

DAS BITTERWASSER VON PURBACH, BGLD.

Von P. W i e d e n

Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien III

A u f s c h l u ß d e s V o r k o m m e n s

Auf Anregung des Landesgeologen A. F. TAUBER wurden im Raume Purbach unter Leitung von Dr. V. FRITSCH (Institut für Geoelektrik und Blitzschutz, Arsenal, Wien 3.) geoelektrische Messungen durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse wurden dem Bohrprogramm zugrunde gelegt. Nachstehende Abb. 1 zeigt die Isoohmen und die Bohr- und Schachtpunkte in Purbach.

Zweck der Untersuchung war einerseits, Aufschluß über die Mineralwasserführung in diesem Raum zu bekommen, um die günstigste Fassung in einer Brunnenanlage durchführen zu können und andererseits, auf Grund sedimentpetrographischer und mineralchemischer Studien das Problem der Entstehung des Bitterwassers zu klären.

Die ersten Hinweise, daß in Purbach Mineralwasser vorkommt, erhielten wir durch den Besitzer eines im Hof des Hauses Fischergasse 7 in Purbach frisch geschachteten und gemauerten Hausbrunnens, der etwa 5 m tief ist und zur Wasserversorgung angelegt wurde. Eine chemische Untersuchung des bitterschmeckenden Wassers ergab hohe Salzkonzentration an vorwiegend Magnesiumsulfat. Es handelte sich also um Bitterwasser.

Durch die geoelektrischen Untersuchungen konnte das bitterwasserhöfliche Gebiet eingegrenzt werden. Die Bohrungen und Schachtungen gaben die für die Fassung in Brunnen notwendigen Unterlagen, sodaß im Jahre 1962 die Verwertung des Bitterwassers aufgenommen werden konnte.

G e o l o g i s c h e S i t u a t i o n

Das Bitterwasservorkommen liegt am westlichen Seeufer des Neusiedler Sees, südöstlich des Ortes Purbach, im Bereich der Fischergasse (siehe Abbildung 1). Das Gebiet ist aufschlußlos, fällt westlich der Bundesstraße 50 erst steiler und dann östlich der Bundesstraße flacher zum See ab¹.

¹ A. F. Tauber, Geologische Statigraphie und Geschichte des Neusiedlersees, Wiss. Arbeiten aus dem Burgenland, Heft 23, Eisenstadt 1959

Bohrungen und Schachtungen
in PURBACH
Isoohmen-Karte

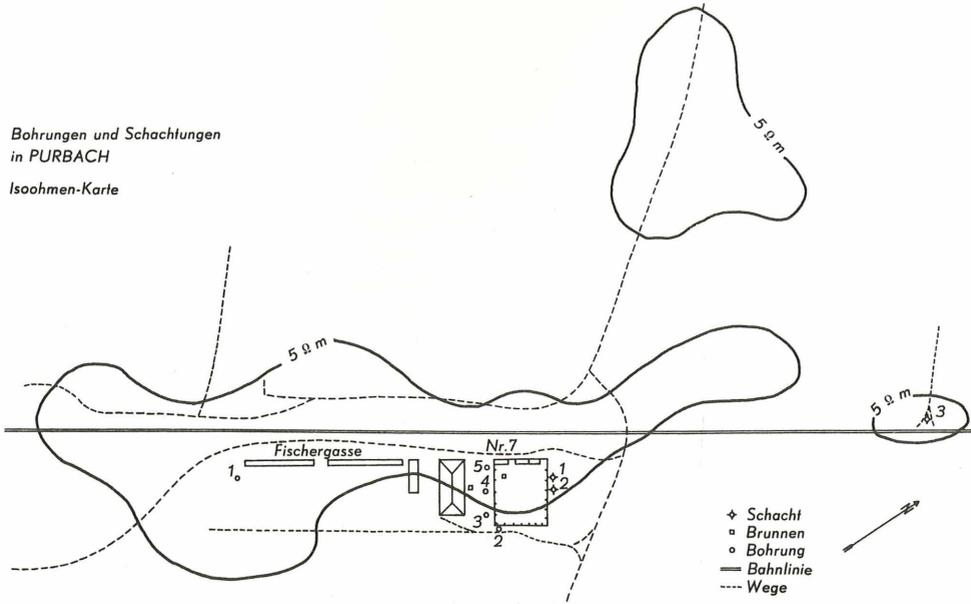


Abb. 1

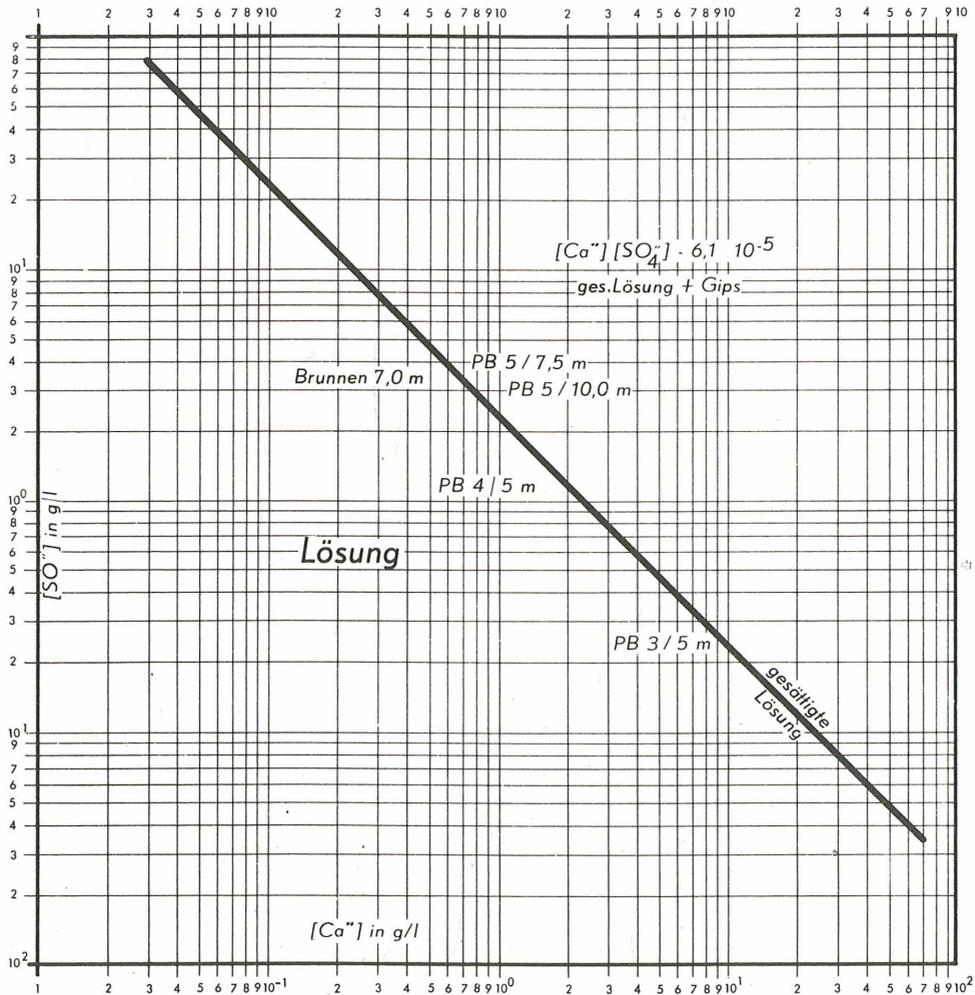


Abb. 2

Die höheren Erhebungen bestehen aus sarmatischem Leithakalk, der teilweise im flacheren Teil des Raumes durch die pannonen tonigen Sedimente empor ragt. Unter dem sarmatischen Sedimentbereich steht das Grundgebirge an. Auf Grund der Interpretation der Isoohmenkarte nach V. FRITSCH, dürfte westlich der Bundesstraße 50 das Grundgebirge relativ nahe an die Oberfläche heraufreichen. Dasselbe tritt zwischen der Fischergasse und dem Neusiedler See auf. In beiden genannten Hochzonen zeigt die Isoohmenkarte² 100 Ohmmeter-Isoohme.

Es kann daher angenommen werden, daß das Mineralwassergebiet strukturgeologisch in einer bedeckten Mulde, in einem Graben, liegt, der von Brüchen begrenzt ist³. Durch die Mulde bzw. durch die 5-Ohmmeter-Isoohme verläuft die Fischergasse.

Das Bitterwasser

Die Erschließungsbohrungen in Purbach brachten Mineralwässer von sehr unterschiedlicher Konzentration. So brachte Purbach I aus verschiedenen Horizonten Mineralwasser mit 1,5—3,5 g/Liter Gesamtsalze. Hingegen ergab die Schachtung Purbach II höchstkonzentriertes Mineralwasser von 38,4 g Gesamtsalze pro Liter.

Das derzeit für therapeutische Zwecke verwendete, konzentrationsmäßig standardisierte Bitterwasser hat folgende Zusammensetzung:

Analyse des chem.-spektrochemischen Laboratoriums (Univ. Doz. Dr. E. SCHROLL) der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal vom 20. 4. 1961.

Dichte	1,0182 g/ccm
Trockenrückstand (105° C)	21643 mg/kg

Kationen:

Na ⁺	3234,6 mg/kg
K ⁺	30,4 mg/kg
Li ⁺	1,6 mg/kg
NH ₄ ⁺	< 0,1 mg/kg
Ca ⁺⁺	369,8 mg/kg
Mg ⁺⁺	1974,0 mg/kg
Sr ⁺⁺	2,6 mg/kg
Fe ⁺⁺	0,2 mg/kg

Anionen:

HCO ₃ '	553,0 mg/kg
SO ₄ ''	11.646,8 mg/kg
Cl'	2.430,2 mg/kg
Br'	2,8 mg/kg
F'	0,18mg/kg
NO ₂ '	135,3 mg/kg
NO ₃ '	13,9 mg/kg
HPO ₄ ''	< 0,1 mg/kg
H ₂ SiO ₃	3,0 mg/kg
HBO ₂	1,2 mg/kg
CO ₂	9,0 mg/kg

Spuren: Aluminium, Blei, Barium, Jod, Kupfer, Rubidium und Zink.

2 Isoohmenkarte von A. F. Tauber u. V. Fritsch, 1959 und 1961

3 M. Kirchmayer, Geologisches Gutachten vom 20. 3. 1961

Derzeit wird aus zwei Brunnen mit einem Durchmesser von 1,5 m aus einer Tiefe von 5,5 m Bitterwasser gefördert⁴. Ähnlich wie im Hunyadi János brauchen die Brunnen eine gewisse Regenerationszeit und schwanken hinsichtlich Menge und Konzentration mit klimatischen und Entnahmebedingungen.

Wie aus zahlreichen Analysen zu entnehmen ist, steigt der therapeutisch interessante Magnesiumsulfatgehalt mit der Konzentration stark an.

Der Mineralwassertyp von Purbach steht den von Hunyadi János und Apente in der Nähe bzw. in Budapest selbst bekannten sehr nahe, wobei dies auf die sehr ähnliche Genetik dieser Wässer zurückzuführen ist. In Hunyadi János wurden seit 1830 200 Brunnen geschlagen, wovon der größte Teil wegen Erschöpfung nicht mehr in Betrieb ist. Derzeit werden 15 Brunnen, 1,9—2,5 m im Durchmesser, 6,2—6,75 m tief und mit Bruchstein ausgemauert, zur Bitterwassergewinnung alternierend herangezogen.

Die Wasserstände in den Brunnen schwanken je nach Witterungsbedingungen und in Abhängigkeit von der Entnahme zwischen 0,9—6,0 m. Bei zu starker Entnahme und starkem Zufluß von Oberflächenwasser bzw. nach der Schneeschmelze tritt Konzentrationsabnahme, bei Trockenperioden Ansteigen der Konzentration ein. Ähnliche Erscheinungen konnten wir in Purbach ebenfalls feststellen.

Nachstehend eine chemische Analyse des derzeit geförderten und abgefüllten Mineralwassers von Hunyadi János:^{4a}

K ⁺ + Na ⁺	5194,78 mg/l	H ₂ SiO ₃	12,22 mg/l
NH ₄ ⁺	n. b. *)	HBO ₂	5,0 mg/l
Ca ⁺²	400,23 mg/l	CO ₂	76,06 mg/l
Mg ⁺²	4400,00 mg/l	O ₂	n. b.
Fe ⁺²			
Mn ⁺²	0,78 mg/l		
NO ₃ ⁻¹	n. b.	*) nicht bestimmt.	
NO ₂ ⁻¹	n. b.		
F ⁻¹	1,30 mg/l		
Cl ⁻¹	580,00 mg/l		
Br ⁻¹	n. b.		
J ⁻¹	0,038mg/l		
SO ₄ ⁻²	27.728,16 mg/l		
HCO ₃ ⁻²	841,94 mg/l		
<hr/>			
Ionensumme	39.147,228mg/l		

4 A. F. Tauber, Neusiedlersee-Mineralwässer und Mineralwasserlagerstätte, Allgem. Landestopographie des Burgenlandes, 2. Bd. Eisenstadt (1963)

4a Magyar gyógy- és ásványvizek ismertetése (Mineralwasserprospekt, Budapest 1963)

Die Bitterwasservorkommen im Raume Budapest sind bedeutend. So ergeben die 22 Brunnen (Stand 1943) aus dem Gebiet von Lágymányos jährlich 13,2 Mill. Liter Bitterwasser mit eines Salzgehalt von 300.000 kg⁵.

Zu erwähnen wäre noch der Mineralwassertyp von Friedrichshall in Sachsen (DDR), der ebenfalls durch Überwiegen von Magnesiummionen über Kalziummionen bei gleichzeitigem Überwiegen von Sulfat über Chorlid charakterisiert ist.

Analyse Friedrichshaller Bitterwasser:

Trockenrückstand (105⁰ C) 25.725 mg/kg

Kationen:	Anionen:
Na ⁺ 4947,0 mg/kg	HCO ₃ 624,7 mg/kg
K ⁺ 76,7 mg/kg	SO ₄ ' 9396,0 mg/kg
Ca ⁺⁺ 305,7 mg/kg	Cl' 7396,0 mg/kg
Mg ⁺⁺ 2417,0 mg/kg	NO ₂ ' 0,0 mg/kg
	NO ₃ ' 0,0 mg/kg
	CO ₂ 0,0 mg/kg

Die Entstehung des Bitterwassers

Die bei den systematischen Bohrungen und Schachtungen zur Erschließung des Bitterwasservorkommens Purbach anfallenden Proben wurden sedimentpetrographisch untersucht, um vor allem die Entstehung des Bitterwassers zu klären. Im nachfolgenden soll nur ein kurzer Beitrag gegeben werden⁶.

Bei der Schachtung 1 konnte M. KIRCHMAYER in einer Tiefe von 0,65—2,20 m in gelbem Lehm zwei Grundwasserhorizonte (1,20 und 1,80 m) feststellen, die an Klüfte gebunden erscheinen.

Die Konzentration des dort entnommenen Bitterwassers war sehr hoch. In dem darunterliegenden, gelb-grünen Ton (2,20—3,15 m) finden sich Klüfte, die reichlich mit Gips besetzt sind. Die Gipskristalle liegen aber auch wahllos im ungestörten Sediment.

Auf Grund der weiteren Beobachtungen bei Schacht 2 und Schacht 3 kann man feststellen, daß sich die Wasserverhältnisse sowohl vertikal als auch horizontal auf kürzeste Entfernung zu ändern scheinen, was für Wässer spricht, die an Klüfte gebunden sind.

Bei der Bohrung 1 zeigte sich ein Horizont, der bei 2,0 m mit sandigem, graublauem Ton einsetzt, über gelben Ton in 5,1 m in sehr harten, graublauen Tegel übergeht und bei etwa 10 m Tiefe einen Wasserhori-

5 Magyarországi ásvány- és gyógyvizek, Dr. Schulhof Ödön, Akadémia Kiado, Budapest, 1957

6 Eine ausführliche Behandlung soll später erfolgen.

zont, der scheinbar an Klüfte gebunden ist, erreicht. Auch in diesem Horizont konnte reichlich Gips, manchmal an feine Klüfte gebunden und manchmal auch mitten im ungestörten Sediment liegend, festgestellt werden. Stellenweise ist das Sediment so stark mit Gips durchsetzt, daß man fast von tonführenden Gipshorizonten sprechen könnte. Die Gipskristalle erreichen Größen bis zu einem Zentimeter, sind aber im allgemeinen viel kleiner.

Wie aus den Beobachtungen und den Mineralwasseranalysen hervorgeht, führen die Gipshorizonte auch das konzentrierteste Bitterwasser. Um den Vorgang der Gipsbildung zu verstehen, ist es notwendig, das Löslichkeitsdiagramm des Systems $\text{Ca}^{++} - \text{SO}_4^{--} - \text{H}_2\text{O}$ zu betrachten.

Im vorstehenden Diagramm (Abbildung 2) ist die Löslichkeit von Ca^{++} in Abhängigkeit von der Konzentration in SO_4^{--} und umgekehrt aufgetragen. Das Löslichkeitsprodukt des Kalziumsulfates wurde mit $6,1 \cdot 10^{-5}$ mol/l angenommen. Trägt man nun die Analysen⁷ der in Purbach in den Schachtungen und Bohrungen gezogenen Mineralwasserproben als Punkte in das Diagramm ein, so zeigt sich, daß die Zusammensetzung der Bodenwässer der gipsführenden Horizonte ausnahmslos auf oder doch in unmittelbarer Nähe der Gleichgewichtsbedingungen liegen. Kleinere Abweichungen sind entweder dadurch bedingt, daß die Proben bei der Entnahme durch Wasser anderer Horizonte verändert wurden. Aus dem Diagramm geht weiters hervor, daß bei genügendem Angebot von MgSO_4 , das durch eine Umsetzung von Dolomit (5—8 % im Sediment vorhanden) mit Pyrit, Wasser und Sauerstoff erklärt werden kann, das Löslichkeitsprodukt von CaSO_4 schon bei geringerer Ca^{++} -Konzentration überschritten wird. Dies führt zu der schon erwähnten Ausscheidung von Gipskristallen und, bei gleichem Angebot der beiden Ionenarten, zu einer Verschiebung des Ca/Mg-Verhältnisses zu Gunsten des Magnesiums. Das MgCO_3 -Löslichkeitsprodukt liegt um einige Größenordnungen höher und kann bei den gegebenen Verhältnissen nicht erreicht werden.

Der schon oben erwähnte Umsatz Dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) — Epsomit (Bittersalz, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$) kann über den durch oxydative Vorgänge im Sulfat umgewandelten Pyrit erfolgen, der im Durchschnitt mit 0,1—0,7 % in den Sedimenten vorhanden ist, bzw. an gewissen Stellen wesentlich stärker angereichert ist. K. KRECJICI-GRAF⁸ schreibt in einer Betrachtung über Ölfeldwasser . . . „Sulfide werden auch in großen Erdtifen zu Sulfaten umgebildet und erhöhen den Sulfatgehalt eingelagerter Wasserhorizonte . . .“. Die Bildung von Mg^{++} -Ionen kann einerseits über den Dolomit erfolgen, andererseits wäre auch an Ionentauschreaktionen mit

7 Analysen E. Schroll — H. Ksachsberger 1961

8 K. Krecji-Graf, über Ölfeldwässer, Erdöl- u. Kohle 15 (1962) 2

den im Sediment vorhandenen Tonmineralien (Illit) bzw. Umsetzung mit Serizit zu denken. G. LUDIG⁹ weist im Zusammenhang mit diagenetischen Problemen im Sediment darauf hin, daß es zu Neubildung von Quarz, Kaolinit, Illit und wahrscheinlich auch Chlorit (Mg!) kommt. Auf die Bedeutung des Ionenaustausches im System Gestein-Wasser für die Bildung und die Metamorphose einzelner Wassertypen weist auch M. MICHALIČEK¹⁰ hin.

Wie weit bakterielle Vorgänge bei der Bildung von SO₄-Ionen eine Rolle spielen, bedarf noch eingehender Untersuchungen.

Die Bildung des Bitterwassers im Raum Budapest (Lágymányos, Örmöz, Örsöd, Hunyadi János u. a.) erfolgt unter ähnlichen Bedingungen, wie sie in Purbach anzutreffen sind. Gelber Lehm mit Gipskristallen mit, manchmal auch fehlenden, eingeschalteten kleinen Sandlagen, liegt auf blaugrauem Tegel (T. SZONTAGH). Temperaturmessungen an den Stellen, wo gelber Lehm und blauer Tegel nebeneinanderliegen, haben ergeben, daß durch die Oxydationswärme des Pyrits die Temperatur um 8° C höher ist, als in der Umgebung. Der Dolomitgehalt schwankt etwas, ist z. B. im Gebiet der Bitterwasserbrunnen von Hunyadi János relativ hoch und im Tiergartenviertel etwas niedriger¹¹.

Die im vorhergehenden nur kurz angedeuteten Möglichkeiten der Bildung des Bitterwassers bedürfen in einzelnen Teilen noch weiterer Untersuchungen. Da es sich um sicherlich sehr komplexe Vorgänge bei der Diagenese eines Sediments in Wechselwirkung mit der Mineralisation durch Wässer handelt, wird eine Abklärung nur stufenweise erfolgen können.

Auf Grund unserer bisherigen Untersuchungen ist für die Bildung des Bitterwassers im Raum Purbach der Mechanismus Pyrit (bzw. Sulfide) $\xrightarrow{\text{Oxydation}}$ Sulfat $\xrightarrow{\text{Wechselwirkung mit Dolomit (Mg-Ion)}}$ Bitterwasser, anzunehmen. Die Bitterwässer aus dem Raume Budapest dürften dieselbe Entstehung haben, sodaß diese beiden Mineralwässer als typengleich einzuordnen sind.

Herrn H. GROMANN (Bundesversuchs- u. Forschungsanstalt Arsenal, Wien 3) möchte ich an dieser Stelle für wertvolle Mitarbeit danken.

9 G. Ludwig, Primäre und sekundäre Einflüsse auf den Mineralbestand (unleserl.) Ostseesande

10 M. Michaliček, Genesis der Mineralwässer und ihre Auswirkung für die Prospektion auf Erdöl und Erdgas, Z. angew. Geol. 7 (1961) 4

11 Literatur siehe 47. 5, 1957, S. 201—202

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [030](#)

Autor(en)/Author(s): Wieden Paul

Artikel/Article: [Das Bitterwasser von Purbach, Bgld. 152-157](#)