

Teilergebnisse aus Untersuchungen natürlicher Heilvorkommen Kärntens

Von Franz KAHLER

(Mit 2 Abbildungen)

Es war ursprünglich geplant, die Ergebnisse neuer chemischer, balneologischer und geologischer Untersuchungen, die die Arbeitsgruppe Univ.-Prof. Dr. SCHEMINZKY und Ing. E. KOMMA mit mir, vom Landesfremdenverkehrsamt unterstützt, durchführte, in einem Kärntner Bäderbuch zu veröffentlichen. Der frühe Tod der beiden Genannten hat diesen Plan hinfällig gemacht. Auftrags der Abteilung 2 a des Amtes der Kärntner Landesregierung (Hofrat Doktor UNKART) verfasse ich derzeit einen Bericht über die natürlichen Heilvorkommen Kärntens. Dabei würden einige Details verlorengehen, die vielleicht doch einmal bei weiteren Untersuchungen nützlich sein könnten. Einige solcher Details sind in den folgenden Seiten gezeichnet; in Wehmut widme ich diese dem Gedenken an Universitätsprofessor Dr. Ferd. SCHEMINZKY und an Ing. E. KOMMA.

Die Gipsquellen vom Kolm bei Dellach im Drautal

SUSSMANN 1901 und MOHR 1925 haben eingehend über den Bleizinkbergbau im Kolm berichtet, der eine von den großen Verzerrungen der Gailtaler Alpen abweichende Lagerstätte hat.

Auf paläozoischen Schiefen liegen permoskythische Sandsteine und Konglomerate, darauf geringmächtige Werfener Schichten, denen der vererzte Muschelkalk, Wengener Schichten und Wettersteinkalk folgen. Der paläontologische Nachweis fehlt noch, wie zu SUSSMANN'S Zeiten.

MOHR hat 1912 den Bau mit dem abgebildeten Profil erklärt, eine wegen des gezeichneten Tiefganges des südlich anschließenden Gegenflügels der Mulde bemerkenswerte Vorstellung. VAN BEMMELEN 1957 hat dem Gebiet mit seiner Gleitscholle eine andere Deutung gegeben. Er zeichnet wohl auch die Grödener Sandsteine und Konglomerate diskordant auf kristalline Schiefer und darüber Werfener Schichten, läßt aber einen Antiklinalbau aus Oberem Muschelkalk

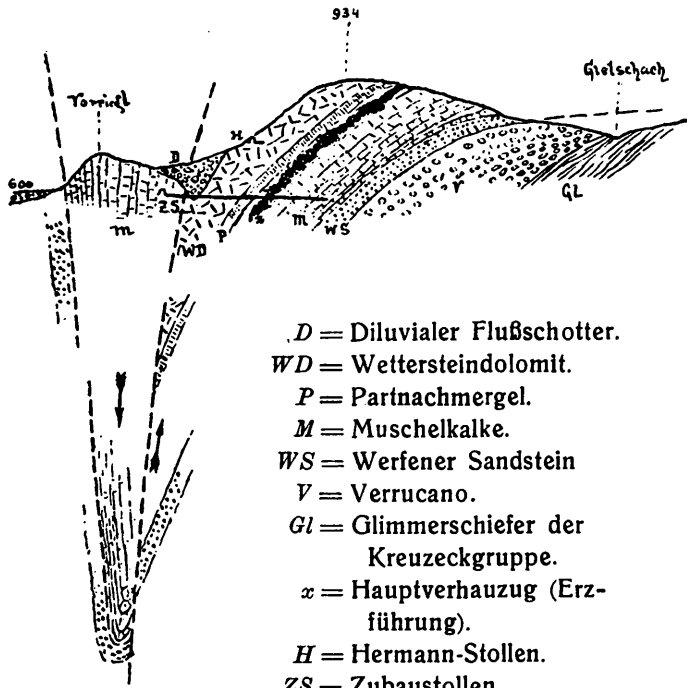


Fig 1.

Profil: Vorriegl-Hermann-Stollen-Kote 934-Gletschach.

und Jaukenkalk + Dolomit und nördlich anschließend aus Hauptdolomit gleiten. Der Kolm, 996 m, ist hier Hauptdolomit, bei MOHR 1912 ist die Höhe 934 Wettersteindolomit.

Die Differenz ist nicht nur theoretisch unangenehm. Sie beeinflusst die Auffassung von der Lagerstätte wesentlich. Hoffentlich werden sich bald paläontologische Beweise finden.

TSCHERNIG berichtet 1949, daß der Zubaustollen beim Gehöft Holztratten in einem massigen, ungeschichteten und hier erzleeren Wettersteinkalk in 635 m Seehöhe angeschlagen wurde. Er traf dann eine mächtige Störung an, eine mit glazialen Geschiebe, danach drei Zonen des Muschelkalkes (gemäß der Auffassung von SUSSMANN und MOHR):

- a) erzführende Kalke mit Bleiglanz, Zinkblende, Galmei;
- b) dichte dünnplattige, feinkörnige, stark bituminöse erzleere Kalke;
- c) gipsführende erzleere Kalke, stark wasserführend.

Nach einem Grubenplan, den mir Reg.-Rat Dr. UČEK aus dem Nachlaß von Bergdirektor BLUM zur Einsicht vorlegte, hat der Zubaustollen nach etwa 140 m am linken Ulm eine Nische, die als „altes Munitionsdepot“ bezeichnet ist.

Hier fand ich bei einer Befahrung mit dem späteren Berghauptmann Dipl.-Ing. HUTH sehr dünnplattige Mergel und gleich anschließend die von TSCHERNIG erwähnte Moräne, eine jener ungemein vorgepreßten Grundmoränen, die im trockenen oder noch grubenfeuchten Zustand hervorragend stehen, vorausgesetzt, daß das Profil nicht zu groß ist.

Da sie jedoch für ihre Standfestigkeit hier doch überbelastet sind, hat sich ein natürliches Kreisprofil aus dem normalen Vortriebsprofil ausgebildet, wobei kleine Spannungsschalen entlang der neuen Oberfläche anzeigten, daß sich das Profil im Kreisbogen 1948 noch immer langsam erweiterte. Grotesk standen frei im Raum die alten Türstöcke, die die alte — die falsche — Stollenform anzeigten, die sie ursprünglich trugen.

Das weiter hinten entspringende Wasser wurde von den Nachbarn des Stollens genützt und daher hatten sie in der Sohle einen Graben durch das niedergefallene Material gegraben. Die nur wenige Meter lange Strecke in dieser Grundmoräne war 1948 noch vollkommen standfest, die frei stehenden Türstöcke waren nicht mehr geheuer.

Für die Morphologie des Gesamtraumes ist bemerkenswert, daß die erwähnte schmale alte Schlucht bis unter das Niveau des Unterbaustollens, also unter 635 m, reicht, daß sie eindeutig den leicht erodierbaren Mergeln, aber auch der großen Störung folgt, und daß sie in einer Zone entstand, die heute kein Wasser für Erosionsleistungen zur Verfügung hat. Da sie mit Grundmoränen erfüllt ist, ist ihr Mindestalter mit „älter als die letzte Vereisung“ definiert. Die große Vorpressung der Moräne läßt annehmen, daß hier noch große Eismächtigkeiten darüber lagen. Allerdings ist zu bemerken, daß auf der Luvseite auch die schiebenden Kräfte des Eises bedeutsam waren.

Das aus dem Unterbaustollen kommende Wasser ist hoch mineralisiert und sehr sulfatreich. Zwei Proben, die wir sammelten und die von der „Versuchsanstalt“ analysiert wurden, ergaben:

„beim Mundloch, 28. 6. 1948“, Analysennummer 623/48: Wasserwärme 9,0°; Luftwärme 19,5°; pH 7,9; Abdampfrückstand bei 180° 2494,—; Glühverlust 424,—; Glührückstand 2070,—; Gesamthärte 94,4; temporäre 11,3; Mineralsäurehärte 83,8; CaO 727,4; MgO 156,0; Cl 3,4; SO₃ 1121,4 (= SO₄ 1,345,68); gebund. CO₂ 89,1. Der Eisengehalt ist sehr bemerkenswert gering: kleiner als 0,2 mg/Liter.

MITTEREGGERS „Gypsquelle bei Dellach im Oberdrauthale im Guttensteiner Kalk“ ist wohl dasselbe Vorkommen (abgeändert von 10.000 Teilen auf 1000 Teile Wasser):

Abdampfrückstand 2,1612; Kaliumsulfat 0,0501; Natriumsulfat 0,1501; Natriumchlorid 0,0142; Magnesiumkarbonat 0,1841; Kalziumsulfat 1,5233; Kalziumkarbonat 0,1841; Kieselsäure 0,0032; Freie CO_2 0,070.

Er spricht davon, daß der Guttensteiner Kalk nicht selten Gips-einlagerungen zeige. Die Lagerstätte ist mindestens bis auf das Niveau des Unterbaustollens stark verwittert, wobei insbesondere die Zinkblende angegriffen ist. Es wird daher noch der Inhalt an Pb und Zn in diesem Wasser zu untersuchen sein, obwohl, wie wir sahen, in ihm das Eisen fast fehlte.

Einen bemerkenswerten Bericht machte mir in freundlicher Weise das frühere Revierbergamt Klagenfurt zugänglich. Er berichtet von einem Gasausbruch am Beginn des 1901 erfolgten weiteren Vortriebes im Unterbaustollen.

„Der Zubaustollen stand 1901 vor der Betriebsaufnahme 428 m im Feld. Das Ort war stark wasserlässig, auch aus dem linken Ulm und Firste und aus einzelnen Gesteinsklüften wurde das Wasser deutlich wahrnehmbar herausgepreßt, strahlend. Vom 1. 5 bis 26. 6. 1901 wurde das Ort um 3,8 m vorgetrieben, als dem betreffenden Bohrhäuer das Eisen plötzlich aus der Hand gepreßt wurde. Unter Zischen und Brummen entströmte nun dem Bohrloche so viel Kohlen-säuregas, daß der Betrieb durch drei Tage eingestellt bleiben mußte. Das Gas ließ allmählich nach und es folgte ein sichtlich unter Druck stehender Wasserstrahl. Nach Abtun einiger Schüsse wurde eine Kluft bloßgelegt, aus der nun ‚bis heute‘ cca. $1\frac{1}{2}$ Sek. lit. dieses Mineralwassers entströmt. Zugleich mit dem Anfahren der Kluft hörte das Ausströmen des Wassers in dem Ulm und Firste auf. Das Wasser fließt jetzt aus dieser Kluft leicht aufquellend heraus. Jedenfalls hat sich in der chem. Zusammensetzung des Wassers nichts geändert.“

An der alten Bundesstraße gab es 1948 am Fuß des Vorriegels gemauerte Kalköfen, die inzwischen abgetragen wurden. Etwas oberhalb ist das Mundloch des Carolistollens auf Parzelle 475, in dem am 28. Juni 1948 Wasser stand. Die Analyse der „Versuchsanstalt“ 622/48 ergab ein schwächeres Gipswasser, das die Mineralquellen-grenze nicht erreicht:

Wasserwärme 9,6°; Luftwärme 19,5°; Abdampfrückstand bei 180° 814,—; Glühverlust 262,—; Glührückstand 552,—; CaO 329,—; MgO 73,9; Cl 6,2; SO_3 247,5 (= SO_4 297,—); Geb. CO_2 118,8. Gesamthärte 43,3; temporäre 15,1; Mineral-säurehärte 28,2. Auch hier ist der Eisengehalt kleiner als 0,2 mg.

Dieser Stollen hat ein relativ kleines Grubengebäude, anscheinend durchstieß er jedoch noch die große Störung. Es schien, als wäre die Wasserspende sehr klein.

Die Mühlquelle von Bruggen bei Greifenburg

Etwa 500 m von der Draubrücke gegen Osten entfernt, entspringt nahe und südlich der Bundesstraße eine überaus starke Quelle, deren Wasser zuerst eine Mühle und später eine Turbine betrieb. Zwei Flügelmessungen, die auf meine Bitte der derzeitige Leiter des Wasserbauamtes Klagenfurt, Hofrat Dipl.-Ing. PROCHÉ, durchführte, ergaben am 17. Dezember 1948 150 Sekundenliter und am 16. Dezember 1949 260 Sekundenliter.

Eine von der Arbeitsgruppe Univ.-Prof. SCHEMINZKY—Ingenieur KOMMA entnommene Probe ergab am 17. Juli 1965 1427,4 mg/kg gelöste feste Stoffe. Die wichtigsten Werte der Calcium-Magnesium-Sulfat-(Hydrogenkarbonat-)Quelle beliefen sich auf:

Ca⁺⁺ 298,4 mg/kg, Mg⁺⁺ 65,4; SO₄⁼⁼ 796,9 und HCO₃['] 245,9. Das Ca/Mg-Verhältnis demnach 4,5 : 1.

Am 17. Dezember 1948 hat die „Versuchsanstalt“ einen bei 180° getrockneten Abdampfrückstand von 1498,2 mg/l, am 16. Dezember 1949 einen solchen von 1476,— festgestellt. Da der Trockenrückstand bei 105° im Jahre 1965 105 % jenes bei 180° betrug, möge diese Differenz bei der folgenden Überlegung vernachlässigt werden:

Die Quelle förderte am 17. Dezember 1948 19.416 kg gelöste feste Stoffe, am 15. Dezember 1949 waren es 33.150 kg/Tag.

Regelmäßige Messungen an der Quelle, die meines Wissens die wasserreichste kalte Mineralquelle Österreichs ist, fehlen leider. Sie sind schwierig.

Nehmen wir an, daß die Quelle im Jahresdurchschnitt nur 20.000 kg/Tag gelöste feste Stoffe zutage fördert, so sind dies im Jahr 7.300.000 kg. Nimmt man an, daß hauptsächlich Gips gelöst wurde, und daß das spez. Gewicht 2,5 sei (Gips 2,2 bis 2,4; Kalk 2,6 bis 2,8), dann werden aus dem Gebirge jährlich rund 3000 m³ Gestein gelöst. In 1000 Jahren sind es 3.000.000 m³; nach den ¹⁴C-Bestimmungen im Moor von Lengholz (FRITZ 1967), war das obere Drautal hier seit mindestens 16.000 Jahren eisfrei. Man kann daher höchst vorsichtig annehmen, daß die Quellen mindestens 10.000 Jahre laufen. Damit haben sie mindestens 30.000.000 m³ Feststoffe zutage gebracht, was auf einem Quadratkilometer einer Schichte von 30 m entspricht. Wenn wir ferner annehmen, daß etwa die Hälfte der jeweiligen Gesteinssubstanz weggelöst wurde, ergibt sich, daß ein Gesteinspaket von 60 m Stärke sehr an Festigkeit verlor.

Kommt es in diesem Raum zu einer größeren Erdkrustenbewegung, haben wir in dieser Zone eine Schwächezone vor uns, die einen Zusammenbruch einleitet und dann zur Bildung einer Gleitbahn führt.

Sollte jedoch, sei es durch Konzentration von Spurenstoffen des benachbarten Gesteins, z. B. Zink, Blei, oder durch Zufuhr metall-

haltiger Lösungen aus der Tiefe zu Metallkonzentrationen kommen, wäre eine solche Zone prädestiniert dazu, eine große Erzlagerstätte zu werden.

Die Lösungskraft des Wassers wird uns in erster Linie auf der Gesteinsoberfläche bewußt, insbesondere aber auch in den Höhlen vor Augen geführt. In unserem Falle müssen wir die flächenförmige Auslösung geeigneter Stoffe annehmen, mit Höhlen kann man die Volumina nicht decken.

So kann es bei stark mineralisierten und zugleich wasserreichen Quellen im Laufe längerer, aber geologisch noch immer belangloser Zeiträume zu Feststoffexporten kommen, die, wie wir gesehen haben, die Stabilität eines Gebirgstils wesentlich, ja entscheidend mindern können.

Versuchen wir diesen Gedanken etwas zu erweitern: Nehmen wir an, daß etwa ein Drittel des Niederschlags versickert und dieser in diesem Raum etwa 1200 mm/Jahr betragen mag (Greifenburg 1226 mm, Techendorf 1265 mm, im Gebirge auf 1600 bis 1800 mm/Jahr ansteigend), so hätten wir je km² Oberfläche eine Grundwasseranreicherung von 400.000 m³/Jahr. Nehmen wir ferner an, daß die Jahresleistung der Quelle 200 l/Sekunde = ungefähr 17.000 m³/Tag, also rund 6,200.000 m³/Jahr, ist, kann man als zugeordnetes Niederschlagsgebiet eine Fläche von rund 15 km² annehmen.

Die von VAN BEMMELEN gezeichnete Synklinale von Bruggen bis zum Mittagsgraben südlich des Weißensees ist 9 km lang und knapp 2 km breit. Sie könnte, wie man sieht, durch diese große Quelle entwässert werden. Die durchschnittliche mit 50 % ausgelöste Gesteinmächtigkeit würde dann etwa 4 m betragen. Diese Vorstellung ist allerdings kaum richtig.

Es ist vielmehr wahrscheinlicher, daß gegen den Austritt der Quelle die Lösungsleistung größer ist und außerdem ist noch zu beachten, daß ein unter Druck mit erhöhter Wasserwärme auftretender Quellast eine größere Lösungsfähigkeit hat: Die etwas überhöhte Wasserwärme von 11,5 bis 12,5°, die leider nicht exakt zu messen war, spricht für eine solche Beimengung.

Es ist, alles in allem, ein interessantes Vorkommen, das weiterer Untersuchung wert wäre.

Das Magenwasser nördlich des Tuffbades bei St. Lorenzen im Lesachtal

Man hat in früheren Zeiten einer Quelle besondere Aufmerksamkeit geschenkt, sie als Heilquelle betrachtet und für Trinkkuren verwendet. Sie erhielt den Namen Magenwasser und wurde mit einer Holzrohrleitung von etwa 625 m Länge zum Badehaus geleitet. Diese Leitung scheint zwischen 1914 und 1928 verfallen zu sein.

Geht man vom Badehaus über die oberen Quellaustritte hinaus und damit entlang dem Ostabfall des Hochsteins (1712 m), erreicht man ein von Nordwesten kommendes Tal, aus dem anscheinend die Hauptmasse der Talausfüllung bis zum Badehaus stammt. Noch innerhalb des Schwemmkegels tritt aus der Talfüllung, die eine äußerst geringe Humusdecke hat, in zwei nur 1,10 m voneinander entfernten Quellen und etwa aus 30 cm Tiefe ein Wasser aus, das sehr rasch einen feinsten Sand niederlegt, aber noch sehr lange trüb bleibt. Am 20. August 1955 maßen wir eine Wasserwärme von 7° bei 12,3° Lufttemperatur, Prof. JOB am 9. September 1971 6,3°.

Der Niederschlag aus dem Wasser ist in dem armseligen Bewuchs durch seine helle Farbe sehr auffällig. Zu beachten ist, daß diese Absätze gröber sind als die Gesamttrübe, die mit dem Wasser aus dem Erdboden kommt. Prof. JOB hat 1971 den Quellschlamm chemisch genauer untersucht:

Einwaage 1000 mg, davon in Salzsäure unter Aufbrausen löslich:
988,70 mg, davon

		mval	mval %
Ca ⁺⁺	223,15	11,135	51,43
Mg ⁺⁺	127,86	10,515	48,57
Carbonat CO ₃ ⁼⁼ berechnet	649,72	21,650	100,—
Sulfat SO ₄ ⁼⁼	0	21,650	100,—

Ergebnis: CaMg-Karbonat (Dolomit).

Mineralogisch kam Prof. MEIXNER zu demselben Ergebnis: Ein einziges Korn von Hunderten war Kalkspat. Dazu vereinzelte Muskowitblättchen. Es handelt sich um Gesteinsbruchstücke, nicht um einen Niederschlag.

Geologisch ist das Ergebnis interessant: Wir dürfen annehmen, daß das Wasser bei seinem unterirdischen Lauf eine äußerst feinkörnige, mit etwas gröberem Sand vermengte Lagerstätte abbaut und solch feinstes Material dauernd, das gröbere vielleicht stoßweise ausfördert. Es besteht die große Wahrscheinlichkeit, daß es sich um einen sehr stark mylonitisierten Hauptdolomit handelt, der hier nach einer Kartierung von KIRCHNER 1961—1963, die mir Professor Dr. MOSTLER und Dr. RIEHL-HERWIRSCH dankenswert zugänglich machten, entlang einer von Nordwest her kommenden, sichtlich steil stehenden Störung zerrieben wurde. Die Störung liegt zwischen zwei Hauptdolomitblöcken und ist von nördlich Oberalpl, 2235 m, bis Leiteneck gut verfolgbar, weil hier ziemlich breit eingeklemmte, hochgeschuppte Werfener Schichten auftreten.

Prof. Dr. C. JOB hat eine orientierende Analyse des Magenwassers durchgeführt: Entnahmetag 9. November 1971 im rechten

nördlichen Quellast, Wasserwärme 6,3°; el. Leitfähigkeit 217 μ S bei 1000 Hz und 20°; pH 7,6 bei 20°. In einem Kilogramm des Wassers sind enthalten:

Kationen:

Na ⁺	0,39	0,017	0,64
K ⁺	0,16	0,004	0,15
Li ⁺	—		
Ca ⁺⁺	29,94	1,494	56,17
Mg ⁺⁺	13,92	1,145	43,04
		<hr/>	
		2,660	100,—

Anionen:

HCO ₃ [']	153,65	2,518	96,25
Cl [']	—!		
F [']	0,08	0,004	0,15
NO ₃ [']	1,92	0,031	1,19
SO ₄ ^{''}	3,03	0,063	2,41
	<hr/>		
	203,09	2,616	100,—

H₂SiO₃ echt gelöst

2,78

205,87

freie CO₂

6 mg

Demnach eine einfache kalte Quelle (Akrateopege), wie dies MITTEREGGER 1858 und SCHEMINZKY & KOMMA 1955 festgestellt hatten.

In Hinblick auf die weiter westlich in der Störungszone vorhandenen Werfener Schichten ist bemerkenswert, daß das Magenwasser fast keinen Sulfatgehalt hat.

SCHEMINZKY hatte sich 1955 dafür interessiert, warum dieses Wasser als heilkräftig betrachtet wurde. Er meinte, daß in Fällen von zu starker Magensäure die Suspension zur Verringerung der Beschwerden geführt haben mag. Er fand, daß ein Wasser, dem vor einer halben Stunde ein Kaffeelöffel Schlamm zugesetzt war, noch eine deutliche Trübung zeigte. Von einer solchen Suspension neutralisierten 250 cm³ gleich viel Salzsäure wie 79 mg Natriumkarbonat. Das Säurebindungsvermögen des quellfrischen Magenwassers schätzte er auf 20 bis 30 mg NaHCO₃. Da die Trinkkur gleichzeitig eine Verdünnung des Magensaftes verursacht, dürfte tatsächlich eine Verringerung der Beschwerden nach Hyperacidität eingetreten sein. In der Holzrohrleitung, die ein beträchtliches Gefälle hatte, dürfte es zu keinen Schlammabsätzen gekommen sein, sodaß das Magenwasser auch beim Badehaus Eigenschaften besaß, die für unsere Vorfahren nützlich waren, während wir uns heute einfacherer Mittel bedienen können.

Es wäre wünschenswert, die Feinstschlamm-Ausfuhr dieser Quelle einige Male im Jahr zu prüfen. Sie wird vermutlich auch bei gleicher Wasserführung nicht gleichartig sein, sondern vermutlich stoßartig stärker werden.

Jedenfalls haben wir hier die merkwürdige Tatsache, daß eine Quelle seit sicher mehr als einem Jahrhundert Feinstschlamm mit sich bringt und dieser — als Dolomitzerreißel — infolge seiner ungemein großen Oberflächen chemisch nützliche Dienste tut, solange die Apotheker nicht z. B. Speisesoda anzubieten vermochten.

Wir haben damit eine heilkräftige Quelle vor uns, bei der nicht der Chemismus des Wassers, sondern die suspendierten feinsten Teilchen wirksam waren.

Es ist bemerkenswert, daß unsere Vorfahren — vermutlich die heilkundigen Klosterbrüder von Maria Luggau — diese Wirkung erkannten. Das auffallende Quellsediment mag sie dazu geleitet haben, wie etwa die verbreiteten Kalktuffe und eine etwas überhöhte Wasserwärme ihre Aufmerksamkeit auf die benachbarten Gipsquellen lenkten.

Die Gipsquellen vom Tuffbad bei St. Lorenzen im Lesachtal

Die bei dem „Magenwasser“ geschilderten geologischen Verhältnisse gelten auch für die Gipsquellen, nur sind diese auf den Osthang des Hochsteins beschränkt, auf dessen Südseite das Permoskyth mit Porphyry, Porphyrtuffen, Glutwolkentuffen, roten Sandsteinen mit Porphyrgeröllen an der Grenze gegen das Kristallin des Lesachtals durchzieht. Der Osthang des Hochsteins dürfte seine Begrenzung durch eine nördlich streichende Störung haben. Irgendwo liegt zweifellos Gips in größerer Menge; das Primärwasser der Quellen löst ihn anscheinend in größerer Tiefe.

Die Quellen am Osthangfuß und beim Badehaus bilden zwei Gruppen. Die erste ist eine Quellreihe am Osthangfuß, infolge des Tuffabsatzes etwas aufgestaut, von Prof. Dr. C. JOB in nord-südlicher Erstreckung in die Austritte I/1A—B, I/2A—D, I/3A—C zusammengefaßt. Die alte Badequelle II hat eine nach Osten absinkende Reihe von Nebenquellen. Diese Quellreihe kommt am Abbruch der mächtigen Talausfüllung die das Wildensendertal ausfüllt, zutage.

Die Analysen sind bei I/3A+C als kleine Heilwasseranalyse, I/3B als Kontrollanalyse, I/2D als orientierende Analyse, I/1A+B als orientierende Analyse durchgeführt worden. Der Vergleich der durch einen Analytiker durchgeführten Analysen zeigt demnach, daß in der Quellreihe die Summen der gelösten festen Stoffe von der obersten Quelle I/1A+B mit 969,42 über 2D mit 1002,— und

	I/1A + B	I/2D	I/3A + C	I/3B					
Entnahme-Datum 8. 11. 1971									
Quellschürung			3,14 l/s	0,077 l/s					
Quelltemperatur		12,4°	12,5°/Luft 6,7°	12,5°/Luft 6,7°					
pH bei 20°	12,3° C	7,1	7,3	7,2					
el. Leitfähigkeit $\mu\text{S } 20^\circ$	7,2	1050	1060	1075					
Kaliumpermanganat-Verbrauch	1040		0,63						
Trockenrückstand 105°/180°			1035/993 mg/kg	—/1020					
Ra pCi/l			5,91						
Rn nCi/l			2,85						
Kationen: Na' mg/kg mval mval % mg/kg mval mval % mg/kg mval mval %									
K'	0,71	0,031	0,22	0,66	0,029	0,20	0,72	0,031	0,21
Li'	0,43	0,011	0,08	0,33	0,008	0,05	0,28	0,007	0,05
NH ₄ '	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ca ⁺⁺	212,90	10,624	75,38	226,17	11,286	77,14	231,94	11,574	77,81
Mg ⁺⁺	41,68	3,428	24,32	40,23	3,308	22,61	39,68	3,263	21,94
Fe ⁺⁺	—	—	—	—	—	—	0,02	0,001	—
Mn ⁺⁺	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anionen: HCO ₃ ' mg/kg mval mval % mg/kg mval mval % mg/kg mval mval %									
Cl'	160,12	2,624	18,66	156,39	2,563	17,56	159,20	2,609	17,54
F'	—	—	—	—	—	—	1,70	0,048	0,32
NO ₃ '	0,10	0,002	0,01	0,50	0,008	0,05	0,48	0,025	0,17
SO ₄ '	549,58	11,440	81,33	577,72	12,026	82,39	585,42	12,186	81,90
	965,52	14,066	100,00	1002,00	14,597	100,00	1020,00	14,878	100,00
	3,90	—	—	4,73	—	—	4,40	—	4,17
H ₂ Si O ₃ ' echt gelöst	—	—	—	—	—	—	6,40	—	6,20
kolloidal	969,42	—	—	1006,73	—	—	1030,80	—	1045,91
freies CO ₂	—	—	—	—	—	—	13,20	—	13,00
	—	—	—	—	—	—	1044,00	—	1058,91

3A+C mit 1030,80 zu 3B mit 1045,91 mg/kg konstant zunimmt. Der Sulfatgehalt zeigt dieselbe Tendenz: 549,58; 577,72; 585,42; 598,88. Die Wasserwärme zeigt in winzigen Unterschieden dasselbe: 12,3; 12,4; 12,5; 12,5°. Ebenso steigt der Gehalt an Ca⁺⁺ an: 212,90; 226,17; 231,94; 237,41. Das Magnesium nimmt hingegen ab: 41,68; 40,23; 39,69; 38,26.

Wir dürfen annehmen, daß die tieferen Austritte dieser Quellreihe ein weniger vermengtes Primärwasser fördern. Daraus entstand die Frage, ob die etwas überhöhte Wasserwärme auf ein höher temperiertes Primärwasser mit \pm größerer Tagwasserbeimengung und/oder auf Abkühlung im Aufstiegsweg schließen läßt.

Drei Tritiumwerte (Geotechnisches Institut Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal) ergaben:

Entnahme 3. Februar 1974:

Obere Tuffquelle gefaßt = I/3A+C	49 \pm 3 Tritium-Einheiten
Untere Tuffquelle beim Haus II/1	49 \pm 3
Wieser Bach	106 \pm 6

Die Tuffquellen haben rund 45% des Tritiumgehaltes des Bachwassers, sodaß eine sehr beträchtliche Beimengung zum Primärwasser anzunehmen ist. Dieses könnte einen Sulfatgehalt von etwa 1200 mg/kg haben. Die Rechnung ist so lange höchst unsicher, als wir nicht über die Variation des Tritiumgehaltes in den Niederschlägen des benachbarten Gebietes mehr wissen.

Die ursprünglich als Badequelle genützte, in der Nähe der Kapelle neben dem Badehaus entspringende Quelle II/1 liegt knapp vor dem Abfall des stark mit Kalktuff besetzten Anschnittes der Talausfüllung.

Die Untersuchung dieser hier vorhandenen Quellreihe, die in der Höhe gegen Osten abfällt ergab:

Die Wasserwärme der Quelle II/1 beträgt 12,3° und sinkt in der Quelle II/8 bis auf 10,5°; parallel dazu sinkt die Mineralisation: Die elektrische Leitfähigkeit sinkt von II/1 mit 104,5 über II/2 mit 103 und II/3 mit 101 auf 90 bei II/4 und 89,8 bei II/5 und erreicht bei 8 nur mehr $81,5 \cdot 10^{-5} \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$.

Man sieht auch in dieser Quellreihe eine deutliche Tendenz, vermutlich durch eine gegen Osten zunehmende Beimengung von Süßwasser.

Es zeigt sich also auch hier — so wie man es bei den Kohlen-säuerlingen gewohnt ist —, daß jeder Austritt seine eigene chemische Charakteristik hat, und daß es daher bei Quellreihen zweckmäßig ist, alle Austritte wenigstens überschlägig zu prüfen.



Abb. 2: Übersicht über das breite Tal beim Tuffbad mit Eintragung der acht Quellaustritte im Gelände; in der linken oberen Bildecke die Kapelle beim Almgasthof und rechts hinter ihr die Hütten des Almdorfes.
(Photomontage aus 2 Weitwinkel-aufnahmen von Prof. SCHEMINZKY, 1955.)

Die Schwefelquelle von Susalitsch bei Fürnitz

Wenn man von Stobitzen/Gödersdorf (südlich von Warmbad Villach) von der Bundesstraße nach Susalitsch abzweigt und dem Fahrweg folgt, der die Höhe 641 umkreist und schließlich zu Punkt 644 der Karte 1:50.000 (201 Villach + 210 Kahlkogel) gelangt, zweigt hier etwas vorher ein neuer Forstweg nach Hubach ab. Knapp nach seinem Absperrungsbalken findet man im neuen Hangabschnitt sehr brüchigen Tonalit, der zu den Vorkommen gehört, die TELLER 1914 beschrieben hat. Seine Entdeckung ist in letzter Zeit umso wichtiger geworden, als es ja an der sogenannten periadriatischen Naht auch im Lesachtal gelang, Tonalite zu finden und damit einen weiteren Zwischenpunkt gegen Westen festzulegen.

Die erwähnte Karte zeichnet noch den alten, heute verfallenen Karrenweg ein. Man muß ihn, vom Forstweg noch vor dem Bach abzweigend, gehen, um dort, wo die Karte einen Hohlweg einzeichnet, links des Weges eine kleine Quellnische zu finden. Sie liegt in Grundmoränen, die durch Erosion im Steilhang und durch die benachbarten Gräben stark abgetragen sind. Sie zeigen fast durchwegs nur Geschiebe des Nahbereiches. Der Fels, aus dem die Quelle herzufließt, ist leider nicht aufgeschlossen. Die Quellnische liegt in der Waldparzelle Nr. 1526 der Kat.-Gem. Gödersdorf.

1965 haben Univ.-Prof. Dr. F. SCHEMINZKY und Ing. E. KOMMA im Auftrage des Landesfremdenverkehrsamtes in Klagenfurt diese Quelle untersucht. Zu diesem Zwecke war sie etwas aufgedigelt worden. Im vergangenen Herbst war der Ursprungsort sehr verfallen,

die Wasserspende äußerst gering, die auch sogleich wieder versickerte. In diesem Zustand ist sie daher sehr schwer zu finden.

Die Wasserspende war von MITTEREGGER 1899 mit 2400 Liter/Tag angegeben worden, am 20. Juli 1965 betrug sie 2450 Liter/Tag. Man kann annehmen, daß diese Zahlen nicht der Gesamtspende am Felsaustritt entsprechen und daß in der überlagernden Grundmoräne Wasser verlorengeht.

Die Analyse des am 20. Juli 1965 entnommenen Wassers ergab:

Wasserwärme 105° bei einer Lufttemperatur von 19°, pH von 7,72 im Quelltümpel. Geruch stark nach Schwefelwasserstoff, Geschmack schwach nach Schwefelwasserstoff, farblos, trüb. Elektrische Leitfähigkeit 1019 µS (Mikrosiemens) bei 20°. Trockenrückstand bei 105°: 838,8 mg/kg, bei 180° 830,8 mg/kg.

Chemische Untersuchung: In einem Kilogramm Wasser sind enthalten:

Kationen:

	mg	mval	mval%
Na ⁺ + K ⁺ , berechnet als Na ⁺	256,5	11,155	86,40
Ca ⁺⁺	16,4	0,818	6,34
Mg ⁺⁺	11,4	0,938	7,26
Fe ⁺⁺	Spuren		
		12,911	100,—
Anionen:			
Cl ⁻	103,6	2,922	22,63
SO ₄ ⁼⁼	4,8	0,100	0,78
HCO ₃ ⁻	603,4	9,889	76,59
	996,1	12,911	100,—
Freies CO ₂	10,4		
Freier Schwefelwasserstoff	9		
	1015,5		

Keine Spuren von Ammoniak, Nitrat und Nitrit. Organische Stoffe etwas hoch vertreten: Kaliumpermanganatverbrauch 8,2 mg/kg.

Im Bereiche des Granitzuges von Eisenkappel, also nördlich des Tonalites von St. Margarethen bei Eisenkappel, an dessen Südrand nach Auffassung von Prof. EXNER die periadriatische Naht verläuft, entspringen die Carinthia-Lithion-Quellen von Eisenkappel. Es sind Kohlsäuerlinge, die man nicht recht mit einer Schwefelwasserstoffquelle vergleichen kann und dennoch ist ein solcher Vergleich interessant, denn beiden Vorkommen ist ein hoher Gehalt an Natrium- und Chlor-Ionen gemeinsam, wobei geologisch der Natriumgehalt aus dem tonalitischen bzw. granitischen Gestein erklärbar ist, der Gehalt an Chlor-Ionen keine Erklärung findet.

Die Helenenquelle im Bereich der Carinthia-Quellen von Eisenkappel hatte vor der Neufassung: 36 mg K⁺ und 2050 mg Na⁺!! sowie 777,5 Cl⁻. Susalitsch 1965 256,5 K⁺ + Na⁺ als Na⁺ berechnet) und 103,6 Cl⁻. Dieser Gehalt ist nicht unmittelbar vergleichbar, da Susalitsch eine weitaus geringere Menge gelöster feste Stoffe hat.

Herr Regierungsrat Kustos Dr. UČIK gab mir die Anregung, Susalitsch auf Lithium zu prüfen. Der Versuch ging leider negativ aus, aber deshalb, weil das im Herbst vorigen Jahres gewonnene Wasser zuviel Süßwasser enthielt (Regierungsrat Kustos Dr. SAMPL fand: 73 Na; 5,5 K und weniger als 0,1 mg/kg Lithium).

Die Carinthiaquellen von Eisenkappel entspringen am Nordrand des Granitzuges, die Quelle von Susalitsch aus einem Gestein südlich der Tonalitaufschlüsse, vielleicht noch in diesem Gestein. Beide Quellen liegen nahe der periadriatischen Naht in der derzeitigen Auffassung, wenn wir auch noch nicht in der Lage sind, diese eindeutig zwischen den beiden Quellvorkommen durchzuziehen.

Gegenüber der Schwefelquelle von Bad St. Leonhard im Lavanttal ist Susalitsch mit 996,1 mg/kg gelösten festen Stoffen 1965 weit aus konzentrierter gewesen (St. Leonhard im Lavanttal hat 295,96 mg/kg), war aber dennoch um etwa ein Drittel schwächer konzentriert als bei MITTEREGGER 1899, dessen Analysen sich allgemein als sehr zutreffend und verlässlich erwiesen haben. Wir können daher diese Abnahme der Konzentration als gegeben annehmen.

Die Charakteristik der Schwefelquelle von Bad St. Leonhard ist eine kalte akristische Kalzium-Natrium-Hydrogenkarbonat-(Sulfat)-Schwefelquelle mit 5,2 mg/kg titrierbarem Schwefel.

Die Schwefelquelle von Susalitsch ist eine kalte Natrium-Hydrogenkarbonat-Chlorid-Schwefelquelle mit 8,5 mg/kg titrierbarem Schwefel (1965!).

Sie wäre, wie man sieht, wertvoll, wenn es gelänge, eine größere Schüttung zu erreichen. Dies liegt immerhin im Bereich einer gewissen Wahrscheinlichkeit, wie wir im Herbst 1974 sahen, daß die Schüttung fast auf Null abgesunken war und das Wasser wohl in der Moräne unsichtbar abfloß.

Die Fassung müßte möglichst am Fels erfolgen. Ob dies möglich ist, hängt zunächst vom Felsverlauf ab, der — wie der mich begleitende Geophysiker Prof. Dr. JANSCHKE feststellte — voraussichtlich durch eine seismische Prüfung festgelegt werden könnte. Sollte es sich erweisen, daß man, sicherlich in beträchtlichem Umfang, die Moränenablagerung abgraben könnte, wäre die Fassung der Quelle am Fels und die Erfassung der Gesamtspeise möglich. Die Risiko einer solchen Untersuchung besteht darin, daß erst bei einer Schüttung von mindestens 10.000 Liter/Tag eine wirtschaftliche Ausnützung der zweifellos balneologisch sehr interessanten Quelle möglich ist.

Bei dieser praktischen Aufgabe würde voraussichtlich das Ursprungsgestein freigelegt werden. An dieser Stelle es kennenzulernen, im unmittelbaren Bereich der periadriatischen Naht, wäre natürlich von hohem wissenschaftlichen Interesse.

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden einige Details aus dem Untersuchungsbereich von Mineralquellen vom Kolm bei Dellach im Drautal, von Bruggen bei Greifenburg, Tuffbad bei St. Lorenzen im Lesachtal und von Susalitsch bei Fürnitz berichtet. Hierbei wird auf die natürliche Umformung eines Stollenprofils in Grundmoräne im Kolm und auf den großen Export gelöster fester Stoffe in Bruggen und seine Rückwirkung auf die Gebirgsfestigkeit hingewiesen. Im Tuffbad interessiert ein „Magenwasser“, dessen ehemals geschätzte Heilkraft auf einer Trübe aus Dolomit beruht, und die Verschiedenheit des Chemismus und der Wasserwärme in zwei Quellreihen der dortigen Gipswässer. Die Schwefelquelle bei Susalitsch entspringt in unmittelbarer Nähe des Tonalits und damit der periadriatischen Naht. Sie läßt bei einer Ähnlichkeit der geologischen Position durch ihren Natrium- und Chloridgehalt Vergleiche mit dem Sauerling der Carinthiaquellen von Eisenkappel zu.

LITERATUR

- Amtliches Österreichisches Bäderbuch (ab 1959): A/2, Orte mit Mineral- und Thermalquellen. Blatt St. Lorenzen im Lesachtal — Tuffbad.
- Analysen der Landwirtschaftlich-chemischen Versuchs- und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt Klagenfurt, abgekürzt als „Versuchsanstalt“.
- Archiv für Lagerstätten bei der Abt. Geologie und Mineralogie des Landesmuseums für Kärnten, Klagenfurt.
- KÜPPER, H., & WIESBÖCK, I. (1966): Erläuterungen und Index zur Übersichtskarte der Mineral- und Heilquellen in Österreich 1:500.000. — Schr.-Reihe der Österr. Ges. f. Raumforschung u. Raumplanung, 5.
- MITTEREGGER, J. (1862): Das Tuffbad im Radegundgraben bei Maria Luggau. In: Analysen einiger Heilquellen in Kärnten. — Jb. Nat. hist. Lds. Mus. v. Kärnten, 5:1—10.
- (1880): Gipsquelle bei Dellach im Oberdrautale. — Dasselbst, 14:279.
- (1899): Kärntens Mineral- und Heilquellen. — Dasselbst, 25:159—180.
- (1899): Die Schwefelquelle bei Susalitsch oberhalb Fürnitz. — Carinthia II, 89:182—184.
- MOHR, Hans (1913): Über einen genetisch interessanten Bleizinkerzbergbau bei Dellach im Oberdrautal. — Montanist. Rdsch., 5:9—12.
- (1925): Ein geologisches Profil durch den Kolm bei Dellach im Oberdrautal nebst einigen Erwägungen über die Wurzelnatur des Kristallins nördlich des Drauflusses. — Verh. Geol. B. A. Wien: 96—105, 1 Profil.
- SUSSMANN, Otto (1901): Zur Kenntnis einiger Blei- und Zinkerzvorkommen der alpinen Trias bei Dellach im Oberdrautal. — Jb. G. R. A. Wien, 51:265—300, 1 geol. Karte.

Anschrift des Verfassers: Dr. Franz KAHLER, A-9020 Klagenfurt, Linsengasse 29.