstück ist das Material deutlich schieferig, phyllitähnlich, die Farbe ist dunkelgraugrün, auf den Bruchflächen nach der Schieferung zeigt sich leichter Seidenglanz. Das Gefüge ist feinkörnig bis dicht.

Im Dünnschliff (Schliff Nr. 4/1914) läßt sich Streckung der Mineralkomponenten der Schieferung entsprechend beobachten. Am Gesteinsgewebe beteiligt sich ungefähr zur Hälfte ein Plagioklas, der selten einfache Verzwilligung zeigt (in der Mehrzahl der Fälle überhaupt keine); die Durchschnitte sind sehr frisch und haben keine krystallographische Begrenzung. Der optische Achsenwinkel ist nahe an 90°, optischer Charakter positiv. Die Lichtbrechung etwas stärker als Kanadabalsam. Es liegt somit ein Oligoklas-Albit vor.

Epidot und grüner Chlorit, zu ungefähr gleichen Teilen bilden die übrige Gesteinsmasse. Der Epidot ist stark licht- und ziemlich kräftig doppelbrechend, seine Farbe ist lichtgelbgrün, der Pleochroismus sehr undeutlich, meist ist die Form der Durchschnitte länglich säulenförmig, stengelig und dann quergegliedert, auch runde Körner sind verbreitet.

Der Chlorit ist in Schnitten paralell zur Spaltbarkeit bläulichgrün und zwischen gekreuzten Nicols fast isotrop. Schnitte normal dazu zeigen deutlichen Pleochroismus: lichtgelblichgrün (γ') bläulichgrün (α'); die Interferenzfarben in solchen Schnitten sind schmutzig gelbgrau.

Kalzit ist auf einigen schmalen Adern angereichert. Vereinzelt finden sich farblose mehr rundliche von Rissen durchsetzte ziemlich stark lichtbrechende Körner mit sehr schwacher Doppelbrechung: Apatit.

Der Epidotchloritschiefer **Probe V**, gleicht im wesentlichen dem soeben beschriebenen, nur ist er noch feinkörniger. Der Feldspatgemengteil ist schichtenweise in ziemlich regelmäßiger Wechselfolge angereichert. Das Gefüge dieser heller gefärbten Lagen ist zuweilen deutlich körnig.

Der Dünnschliff (Schliff Nr. 5/1914) bietet gleichfalls nichts Neues, nur ziemlich viel Erz ist konform der Schieferung in gestreckten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Lappen und Flantschen eingestreut. An dem Auskeilenden der sonst opaken schwarzen Erzpartien und in kleineren Blättchen ist dasselbe mit blutroter Farbe durchscheinend bis durchsichtig und zeigt Doppelbrechung.

Kalzit ist in den Adern und auch sonst im Gesteinsgewebe zu treffen; in den Kalzitadern ist die Feldspatkomponente gröber entwickelt."

Herr Dr. R. Grengg zog auch die Quarzporphyre von St. Magdalena[1]) und Kühlen Brünnl bei Bozen[2]) in den Kreis der Untersuchung[2]) und macht darüber nachfolgende Angaben:

A. Quarzporphyre von St. Mageldalena bei Bozen.

I. Probe (Schliff Nr. 73/1913).

Makroskopischer Befund:

In der lichtrötlichbraunen dichten Grundmasse stecken zahlreiche graue Quarzkörner (Korngröße bis 4 *mm*), die nicht selten gerundete Dihexaederform erkennen lassen. Der Feldspat hat gleiche Farbe wie die Grundmasse und ist anscheinend noch recht frisch, seine Korngröße ist ungefähr der des Quarz gleich.

Untersuchung im Dünnschliff:

Quarz, Orthoklas, Plagioklas und braunschwarze schwer bis undurchsichtige Pseudomorphosen nach Biotit liegen in einer mehr mikrofelsitischen Basis. Dieselbe ist im gewöhnlichen durchfallenden Lichte hellrötlichbraun und zeigt stellenweise Fluidalstruktur; zwischen gekreuzten Nikols werden vereinzelt größere deutlich körnig ausgebildete Flecken sichtbar.

Quarz: Wasserklare rund geschmolzene Scherben von Krystallen mit Korrosionserscheinungen.

Orthoklas: Ziemlich frisch, die Durchschnitte sind reich an Einschlüssen, haben zumeist einen rötlichen Farbenton infolge massenhaften Auftretens von anscheinend desselben rötlichbraunen staubfeinen Pigments, das die Grundmasse färbt. Kaolinisierung stellenweise verhanden; spärlich ist die Durchwachsung mit Albit.

Saurer Plagioklas verzwillingt nach Albit und zuweilen nach dem Periklingesetz ist in geringer Menge vorhanden, er gehört in die Nähe des Oligoklas-Albit.

---

[1]) Die Radioaktivität des Wassers aus dem 1. Bohrloche des Steinbruches bei St. Magdalena beträgt 23·2 M. E. (Monatshefte für Chemie 34, 1453 (1913).

[2]) Die einzelnen Porphyrvarietäten sind von ihm deswegen etwas ausführlicher behandelt worden (wobei einzelne Wiederholungen unvermeidbar waren) weil eine weitere Prüfung dieser Gesteine auf ihre Gesamtaktivität sowie auf die Radioaktivität der einzelnen Mineralkomponenten geplant ist, welche Untersuchung durch vorangegangene genaue mikroskopische Analyse sich vereinfacht sowie an Bedeutung gewinnt.

Die Bozener Porphyre sind in neuerer Zeit von F. v. Wolff vor allem vom geologischen Gesichtspunkte aus genauer untersucht worden. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. XXVII, pag, 72, 1903.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zirkon ist gerade nicht selten zu finden, überall wo er in der Grundmasse liegt, zeigt derselbe einen dunkelrotbraunen Hof, bestehend aus Anhäufung feinster Körnchen von dieser Farbe. Es scheint diese Abscheidung rund um die Zirkone auf radioaktiver Wirkung derselben zu beruhen [1]).

II. Probe (Schliff Nr. 78/1913).

Makroskopischer Befund:

In rötlichgrauer Grundmasse stecken viele Einsprenglinge von Feldspat und Quarz, wobei der erstere überwiegt. Der Feldspat ist lichtrötlich gefärbt und noch recht frisch. Beim Quarz sind gerundete Krystallformen nicht selten zu sehen. Korngröße der Einsprenglinge im Maximum 5 *mm*. Das Gestein sieht sehr frisch aus.

Untersuchung im Dünnschliff:

Einsprenglinge bilden Quarz, Orthoklas, Plagioklas und brauner bis braungrüner Glimmer — relativ nicht selten sind Zirkonkryställchen. Die Grundmasse ist bei Betrachtung ohne Analysator lichtgraubraun und erfüllt mit dunkelrotbraunem bis schwarzem Staub. Stellenweise wird durch entsprechende Anreicherung dieses Pigments fluidale Struktur der Grundmasse sichtbar, zwischen gekreuzten Nikol ist die Grundmasse zumeist sehr feinkörnig aggregatpolarisierend bis fast isotrop (zersetzt mikrofelsitisch).

Quarz: Wasserklare oft Korrosion zeigende abgerundete Durchschnitte von Krystallen oder Scherben von solchen; arm an Einschlüssen.

Orthoklas: Krystallographische Begrenzung der Durchschnitte zuweilen vorhanden (Tafelförmig). Umbildungserscheinungen sind häufig. Zuweilen sind die Orthoklase bis zur Hälfte ihrer Masse von lappigen Kalzitpartien durchwachsen, randlich und auf Sprüngen und Spaltrissen dringen braunrote bis graubraune staubfeine Massen ein unter denen zuweilen ziegelrote Schüppchen von wahrscheinlich Eisenglanz sich finden. Auch erdige Trübung (Kaolinisierung) fehlt nicht. Fleckung der Orthoklasdurchschnitte mit Albit ist nicht selten, die einzelnen Albitschnitte sind dann parallel zu einander orientiert. Plagioklas mit Zwillingslamellierung an Menge gegen den Orthoklas zurücktretend, gehört nach seiner Lichtbrechung unter die Oligoklase.

Der ziemlich häufige Biotit ist zersetzt, so daß er optisch nicht einheitlich reagiert und auch keinen Pleochroismus zeigt. Schnitte normal zur Spaltbarkeit sind leistenförmig manchmal verbogen dazu normal getroffene Biotits sind gewöhnlich unregelmäßig gelappt, oft umgeben mit einem Rand opaker Körnchen, welche auch im Innern der Schnitte vorkommen ja dieselben teilweise auch ganz erfüllen können (Resorptionserscheinungen). Manchmal ist die Glimmersubstanz gänzlich verschwunden und ein förmliches Skelett derselben aus diesen schwarzen Körnchen gebildet, übrig geblieben.

---

[1]) Ausführlicheres darüber der Verf. im Zentralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1914.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Teilweise bis vollständige Umbildung des Biotit in ein farbloses glimmerähnliches Mineral kommt vor. Die Substanz des Biotits im Zersetzungszustande ist gelbbraun bis rotbraun gefärbt und stellt ein sehr feinkörniges Aggregat vor, in dem stellenweise bereits das farblose Glimmermineral zu erkennen ist.

Pleochroitische Höfe um die ab und zu in dem zersetzten Biotit vorhandenen Zirkone fehlen auch wenn der Zirkon randlich liegt und sich die Grundmasse durch denselben deutlich irritiert zeigt. Die Einwirkung der Zirkone auf die Grundmasse ist die, daß infolge Eisenoxydausscheidung aus derselben die Zirkone von einem dunkelrotbraunen Hof umgeben sind. Größere schwarze opake Massen (außer in und um die Glimmer) fehlen im Schliff, kleinere schwarze Körperchen sowie Anhäufung rotbrauner Partikel sind dagegen häufig.

III. Probe (Schliff 79/1913).

Makroskopischer Befund:

In der hellrötlichgrauen Grundmasse dieses sehr frisch aussehenden Gesteines schweben Einsprenglinge von Quarz (zum Teil deutlich idiomorph) und von anscheinend frischem rötlichem Feldspat, dessen Körner Durchmesser bis zu 10 *mm* zeigen.

Untersuchung im Dünnschliff:

Quarz, Orthoklas, Plagioklas, unfrischer Biotit liegen in einer lichtbräunlichen, dünklere Schlieren enthaltenden Grundmasse. Diese dunklen Partien zeigen Fließungserscheinungen um die Einsprenglinge und verlieren sich gewöhnlich durch Übergänge in die minder feinkörnig struierte Schlifffläche. Ab und zu sind diese Fragmente aber scharf abgegrenzt und erwecken den Eindruck von kleinen Trümmern eines Porphyrs mit dunkler äußerst feinkörniger (mikrofelsitischer) Grundmasse.

Quarz überwiegt bedeutend unter den Einsprenglingen, zeigt Aufschmelzungserscheinungen; staubfeine Interpositionen in den wasserklaren Durchschnitten sind spärlich.

Orthoklas und der spärliche saure Plagioklas (Lichtbrechung etwas größer als Kanadabalsam) sind reichlich von Kalzit durchwachsen. Besonders im Orthoklas ist auch Kaolinisierung, Neubildung von epidotartigen Körnchen und rotbraune Pigmentierung zu sehen.

Der Biotit ist stark zersetzt, erfüllt und umgeben von Kalzit. Optisches Verhalten und Form der Durchschnitte ähnlich wie bei Probe II, doch fehlen die opaken schwarzen Körner rund um die Biotite, die aber reich an anderen wenig durchsichtigen Zersetzungsprodukten sind.

Die nicht gerade seltenen Zirkone erzeugten dort, wo sie in der Grundmasse liegen einen rotbraunen Hof in derselben, in einem Fall war Zirkon anscheinend von Rutil ringartig umschlossen.

Das Gestein ist arm an Erz, opake sehr kleine schwarze Körnchen sind spärlich, rotbraunes Pigment ist außen um die Zirkone auch sonst stellenweise reichlich.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

B. Quarzporphyre vom kühlen Brünnl bei Bozen.

1. Probe (Schliff Nr. 74/1913).

a) Makroskopischer Befund:

In hellgrauer Grundmasse liegen reichlich Einsprenglinge von rötlichem Feldspat und von Quarz. Das Gestein ist anscheinend recht frisch.

b) Mikroskopische Untersuchung:

Die Grundmasse (ohne Analysator betrachtet) ist licht rötlichbraun, braunrotes staubartiges Pigment stellenweise angehäuft ist reichlich vorhanden.

Zwischen gekreuzten Nicols ist die Basis dieses Porphyrs fleckenweise als deutlich feinkörnig zu erkennen, im übrigen ist sie mehr mikrofelsitisch.

Unter den Einsprenglingen überwiegt der Quarz, seine Eigenschaften sind die gleichen wie bei den schon früher besprochenen Porphyren.

Orthoklas ist teilweise kaolinisiert, einzelne Durchschnitte sind auch von rotbraunem Staub erfüllt. Durchwachsung mit saurem Plagioklas kommt ab und zu vor.

Plagioklas ist verzwillingt nach dem Albitgesetz und öfters von angenähert tafeliger Gestalt, Kaolinisierung ist vorhanden, desgleichen Umwandlung unter Neubildung von farblosen glimmerartigen Schüppchen. Nach Lichtbrechung und Auslöschung zu urteilen, liegt Oligoklas-Albit vor.

Biotit ist in sechsseitigen schwarzen Täfelchen auch bereits makroskopisch, wenn auch spärlich zu sehen. Er ist verhältnismäßig frisch, die Farbe ist braunrot, zumeist aber bereits in bräunlichgrün übergegangen; Pleochroismus dann γ Dunkelbraungrün (im Falle als pleochroitische Höfe vorhanden im Bereich derselben fast Schwarz) α lichtes Braungrün. Öfter sind die grünen Biotite durch Limonit gelbbraun überfärbt. Interpositionen von opaken schwarzen und von stark lichtbrechenden trüben Körnchen sind gewöhnlich.

Zirkon in kleinen Körnchen ist vorhanden; sobald sie im noch nicht über das grüne Umwandlungsstadium hinaus zersetzten Biotit liegen, rufen sie in demselben pleochroitische Höfe hervor. Auf die Grundmasse reagieren die Zirkone weniger als man es bei den bisher beschriebenen Schliffen gewöhnt war. Einige größere Körner dieses Minerals lassen gar keine Einflußnahme auf dieselbe erkennen.

Derbere opake Partien fehlen, kleinere häufig rotbraun sich ausfärbende Massen (wohl Erz) sind vorhanden.

2. Probe (Schliff Nr. 75/1913).

a) Makroskopischer Befund:

Ähnlich Probe 1, aber weniger frisch; auf Bruchflächen häufig Limonitflecken, die Einsprenglinge sind etwas größer als bei dem früheren Material.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

b) Mikroskopische Untersuchung:

Die Grundmasse ist lichtgraubraun durch reichliches staubartiges Pigment vielfach dunkelbraun und schwer durchsichtig, an diesen Stellen ist Fluidalstruktur gut sichtbar; zwischen gekreuzten Nicol ist die überwiegend zersetzt mikrofelsitische Ausbildung nachweisbar.

Quarz bietet nichts von den früheren Proben Verschiedenes.

Orthoklas tritt an Menge gegen den Quarz etwas zurück, er ist teilweise kaolinisiert, Kalzit erfüllt manche Durchschnitte fast ganz. Manche derselben enthalten auch zahllose Schüppchen von wahrscheinlich Muskovit, einzelne Orthoklase sind ganz oder fleckenweise stark rotbraun bestäubt.

Plagioklas, gewöhnlich tafelig ausgebildet, gehört dem Oligoklas-Albit zu, Zersetzungserscheinungen unter Bildung von glimmerartigen Schüppchen und von reichlich Kalzit (der auch sonst entsprechend der Unfrische des Gesteins häufig im Schliff zu finden ist) sind nichts Seltenes.

Biotit, in dünnen oft gebogenen und geknickten Tafeln ist nicht gerade spärlich, er ist noch ziemlich frisch; Pleochroismus: α sehr helles Gelbbraun, γ schmutziggrün — parallel der Spaltung gelbgrün bis bläulichgrün; Optisch fast einachsig — Interpositionen feinster Körnchen und größerer braunschwarzer Körperchen sind vorhanden. Zirkonkörnchen in den Biotiten sind nicht immer von einem pleochroitischen Hof (der wenn vorhanden, dunkel- bis schwarzgrün ist) umgeben.

Zirkon ist relativ nicht selten, doch ist im allgemeinen ihre Einwirkung auf die Grundmasse gering (rotbraune Höfe wenig intensiv) besonders die größeren Zirkone zeigen geringe bis kleine Einwirkung auf ihre Umgebung.

Kleine braunschwarze Körnchen (wohl Erz) sind in der Grundmasse besonders in der Umgebung der Biotite angehäuft.

3. Probe (Schliff Nr. 80/1913 und 77/1913).

a) Makroskopischer Befund:

Die hier zusammengefaßten zwei wenig verschiedenen Varietäten sehen unfrisch aus (besonders das Material, aus dem Schliff 77/1913 gefertigt wurde), auch ist die Festigkeit desselben eine geringe.

Die Farbe der Gesteine ist dunkelgrau mit einem Stich ins violette. Einsprenglinge sind spärlicher als in den früher beschriebenen Quarzporphyren; deutlich erkennbar ist Quarz und hellrötlicher Feldspat, eigentümlich für diese Proben sind mehr oder weniger rundliche bis haselnußgroße feste Porphyrbröckchen von mehr dunkler Farbe.

b) Mikroskopische Untersuchung:

Ohne Analysator besehen ist die Grundmasse grau bis hellbräunlich, sie ist partienweise erfüllt mit schwarzen Körnchen und staubartigen Massen, die sich nicht selten verdichten und deutlich abgegrenzte Partien (Einschlüsse) von dunkler Farbe bilden, in denen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zuweilen Fluidalstruktur sichtbar ist. Auch größere Einschlüsse von außerordentlich feinkörnigem Gefüge und hellbräunlicher Farbe, die zwischen gekreuzten Nicols fast isotrop erscheinen, finden sich (besonders bei Schliff Nr. 80/1913).

Quarz stimmt mit dem der bereits besprochenen Gesteine überein.

Orthoklas ist nicht selten verzwillingt, bräunlich trübe, gewöhnlich reich an Albit, der in größeren gleich orientierten Flecken die Kalifeldspatschnitte durchwächst. Manche Orthoklase sind von rotem Staub wie erfüllt — Verdrängung des Kalifeldspates durch Kalzit (der in diesem Gestein nichts Seltenes) ist öfters zu sehen. Saurer Plagioklas, Zwillingslammeliert ist nicht häufig.

Biotit ist unfrisch, die Schnitte zeigen meist grüne Farbentöne glimmerähnliches Mineral (vielleicht Talk). Vollständige Umwandlung desselben in ein farbloses kommt vor und greift das Neubildungsprodukt zuweilen zapfenförmig in den noch restlichen dunklen Glimmer ein. Opake schwarzbraune Massen um und in den Biotiten sind nichts Seltenes, durch massenhaftes Auftreten solcher Einschlüsse werden die Biotite manchmal ganz undurchsichtig. Außer in größeren Leisten und Lappen ist der grüne Glimmer in Fetzchen und Schüppchen (zuweilen herrührend von aufgelösten größeren Individuen) in der Grundmasse zu finden. In Schliff 77 fehlt der Biotit.

Pleochroitische Höfe um Zirkone in den grünen Glimmern waren nicht sicher wahrzunehmen, möglicherweise wegen zuweit vorgeschrittener Zersetzung des Wirtes. Um Zirkone der Grundmasse (Schliff Nr. 80/1913) war aber gewöhnlich der hier schon öfters erwähnte rotbraune Saum zu finden. Reich an schwarzen opaken Körnchen und Häufungen derselben ist besonders Schliff Nr. 77/1913.

4. Probe (Schliff Nr. 76/1913).

a) Makroskopischer Befund:

Ähnlich der dritten Probe, nur ist das Material von mehr heller Farbe. Dunkler gefärbte kleine Porphyrbröckchen (Einschlüsse) sind vorhanden.

b) Mikroskopische Untersuchung:

Ohne Analysator betrachtet, zeigt sich die Grundmasse von gelbbraunem Staub erfüllt, der sich stellenweise zu dunkler gefärbten Flecken verdichtet. Oft ziemlich scharf umgrenzte Teile des Schliffes haben grauschwarzes Pigment. Zwischen gekreuzten Nikols heben sich aus den mikrofelsitischen bis sehr feinkörnigem Grunde teils durch Übergänge verbunden, teils unvermittelt deutlich körnige Partien ab, die ihrerseits Einsprenglinge, der sonst im Gestein vorkommenden Mineralkomponenten führen und eingeschlossene Porphyrtrümmer bedeuten.

Quarz, Orthoklas, Plagioklas (Oligoklasalbit) und Biotit bilden die Einsprenglinge. Quarz hat das Aussehen wie in den übrigen untersuchten Proben. Die Feldspate halten dem Quarz an Menge

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ungefähr das Gleichgewicht, während Orthoklas und Oligoklasalbit ihrerseits zu ziemlich gleichen Teilen vorhanden sind.

Zersetzung der Feldspate unter Kalzitbildung fehlt, Kaolinisierung (erdige Trübung der Schnitte) ist in verschiedenen Stadien vorhanden und ist bei den Orthoklasen gewöhnlich weiter vorgeschritten als beim triklinen Feldspat. Die Plagioklase sind ziemlich groß, ab und zu tafelig, nach Albit- und Periklingesetz verzwillingt. Ihre Lichtbrechung $\geqq$ Kandabalsam, Auslöschung auf einen Schnitt $\perp$ M und P $= +17^0$.

Biotit grün, pleochroitisch (γ dunkelgrün und und α hellgelbgrün), die Durchschnitte zeigen starke Resorptionserscheinungen und sind dementsprechend häufig von dunklen opaken Massen umgeben, ja zuweilen erfüllt davon; auch Chloritisierung und starke Trübung der Schnitte (Abscheidung erdiger Massen) kommt vor. Pleochroitische Höfe sind spärlich vorhanden; auch in der Grundmasse sind Zirkone ziemlich rar, zeigen aber, die bei den übrigen Proben in mehr oder weniger intensiver Weise ausgeprägte Rotbraunfärbung der nächsten Umgebung.

Erzpartien, braun bis schwarz undurchsichtig, randlich öfters in rotbraune pulvrige Masse zerfallend, sowie kleine ziegelrote Schüppchen, wohl von Eisenglanz, sind nicht selten."

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 der vorstehenden Arbeiten angedeihen ließen. Zu besonderem Danke sind wir Fräulein M. Pimmer, Herrn Professor Dr. K. Meusburger sowie den Herren Bergrat Dr. F. Ritter Kerner von Marilaun, Dr. R. Grengg, Professor J. Andreatta und Baumeister F. Weber verpflichtet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 064

Autor(en)/Author(s): Bamberger Max, Krüse Karl

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis der Radioaktivität der Mineralquellen Tirols. 189-214