

- zwischen 0,88 und 1,84 schwankende Alkalinität, bzw. Karbonathärte (2,5—5,2) gekennzeichnet.
- b) Die Quellen 3a, 2a, 20, 17, 29, 21, 25, 27, 19, 8, 18, 23, 28, 5, 22, 6, 24 und 16 haben den Sarmathorizont als Wasserstauer. Ihre Alkalinität ist etwas höher und schwankt zwischen 2,20 und 3,96. Gegenüber den noch tieferen Sarmatschichten entbehren diese der reichen Fossilführung.
- c) Die Quellen 7, 10, 8a, 7a, 10a, 11, 13, 12, 14, 9 und 14a entspringen aus fossilreichem Sarmat (Schnecken und Muscheln). Dem Kalkgehalt dieser Schichten entsprechend, ist die Alkalinität der ihnen entspringenden Quellen noch höher und schwankt zwischen 4,40 und 5,36.

### **Die hydrogeologischen Verhältnisse im Becken von Thal bei Graz**

Von J. Z ö t l, Graz

(Mit 1 Kartenskizze)

Das Gelände von Thal hat morphologisch und hydrologisch Beckencharakter. Der Göstingbach bildet die Sammelrinne für sämtliche obertägigen Gerinne.

Der geologische Bau zeigt keine vollständige Übereinstimmung mit dem morphologischen Bild. Während im Osten, Norden und Westen der Plabutschzug, Steinkogel, Straßengelberg, Mayerkogel und Steinberg als Grundgebirge aus paläozoischem Kalk und Dolomit einen massiven Rahmen bilden, ist im Süden das Becken in einer Länge von 3 km Luftlinie durch einen aus tertiären Sedimenten herausgearbeiteten Höhenrücken abgeschlossen, der die Verbindung zwischen dem Steinberg und dem Plabutschzug (Kollerberg) herstellt. Die durchschnittliche relative Höhe dieses Rückens liegt zwischen 40 und 50 m. Wieweit und ob in dem Rücken eine vom Tertiär begrabene Schwelle des paläozoischen Grundgebirges als Versteifung vorhanden ist, ist nicht bekannt.

Der größte relative Höhenunterschied zwischen dem Becken und dem paläozoischen Grundgebirge beträgt 330 m, der durchschnittliche 200 m.

Die Entwässerung des Beckens erfolgt entgegen der anscheinend im Süden gegebenen leichteren Ausräumbarkeit nach Nordosten. Der Göstingbach durchschneidet den paläozoischen Rahmen im Bereich seiner größten Höhe, nämlich zwischen Fürstenstand (763 m) und Steinkogel (742 m).

#### **Die Hydrogeologie im Bereich des Paläozoikums**

Die paläozoische Umrahmung des Beckens zeigt die für Kalk-Dolomitgebiete typischen Wasserverhältnisse. Der Plabutschzug ist arm an



obertägigen Wasseraustritten, der höchste liegt bei 465 m, also nahezu 300 m unter dem Kamm (Floraquelle). Oberhalb herrschen Karstverhältnisse und Wassernot. Am Fuß mündet unsichtbar Wasser in die Gerinne der Beckentiefe. Es bestätigen dies die unter dem Spiegel des Thaler Sees austretenden Quellen (s. u.!) und die Tatsache, daß der Göstingbach in seinem Unterlauf mehr Wasser führt, als ihm die obertägigen Gerinne zuführen.

Im Kalk-Dolomitzug *Straßengelberg-Steinkogel* liegen die höchsten Quellen nahe der 600-m-Isohypse. Die obersten Quellen sind schwach und von schwankender Schüttung (Quelle 12 und 13), die Abflüsse versickern wieder. Die Quellaustritte sind an ein durchziehendes, minderdurchlässiges Tuffband gebunden. Am Nordwestrand des Beckens treten die meisten Quellen um 550 m a. H. auf. Der Grenzsaum zwischen der tertiären Beckenfüllung und der paläozoischen Umrahmung liegt hier im allgemeinen um 500 m a. H. Über 600 m a. H. herrschen ausgeprägte Karstverhältnisse (Dolinen). Die meisten am Nordwestrand gelegenen Quellen haben eine kräftige Schüttung und geringe Schwankung. Einige versorgen seit Jahrzehnten klaglos bäuerliche Betriebe (Quelle 4, Schloß Thal seit 1912!). Viele dieser Quellen sind gefaßt, die meisten allerdings nur auf primitive Weise als Schöpfbrunnen.

Die Quellaustritte im Kalk über dem Tertiär sind überraschend. Die Erklärung könnte darin gesehen werden, daß das einst höher reichende Tertiär durch Stauwirkung die Quellorte bestimmt hat. Dem in der Folgezeit vor sich gegangenen Abtrag des Tertiärs konnten die Quellen bisher noch nicht nachrücken.

Dem Rücken *Mayerkogel-Steinberg* entspringen am Hang zum Thalerbecken keine obertägigen Gerinne. Es ist anzunehmen, daß das Wasser unterirdisch in den Oberlauf des Katzelbaches austritt.

#### Die Hydrogeologie im Bereiche des Tertiärs

Im sanften Relief der tertiären Sedimente (miozäne Mergel und Tone bedeckt von pliozänen Sanden und Schottern mit einer z. T. mächtigen Lehmdecke) entspringen nur schwache Quellen (Nr. 5, 6, 7, 14, 15) mit stark schwankender Schüttung. Die anschließenden obertägigen Abflüsse sind z. T. nur intermittierend. Quelle 9 ist eine Folgequelle vom Grundgebirge her (s. chem. Untersuchung!).

Die von den Bächen aus den tertiären Ablagerungen herausgearbeiteten Rücken sind niedrig und breit. Markantere Form besitzen der Kogel- und Stockerwald. In ihnen und im südwestlichen Abschluß des Beckens entspringen innerhalb des Tertiärs die meisten Quellen (siehe Skizze!).

Der Rücken des Kogel- und Stockerwaldes unterteilt morphologisch und hydrologisch das Becken in einen südwestlichen und einen nord-



östlichen Abschnitt. Der südwestliche, kleinere Teil wird durch den Katzelbach entwässert, der der Hauptzufluß des Thaler Sees ist. Die beiden Sammelbäche des nordöstlichen Thaler Beckens durchbrechen den durch den Göstingbach vom Plabutschzug abgetrennten Kalkrücken, der dadurch in einzelne Horste aufgelöst ist (Madersberg, Kirchberg, Schloßriegel). Diese Gerinne sind die linksufrigen Zubringer des Göstingbaches und stellen die Sammel- und Abflußrinnen der verlässlichsten Quellen des Beckens vor.

#### Der Wasserhaushalt des Thaler Sees

resultiert zu 76 % aus dem Katzelbach, zu 8 % aus der Sammelrinne von Quelle 6 sowie deren Nebenquellen und Naßgallen, zu 3 % aus Quelle 1 und zu 13 % aus unterseeischen Quellen und Grundwasseraustritten in den See.

#### Die Meßwerte des Wasserzuflusses zum Thaler See 1953 in l/sec.:

Datum	18. 10.	27. 10.	2. 11.	15. 11.	22. 11.	28. 11.
Abfluß	12	25,8	54	24,6	18,6	12
Zufluß durch Katzelbach	8	17,2	30,2	20,6	15,2	9
Zufluß durch Sammelrinne von Quelle 6 und Nebenquellen	1	2	4	1,8	1,8	1,1
Zufluß von Quelle 1	0,66	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5
Zufluß durch Quellen unter dem Seespiegel und durch Grundwasser	2,34	5,8	19 (?)	1,7	1,1	1,4

Es war vorgesehen, die Messungen auf die Dauer eines Jahres durchzuführen; diese Absicht wurde jedoch durch eine Aufstauung des Sees, in dem Fischzucht betrieben wird, zu Beginn Dezember 1953 unmöglich. Der Anteil der Verdunstung wurde in Anbetracht der kühleren Jahreszeit und des Fehlens von Vergleichsmöglichkeiten mit den Sommerverhältnissen nicht berücksichtigt.

Bei der Ermittlung der Prozentzahlen wurde die Messung vom 2. November 1953 nicht berücksichtigt, da an diesem Tag durch die Niederschläge zahlreiche kleinste unmittelbare Oberflächenzuflüsse vom lehmigen Ufer her erfolgten. Sie würden den tatsächlichen Anteil der unterseeischen Zuflüsse verfälschen. Diese wurden durch den Abzug sämtlicher oberflächigen Gerinne von der Abflußmenge des Sees ermittelt.

Der Abflußüberschuß spricht für das Auftreten von Quellen unter dem Wasserspiegel des Sees. Nach dem Habitus liegen diese im Bereich des



Ostufers. Die Anwohner und Pächter, die das Seebecken im entleerten Zustand kennen, bestätigen die Richtigkeit dieser Annahme.

Schon die kurzfristigen Messungen der Zuflüsse des Thaler Sees lassen infolge des lehmigen, die Versickerung hemmenden Bodens die starke Abhängigkeit der Wasserspende von der Witterung erkennen. Geringe Niederschläge in Verbindung mit nebeliger Witterung, wie um den 1. November 1953, bewirkten ein Ansteigen des Zuflusses. Die Ergebnisse der zweijährigen Untersuchung von Quellen in dem an das Thaler Becken südlich anschließende Tertiärgelände (Zötl 1953, 1954), die eine starke Schüttungsschwankung der höher liegenden Quellen, den Einfluß der Bodenbedeckung (insbesondere des Waldes!) und der Witterungsverhältnisse ergaben, treffen auch für die Quellen im Tertiär des Thaler Beckens zu. Die Schwankungsziffer für die kurze Beobachtungszeit beträgt für den Katzelnbach 4,5, für den Zufluß von Quelle 6 . . . 4, für Quelle 1 . . . 1,6 und für die unterseeischen Zuflüsse bei Außerachtlassung der Messung vom 2. November 1953 ca. 5,3. Es ist anzunehmen, daß sich bei Einbeziehung sommerlicher Trockenverhältnisse in die Beobachtungen eine bedeutende Erhöhung der Schwankungsziffern ergeben würde. Gering ist nur die Schwankung von Quelle 1, doch ist diese am gesamten Wasserhaushalt des Sees nur in geringem Maße beteiligt (3 %).

#### Die Wasserversorgung der Siedlungen

Die Betrachtung der Wasserversorgung der Siedlungen verlangt eine prinzipielle Trennung der Randgebiete im paläozoischen Grundgebirge vom Beckeninneren. Die Siedlungen im Innern des Beckens versorgen sich großteils aus Schachtbrunnen. Eine Ausnahme bildet Schloß Thal, das eine lange Gefällsleitung besitzt (von Quelle 4 am Straßengelberg). Es bestehen im Thaler Becken dieselben Verhältnisse wie in den übrigen steirischen Tertiärgebieten. Die Siedlungen im Talboden haben untiefe Schachtbrunnen und reichliches Grundwasser. Sie kennen keine Wasserklemmen. Auf den sanft gegen die Rücken ansteigenden Hängen halten sich die Siedlungen meist an die Nähe von Hangdellen, vernarbten Rutschungen usw., also an Geländeformen, die das Vorhandensein von unterirdischem Wasser vermuten lassen. Die Brunnen sind dadurch meist ebenfalls noch untief, z. T. bestehen Schöpfbrunnen. Wasserklemmen sind selten (Wolfgruber Schöpfbrunnen = Quelle 8, Zotter Brunnen 1 m tief, Blaswirt, Linak und Haslau Brunnen 7—8 m tief). Die Brunnen von Schloß Hart sind tiefer (genaue Tiefe unbekannt), versorgen aber einen außergewöhnlich viehrefreien landwirtschaftlichen Betrieb (Ackerbauschule).

Auf den breiten und niederen Tertiärrücken sind die Brunnen dagegen tiefer. Zur Versorgung kleinerer Betriebe reichen sie meist noch aus (B II = Mantschberger 9 m, B III = Unterbüchl ca. 12 m, B IV = Eck



14—20 m tiefe Schachtbrunnen)<sup>1)</sup>. In Eck treten jedoch bei manchen Brunnen in Trockenzeiten bereits Wasserklemmen auf. Die Brunnen nutzen linsenförmige Grundwasserkörper, das Einzugsgebiet ist klein. Die Brunnen sind daher gegen ein längeres Ausbleiben von Niederschlägen empfindlich. Diese Verhältnisse verschärfen sich auf dem, das Becken gegen Süden abschließenden Rücken (Steinbergstraße). Die kleineren Häuser um P 495 und Teile der Siedlung um den Felieferhof leiden unter empfindlichen Wasserklemmen, obwohl z. B. der Brunnen beim WH „zum Jäger“ bereits über 30 m tief ist. Die schmalen Riedel südlich der Straße (Einzugsgebiet des Tobelbaches) sind bereits völlig wasserlos (Zötl 1954). Zusammenfassend ist zu sagen, daß im Tertiär im allgemeinen die Versorgung durch Schachtbrunnen vorherrscht, bei steigender Höhe und verstärkter Reliefenergie aber trotz größerer Brunnentiefe zunehmende Wasserknappheit zu verzeichnen ist.

Wesentlich anderen Charakter weist die Wasserversorgung der Siedlungen am Grenzsäum zum paläozoischen Grundgebirge auf. Die meisten Siedlungen liegen am Nordwestrand des Beckens, am Fuß des Höhenzuges Straßengelberg—Steinkogel (Waldsdorf, Schlüsselhof, Kreuzwirt, Kötschberg, Winkel, Oberbüchl) — hier liegen auch alle bedeutenden Quellen des Beckens. Die Grenze Tertiär — paläozoisches Grundgebirge ist hier stark verzahnt. Tiefe Furchen greifen weit in den Hang zurück, in ihnen liegen die Quellen. Die in diesen Gräben liegenden Häuser stützen sich auf reichlich fließende Quellen und Schöpfbrunnen oder zum geringeren Teil auf untiefe Schachtbrunnen, die wiederum meist nur den unterirdischen Abfluß von Schöpfbrunnen fassen. Liegen die Häuser aber auf den zwischen den Hangrissen vorragenden Spornen, so leiden sie unter Wassermangel. Dies gilt auch dann, wenn die Sporne sanft ansteigen, scharfer Formen entbehren und die Siedlungen tiefer liegen als jene in den Einschnitten seitlich ober ihnen. Diese Häuser müssen dann entweder eine längere und damit kostspielige Zuleitung in Kauf nehmen oder das Wasser herzufahren. Ihre z. T. beträchtlich tiefen Brunnen (Oberbüchl 9 m, Winkel Nr. 11 15 m, Kreuzwirt 24 m, Schlüsselhof 22 m) führen kaum Wasser (siehe Kartenskizze). Auf diesen Spornen wird unter einer dünnen Lehmschicht meist verwitterter Kalk oder Hangschutt angefahren. Hier wird besonders deutlich, wie notwendig es ist, den morphologischen Leitlinien des unterirdischen Wassers Beachtung zu schenken.

Die höchsten Siedlungen steigen von 500 m a. H. im Nordosten bis über 590 m im Südwesten hinauf (NW Schlüsselhof 591 m). Diese hochgelegenen Häuser versorgen sich durch Zuleitungen aus hochgele-

<sup>1)</sup> Von den mit Ziffern versehenen Quellen und Brunnen wurden Wasserproben für die chemische Untersuchung entnommen.



genen, an die Tuffbänder geknüpften Quellen. Wasserklemmen kommen vor.

Einige Erwägungen allgemeiner Art über die Wasserführung in Gebieten von Kalkgesteinen scheinen hier angebracht. Die Ansicht Grunds (1903, 1910) über einen allgemein vorhandenen Grundwasserspiegel in Kalkgebirgen haben Lehmann (1932) u. a. widerlegt. Dies heißt aber nicht, daß in Kalkstöcken, die aus den sie umgebenden Lockermassen aufragen, kein mehr oder minder geordneter Wasserhaushalt vorliegt, soweit diese Kalkstöcke nicht unter einer gewissen Größenordnung liegen und nur klippenartig aufragen. Letztere entbehren allein durch den Mangel an Einzugsgebiet einer Wasserführung. Inwieweit die Bewaldung an diesen Verhältnissen etwas ändern kann, bedürfte einer genauen Untersuchung. Die Beobachtungen am Buchkogel—Florianibergzug haben bereits ergeben (Zötl 1953), daß der Höhenzug, solange sein Hangfuß über 440 m a. H. liegt, stark wasserschluckend wirkt (Schwinden SW und S Felieferhof). Unter 420 m a. H. treten jedoch zahlreiche Quellen aus, die an Beständigkeit, teilweise die aus dem Tertiär entspringenden Quellen weit übertreffen. Dort wie hier wäre es unrichtig, diese Quellen als unregelmäßig arbeitende „Vorfluter“ zu bezeichnen (vgl. Bock 1913, S. 11 und Lehmann 1932, S. 21!). In einer kartographischen Zusammenfassung hydrogeologischer Verhältnisse können Kalkgebiete und im besonderen deren Randzonen nicht schlechthin als Wassermangelgebiete bezeichnet werden. Abgesehen davon, daß in einem Kalkstock minderdurchlässige Schichten eingeschaltet sein können, die Quellaustritte bedingen, treten Quellen auch in der Randzone der Kalkstöcke aus. Die Bezeichnung „Gebiete, mit für Kalkgestein typischer Wasserführung“ ist deshalb treffender. Diese Verhältnisse bilden sich darin ab, daß im Kalkgebirge Dauersiedlungen fehlen und diese sich meist auf die wasserreichen Randgebiete beschränken.

Am Ostrand des Beckens fehlen um die Ruine Thal und am Kirchberg die günstigen Voraussetzungen des Nordwestrandes. Es haben daher nur die tiefer oder im Beckeninneren im mächtigeren Tertiär liegenden Häuser ergiebige Brunnen. Die klippenartig aufragenden Kalke führen kein Wasser und Häuser, wie der Pfarrhof in Kirchberg, der Wirt am Schloßriegel (Brunnen 30 m ohne Wasser) und manch anderer naheliegender Neubau versuchen vergeblich an Ort und Stelle Wasser zu erschroten.

Am Südwestrand des Beckens liegen am Ostfuß des Steinberges die Siedlungen wieder sehr kennzeichnend an den morphologischen Leitlinien des unterirdischen Wassers. In der Ortschaft Steinberg haben nur die tiefer im Tertiär oder im verfestigten Hangschutt liegenden Brunnen noch eine einigermaßen beständige Wasserführung (Brunnentiefe 17 bis 20 m). Die höher liegenden, auf Kalk gebauten Häuser suchen dagegen vergeblich durch tiefe Brunnen (über 30 m) Wasser zu erreichen.



## Die Morphologie des Raumes

Welches Relief das in die Bucht eindringende Sarmatmeer vorfand, läßt sich in den Einzelheiten kaum rekonstruieren. Dafür, daß die Entwässerung nach Ablagerung der sarmatischen Sedimente nach Süden erfolgte, spricht, daß das Sarmat, welches erst westlich Waldhof entgegentritt, im unmittelbaren Süden des Thaler Beckens infolge Ausräumung fehlt.

Eine einst nach Süden gerichtete Entwässerung vermutete schon Hilber (1893) und stützte sich dabei auf die nach Südosten gerichteten Wasserläufe des Katzel- und der übrigen Bäche des Beckens vor ihrer Mündung in den Göstingbach.

Für die einstige Entwässerung nach Süden spricht ferner das treppenförmige Absteigen der Verebnungsflächen vom Steinkogel (750 und 680 m) über den Höhenberg (650 m), Frauenkogel (560 m), Madersberg (540 und 520 m) und Kirchberg (480 m) zum Schloßriegel (460 m).

Dieser Entwässerungsmechanismus wurde mit der Sedimentation der pannonen Ablagerung gestört. Reste pannonischer Schotter findet man noch am Höhenrücken des Plabutsch. Mit der einsetzenden Ausräumung des Pannons scheint erst die rückschreitende Erosion des Göstingbaches im Bereich des Thaler Beckens wirksam geworden zu sein. Die Ausräumung durch den Göstingbach ist durch den Ost—West streichenden Göstinger Bruch sowie durch gleichlaufende Sekundärbrüche begünstigt gewesen. Entscheidend für die rasche Regression des Göstingbaches dürfte die raschere Eintiefung des Murtales gewesen sein. Die damit verbundene Tieferlegung der Erosionsbasis müßte die Ausräumung gegen Süden überholt haben.

Die oben angeführte Treppe vom Steinkogel bis zum Schloßriegel stellt demnach exhumierte Flächen dar.

Die diluviale Ausräumung ist mit ungefähr 50 m anzusetzen. Als Beleg hiefür sind die zwischen den Orten Haslau und Eben gelegenen Moore anzusehen. Das untere und größte der drei Moore (Mächtigkeit 2,3 m, Ausdehnung 110 m×30 m im unverdeckten Teil) liegt auf Grund der Bohrergebnisse auf blaugrünem tertiärem Tegel (Sarmat?), wobei von Kielhauser (S. 147) die Sarmatoberfläche als vorübergehende Landfläche angesehen wird. Die Pollendiagramme ergaben, daß die erste, zur Moorbildung führende Aufstauung, im frühen Postglazial erfolgte. Eine zweite Aufstauung ist in der Eichen-Mischwaldzeit anzunehmen (S. 149). Es ergäbe sich demnach, daß im Diluvium die Ausräumung in den Moorgebieten bis zu den sarmatischen Schichten erfolgt sein müßte.

Das Diluvium selbst hat keinerlei Terrassen oder Hangleisten hinterlassen, aus denen einzelne Stadien der Entwässerung zu entnehmen wären. Bis ins Postglazial auftretende zahlreiche Rutschungen haben jede Spur verwischt. Sie waren auch die Ursache der zur Moorbildung führenden



Aufstauung. Diese Hangbewegungen können auch als Ursache dafür angesehen werden, daß der Talboden des Katzelbaches gegenwärtig um 2 m höher liegt als am Ende der letzten Eiszeit.

Der heutige breite Talboden ist demnach nicht das Ergebnis von Erosion oder Akkumulation des Gerinnes, sondern eine Folge der allgemeinen Denudation an Hängen und Rücken.

Heute weisen die Hänge des Kogel- und Stockerwaldes keine Rutschungsspuren mehr auf. Durch die Bewegungen in früheren Perioden ist das Gelände bereits zu sehr abgeflacht. Gegenwärtig sind dagegen Hangbewegungen noch in den Quellgebieten, z. B. bei Quelle 5 und am Südwestrand des Beckens festzustellen.

Für die morphologische Kleinformung ist ferner noch die Geländegestaltung durch das Wegnetz anzuführen. Der Kogel- und Stockerwald sind von einem Netz aufgelassener und befahrener Weganlagen durchzogen, deren Furchen im Wald westlich Waldsdorf die imposante Tiefe von 6—7 m erreichen.

Flache Dellen und sanfte Quellmulden mit Naßgallen, dazu einzelne Furchen intermittierender Quellabflüsse aber bringen auch in die ruhige Wiesenlandschaft des Beckeninnern eine leichte Bewegung. Dabei herrscht eine Harmonie der Formen, daß der Wanderer immer wieder gerne von der bewaldeten Umrahmung seinen Blick über das sonnenüberstrahlte Becken gleiten läßt.

#### Literatur:

- Bock, H.: Der Karst und seine Gewässer. Mitt. f. Höhlenk., 6. Jg., 3. H., 1913.
- Grund, A.: Die Karsthydrographie. Studien aus Westbosnien. Geogr. Abh., h. v. A. Penck, VII, 3, 1903.
- Zur Frage des Grundwassers im Karst. Mitt. Geogr. Ges. Wien, 53. Bd., 1910.
- Hilber, V.: Das Tertiärgebiet um Graz, Köflach und Gleisdorf. Jb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. XLIII, 1893.
- Kielhauser, G.: Pollenanalytische Untersuchung der kleinen Moore am Katzelbach bei Graz. Mitt. Naturw. Verein Stmk., Bd. 74, 1937.
- Kuntschnig, A.: Geologische Karte des Bergzuges Plabutsch—Kollerkogel. Mitt. Naturw. Verein Stmk., Bd. 74, 1937.
- Lehmann, O.: Die Hydrographie des Karstes. Enz. d. Erdkunde, Leipzig-Wien 1932.
- Winkler-Hermaden, A.: Das morphologische Bild der Südoststeiermark und seine Beziehungen zu jenen West-Ungarns. Vortrag Naturw. Verein f. Stmk., am 8. Juni 1953.



- Zötl, J.: Die hydrogeologischen Verhältnisse im Raume des Buchkogels bei Graz. Beitr. z. einer Hydrogeologie Steiermarks, H. 6, 1953.  
 — Die hydrogeologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet des Tobelbaches bei Graz. Beitr. z. einer Hydrogeologie Steiermarks, Heft 7, 1954.

## Der Chemismus von Wässern im Becken von Thal bei Graz

Von K. Stundl

(Aus dem Institut für biochemische Technologie und Lebensmittelchemie der Technischen Hochschule Graz. Vorstand: Prof. Dr. G. Gorbach.)

Die chemische Untersuchung der im Zusammenhang mit der hydrogeologischen Aufnahme des obigen Raumes von Dr. Zötl überbrachten Wasserproben ergab:

Bezeichnung	pH	Alkalität	Karb.H. d.H.G.	NH <sub>4</sub> mg/l	NO <sub>2</sub> mg/l	Cl mg/l	Leitfähigkeit bei 18 Grad C
Quelle 4	7,1	4,56	12,8	0,06	n. n.	16,8	3,828 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 11	7,3	4,32	12,1	n. n.	n. n.	12,8	2,553 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 12	8,5	4,56	12,8	n. n.	n. n.	12,4	3,405 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 13	7,9	4,20	11,8	n. n.	n. n.	10,4	3,043 x 10 <sup>-4</sup>
Brunnen IV	7,4	4,88	13,7	n. n.	n. n.	58,4	6,356 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 5	8,4	2,56	7,2	n. n.	n. n.	9,6	1,960 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 6	8,2	2,76	7,7	n. n.	n. n.	12,4	2,135 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 7	8,1	2,80	7,8	n. n.	n. n.	10,0	2,307 x 10 <sup>-4</sup>
Brunnen I	6,9	3,12	8,7	0,14	n. n.	114,8	5,039 x 10 <sup>-4</sup>
Brunnen III	7,0	2,64	7,4	n. n.	n. n.	18,0	2,859 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 8	7,3	2,80	7,8	n. n.	n. n.	13,2	2,649 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 9	8,0	2,72	7,6	0,30	n. n.	29,2	2,750 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 10	7,9	3,32	9,3	n. n.	n. n.	10,4	2,509 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 14	8,1	2,52	7,1	n. n.	n. n.	7,2	1,958 x 10 <sup>-4</sup>
Brunnen II	6,6	1,92	5,4	n. n.	n. n.	44,8	3,046 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 2	6,8	1,36	3,8	n. n.	n. n.	12,4	1,438 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 3	7,2	0,68	1,9	0,24	n. n.	4,8	1,001 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 11a	7,9	1,84	5,2	n. n.	n. n.	11,6	1,744 x 10 <sup>-4</sup>
Quelle 15	8,0	1,60	4,5	n. n.	0,175	11,2	1,571 x 10 <sup>-4</sup>

Die Quellen 4, 11, 12 und 13 entspringen eindeutig im Kalk. Im Chemismus ist dieser Ursprung deutlich in der Karbonathärte und der Leitfähigkeit ausgedrückt.

Der Brunnen IV weist noch charakteristischer auf den Ursprung im Kalk hin. Er liegt jedoch innerhalb des Tertiärgebietes. Auf Grund des