

Es sind dies die Quellen, die am Ostfuß des Buchkogels entspringen und im Verdacht des Zusammenhanges mit den Wasserschwinden am Westfuß stehen. Ihr Quellauf läge demnach im Tertiär, wodurch die geringere Alkalität auch nach dem Durchfluß des Berges verständlich schiene. Der wechselnde Chemismus der Quelle 14 in der Zeit zwischen 16. Oktober und 5. November 1951 steht offensichtlich mit dem Unterschied in der Schüttung im Zusammenhang.

### **Die artesischen Brunnen von Heiligenkreuz am Waasen und seiner Umgebung.**

Von A. Hauser und F. Hanfstingl.

Mit 1 Kartenskizze und 1 Abbildung.

Vorbemerkungen.

Winkler hat in einer Kartenskizze die Verbreitung der artesischen Brunnen in Steiermark dargestellt (Zeitschr. Geologie und Bauwesen, Wien 1949). Mit Ausnahme des Ennstales bestehen artesische Brunnen gegenwärtig nur innerhalb der Tertiärgebiete.

Bei einem Überblick fällt auf, daß die artesischen Brunnen nicht nur vielfach in einzelnen Ortschaften, sondern auch in einzelnen Tälern (z. B. Ritscheintal) gehäuft sind. Selten ist verhältnismäßig der in weiterer Umgebung vereinzelt stehende artesische Brunnen (z. B. Unterlaßnitz, Rettenbach bei Sinabelkirchen, St. Stefan bei Kaindorf).

Gebiete mit zahlreichen artesischen Brunnen finden sich vor allem in der Oststeiermark und zwar besonders im Raab-, Feistritz-, Safen- und Lafnitztal. Weniger verbreitet sind artesische Brunnen im weststeirischen Tertiär sowie im unteren Murtal und seinen Seitentälern (im Grabenland). Im letzten Bereich ist in Heiligenkreuz ein größerer Bestand an artesischen Brunnen.

Die örtliche Ballung von artesischen Brunnen geht sicherlich nicht in erster Linie auf lokal einzigartige geologische Verhältnisse zurück. Sie darf vielmehr in dem Umstand gesehen werden, daß eine erfolgreiche Erschotung von artesischem Wasser in einem Siedlungsgebiet Anlaß ist, daß von den Vorteilen des artesischen Brunnens verlockt, weitere Interessenten Erschotungen vornehmen lassen. In Heiligenkreuz bestand von 1900 bis etwa 1925 nur ein einziger artesischer Brunnen (Nr. 11). Um 1925 kam eine Reihe von Brunnen dazu. Weitere Erschotungen erfolgten um 1938. Einzelne Brunnen stammen aus den letzten Jahren. Die Anwesenheit eines Brunnenmeisters scheint jeweils für einige Besitzer der Anstoß zum Auftrag der Erschließung von artesischem Wasser gewesen zu sein.

Heute bestehen in Heiligenkreuz 19 artesische Brunnen. Das Beispiel von Heiligenkreuz hat in den verschiedenen Perioden aneifernd auf die kleinen Siedlungen im Stiefingtal gewirkt.

## A) Die artesischen Brunnen in Heiligenkreuz.

(Siehe Kartenskizze.)

Die Aufnahmen erfolgten im Sommer 1951 und Dezember 1952.

Brunnen Nr.	Besitzer	Tiefe in m	Schüttung in l/sec.	Temperatur in Grad C	Aufstieg über Gelände in m
1	Sindler	38	0,03	11,1	4,0
2	Wolf	76	0,3	12,8	2,3
3	Felgitscher C	40	0,04	11,2	2,2
4	Fröhlich	69	0,04	13,0	3,0
5	Krenn	46	0,25	12,0	2,5
6	Watzl	78	0,21	13,0	3,0
7	Meier	41	0,03	11,8	1,2
8	Macher	42	0,25	12,4	3,0
9	Hafner	38	0,02	11,0	1,4
10	Söls	16	0,06	10,8	1,5
11	Satter	80	fließt in einen Sammelbehälter		
12	Konrad	94	fließt in einen Brunnenschacht		
13	Pfarrhof	46	fließt in einen Sammelbehälter		
14	Sportplatz	78	12,0	4,0	
15	Felgitscher	fließt in einen Brunnenschacht			
16	Mayer-Teschl	40	0,08	12,0	4,0
17	Ramsauer	30	fließt in einen Sammelbehälter		
18	Pärnthaler 1	54	0,25	12,0	3,0
19	Pärnthaler 2	45	fließt in den Bach.		

### a) Die Bohrprofile.

Durch den Brunnenmeister Konrad von Gnas ist von zwei Bohrungen die durchstoßene Schichtfolge bekannt.

#### Brunnen Nr. 4

0—9 m lehmiger Sand und Schotter  
9—39 m graublauer Mergel  
39—47 m wasserführender Sand

#### Brunnen Nr. 14

0—11 m Humus, sandiger Lehm mit Grundwasser, bis 13 m Verrohrung  
11—40 m graublauer Mergel  
40—48 m graublauer Mergel mit sandigen Zwischenlagen ohne Wasser  
48—71 m graublauer Mergel  
71—78 m graublauer Mergel und wasserführender Sand, der mit der Tiefenzunahme Kornvergrößerung zeigt.

Bei gelegentlichen Ausschachtungen sieht man in der Flur des Stiefingtales in der oberflächennächsten Partie unter dem humosen Boden eine lehmig-sandige Decke, der nach unten grauer, feingekörnter Sand und schließlich Kies folgt. Erst im Oberlauf, im Gebiet etwa von Rettenbach, tritt auch Schotter in der Talflur streifenweise in Erscheinung. Bei fünf südlich Pirching (bei Heiligenkreuz) in der alluvialen Flur niedergebrachten Sondierungen wurde folgendes allgemeine Profil ermittelt:

- 0 — 0,15 m humoser Boden,
- 0,15—10 m Lehm (z. T. stark sandig, z. T. anmoorig),
- 10 —14 m Sand und Grobkies (Korn bis zu 15 mm Durchmesser).

Die moorigen Lagen sind Relikte einer alten Landoberfläche. Sie konnten an verschiedenen Stellen in der Talflur beobachtet werden. Bei Pichla (sö. Heiligenkreuz) erodiert der Stiefingbach im etwa 4 m eingetieften Bett im Moorboden. Es handelt sich bei den beschriebenen Schichten um die alluvial-diluviale Anlandung, deren Mächtigkeit im Talboden bei Heiligenkreuz durchschnittlich mit 10 m anzusetzen ist. Der sandig-kiesige Schichtkomplex führt das oberste Grundwasserstockwerk. Ihm entnehmen die untiefen, im Niveau des Talbodens gelegenen Schachtbrunnen das Wasser. Unter der alluvial-diluvialen Decke folgen in der Regel mit Mergel beginnend die tertiären Ablagerungen. Dem Mergel sind Sand- und Kieslagen eingeschaltet. Nach den Tagesaufschlüssen nahm Winkler für die durchhörten tertiären Schichten obersarmatisches Alter an. Höheres Sarmat wurde nach freundlicher Mitteilung von Herrn Direktor Dr. Janoschek auf Grund der Makro- und Mikrofauna in den Bohrproben festgestellt. Im Sommer 1952 wurden auf den nassen Wiesen der Talflur in Pirching knapp unterhalb Heiligenkreuz Gräben zur Verlegung der Entwässerungsrohre ausgeschachtet. Man stieß dabei auf Kalkblockwerk. Die Lage desselben in 1,5—2 m Tiefe und der Fund auf einer etwa 50 m langen Strecke könnte den Eindruck erwecken, daß Blockwerk aus dem Zerfall einer inselhaften Kalkscholle vorliegt.

#### b) Die Schüttung.

Über einen langen Zeitraum wurde die Schüttung bisher regelmäßig nicht gemessen. Eine kurzfristige Messung im Sommer 1952 ließ keine Schwankung erkennen. Die übliche Messung der Schüttung beim Ausfluß vermag hinsichtlich der tatsächlichen Ergiebigkeit des Grundwasserkörpers kein wahres Bild zu geben, da die meisten Brunnen gedrosselt fließen.

Die Besitzer von Brunnen sehen mit scheelen Augen auf jede Neuerschotung. Fast jeder Brunnenbesitzer weiß von einem Schüttungsrückgang seines Brunnens im Zusammenhang mit einer neuen Abteufung zu berichten. Mangels einwandfreier Messungen vor und nach einer Neuerschotung kommt derartigen Angaben keine Zuverlässigkeit zu. Eini-germaßen begründet erscheint die Klage, wenn eine Erschließung in der

Nachbarschaft eines Brunnens aus annähernd demselben Niveau erfolgt. Im Zusammenhang mit den artesischen Brunnen scheint reichlich Konfliktstoff innerhalb der Bevölkerung zu schlummern. Im Hinblick darauf würde die zeitweilige amtliche Schüttungsmessung — etwa durch ein von der Gemeinde beauftragtes Organ — zweckmäßig erscheinen. Es wäre erst an Hand derartiger Erhebungen möglich, eine Reaktion anlässlich einer Neuerschöpfung verlässlich festzustellen. Man könnte mit solchen Messungen gleichzeitig im Laufe der Zeit einen Überblick über die Entwicklung des Wasservorrates und dadurch Anhaltspunkte für die Stellungnahme zu Neuerschließungen erhalten. An und für sich ist die durch artesischen Brunnen entnommene Grundwassermenge nicht erheblich. Insgesamt fließen in Heiligenkreuz laufend bei etwa 2 l/sec. aus dem Grundwasservorrat. Die Menge ist jedoch nicht unbedeutend, wenn man berücksichtigt, daß damit nur etwa 19 Objekte versorgt werden. Die Möglichkeit einer Gruppenversorgung hat bisher nur in sehr beschränktem Umfange (nur beim Brunnen Nr. 13) Beachtung gefunden. Eine radikale Drosselung des Ausflusses durch Absperrhähne ist nicht völlig unbedenklich. Eine derartige Drosselung hat in einem Fall angeblich zum Platzen der Verrohrung geführt.

Bei Berücksichtigung der Schüttung der artesischen Brunnen ist eine Kuriosität erwähnenswert. Die Wasserführung des von Bärnsdorf kommenden Bächleins vermag die Ansprüche der Mühle Pärnthaler nicht befriedigend zu erfüllen. Der Besitzer ließ daher zur Besserung der Wasserführung einen artesischen Brunnen (Nr. 19) am Bachbett abteufen, von dem das Wasser unmittelbar in den Bach abfließt. Bei der geringen Schüttung des artesischen Brunnens wurde natürlich die an die Abteufung geknüpfte Hoffnung nicht erfüllt. Es ist jedoch dieser Versuch der Besserung einer Triebwasserführung durch Hebung von Grundwasser bemerkenswert.

#### c) Die Brunnentiefen.

Die in der Tabelle aufgenommenen Angaben stammen von den Besitzern. Die Unverlässlichkeit derartiger Angaben muß in Rechnung gestellt werden. Doch auch bei Berücksichtigung dieses Umstandes scheinen sich im großen und ganzen auf Grund der Tiefen zwei Brunnengruppen abzuzeichnen. Die eine Gruppe stützt sich auf einen Wasserhorizont in etwa 35—45 m, die andere auf einen solchen in 70—94 m Tiefe. In diesen Tiefen sind durch Bohrungen Sandlagen festgestellt, die als die Wasserführer in Betracht kommen. Allem Anscheine nach sind die obersten Sandlinsen jedoch nicht in allen Abschnitten wasserführend. Die Ursache hierfür kann in dem Fehlen von Einzugsgebiet gelegen sein. Eine Besonderheit stellt der Brunnen Nr. 10 mit nur 16 m Tiefe vor. Er stützt sich wohl auf eine räumlich beschränkte, hochliegende Sandlinse. Das

Wasser dieses Horizontes unterscheidet sich vom Wasser der übrigen artesischen Brunnen durch merkbar höheren Eisengehalt.

d) Die Wassertemperatur.

Die Genauigkeit der Messung der Wassertemperatur leidet unter dem Umstand, daß das Wasser bei entsprechendem Druck in einem Steigrohr über Gelände geführt wird und so der Beeinflussung durch die Außentemperatur ausgesetzt ist. Auf diesen Umstand ist zurückzuführen, daß bei der Messung im Dezember durchwegs etwas niedrigere Werte als im Sommer zu verzeichnen waren. Trotz dieses Mangels ist jedoch deutlich erkennbar, daß mit der Tiefe der Brunnen die Wassertemperatur steigt.

Im weiten Rahmen scheint für den Anstieg um 1 Grad eine mittlere Tiefenzunahme von etwa 30—40 m nötig zu sein.

e) Die Aufstiegshöhe des artesischen Wassers über Gelände.

Die Aufstiegshöhe des Wassers über Gelände könnte als Maß der Spannung angesehen werden, unter der das Wasser steht, wenn der Druck bei allen Brunnen unter gleichen Bedingungen zum Ausdruck käme. Tatsächlich ist es jedoch so, daß sich die Rohrlänge über Gelände nicht allein nach dem Druck richtet, sondern vielfach auch nach der örtlichen Zweckmäßigkeit. Dazu kommt als weiteres Hindernis, daß die Drosselung des Wasserzuflusses durch Verkleinerung des Rohrdurchmessers bei den Brunnen verschieden ist. Für eine halbwegs brauchbare Messung des Druckes müßte eine Meßmöglichkeit im Rohr knapp über Gelände — auf jeden Fall vor der Drosselung — vorgesehen werden. Ein Einblick in die Druckverhältnisse ist nur bei jenen Brunnen gegeben, deren Wasser eben noch die Oberfläche erreicht oder unter Gelände gefangen werden muß.

Trotz der genannten widrigen Umstände kann man jedoch sagen, daß bei den artesischen Brunnen in Heiligenkreuz und dessen Umgebung nach keiner Richtung ein klarer Druckanstieg erkennbar ist.

Allgemeiner wird von der Erfahrung berichtet, daß bei längerem Bestand eines Brunnens (wiederholt wird der Zeitraum von 20 Jahren genannt) sich dessen Druckverhältnisse verschlechtern. Man greift in solchen Fällen zum „Nachbohren“. Tatsächlich wird dabei meist in wesentlich größere Tiefe gegangen und auf diese Weise ein neuer Wasserhorizont aufgeschlossen.

Hinsichtlich der Druckverhältnisse scheint nur die Aussage möglich zu sein, daß sich im großen und ganzen der Druck bei jenen Brunnen am größten erweist, die geländemäßig am tiefsten gelegen sind. Für den bei ihnen bestehenden scheinbar größeren Druck ist jedoch in erster Linie nur die geländemäßig tiefe Lage verantwortlich. Die Richtigkeit dieser Auffassung wird dadurch unterstrichen, daß das Wasser der von der Terrasse aus abgeteuften Brunnen die Geländeoberfläche nicht erreicht.

Das Wasser fließt bei diesen Brunnen in einen Schacht, aus dem es mittels einer Pumpe gehoben wird. Bei einem bis knapp zur Oberfläche reichenden Aufstieg behilft man sich auch mit einem auf das Rohr gestülpten, als Heber wirkenden Schlauch.

f) **Bemerkungen zu den Schachtbrunnen.**

Neben den artesischen Brunnen dienen der Wasserversorgung von Heiligenkreuz die in der Karte eingetragenen Schachtbrunnen. Einzelne von ihnen sind im Niveau des Talbodens, die Mehrzahl jedoch in der diluvialen Terrasse niedergebracht. Erstere entnehmen das Wasser dem Horizont, der als oberstes Grundwasserstockwerk in der alluvial-diluvialen Decke beschrieben worden ist. Die Tiefe der Schachtbrunnen bewegt sich entsprechend der Mächtigkeit dieses Schichtkomplexes zwischen etwa 8 und 10 m. Doch auch die Brunnen der Terrasse haben im allgemeinen keine wesentlich größere Tiefe, obwohl sich die Terrasse etwa 10 m über der Talflur erhebt. Es muß daher angenommen werden, daß die auf der Terrasse befindlichen Brunnen zum wesentlichen Wasser beziehen, das vom angrenzenden Hang einzieht.

**B) Die artesischen Brunnen der Umgebung.**

(Aufnahme Dezember 1952).

Nr.	Name	Tiefe in m	Schüttung in l/sec.	Tempera- tur in ° C	Aufstieg über Gelände in m	Bemerkungen
<b>Liebendorf</b>						
1.	Karner	58	0,08	12,8	1,5	
2.	Kurzmann	37	0,05	11,4	2,0	
3.	Posch	63	0,02	12,0	1,5	
<b>Prosdorf</b>						
4.	Schickengruber	25		10,4	0,0	im Sommer ohne Wasser
5.	Felgitscher	62		12,0		nachgebohrt
6.	Luttenberger	40				nachgebohrt
<b>Rettenbach</b>						
7.	Kleinhans	50	0,06	11,9	3,0	beim Nachbar 3 vergebliche Bohrungen bis 100 m
<b>Guggitzgraben</b>						
8.	Auer	96	0,1	12,0	1,0	Verrohrung bis 18 m
<b>Feiting.</b>						
9.	Haus Nr. 9	127	0,04	13,6	2,0	

**Der Mechanismus des gespannten Wassers.**

Die Ursache für das Auftreten des gespannten Wassers ist im Aufbau des Untergrundes zu suchen. Als Wasserführer treten die in wechselnder

Tiefe im Mergel eingeschalteten Sandlagen auf. Die Einlagerung der Sandlagen zwischen minder- oder undurchlässigen Mergeln setzt das aus einem höher gelegenen Bereich einströmende Wasser unter Druck. Hält man sich nur die Geländeform des Gebietes vor Augen, so erschiene der Einzug des Wassers von den seitlichen Hängen auf Grund eines sich W—O erstreckenden, mit der Oberflächenform konformen Muldenbaues am verständlichsten. Eine solche Annahme kann jedoch die artesischen Brunnen in den Seitentälern (Bärnsdorf, Liebendorf) nicht erklären. Im Gegenteil spricht deren Bestand gegen einen derartigen Bau. Für den Muldenbau bestehen auch in den Obertagaufschlüssen keine Anzeichen. Man wird daher zur Auffassung gedrängt, daß der für die Spannung des Wassers maßgebliche Untergrundaufbau völlig unabhängig von der Morphologie des Gebietes sein muß. Die die Höhenzüge beiderseits des Tales aufbauenden Schichten zeigen söhliche bis flach nordgerichtete Lagerung. Unter der Voraussetzung, daß sich dieser Baustil in den Untergrund fortsetzt, ergäbe sich, daß ein von Süden in die Sandlagen einströmendes Wasser gegen Norden unter Spannung gerät. Das artesische Wasser wiese diesfalls eine entgegengesetzte Strömungsrichtung zu den obertägigen Gerinnen und zum Grundwasserstrom in der alluvial-diluvialen Talflur auf. Es wurde bereits bemerkt, daß bei den Brunnen keine Zunahme des Druckes gegen Norden beobachtet werden kann, wie es bei einem derartigen Bau der Fall sein sollte. Zur Erklärung des gespannten Charakters des Wassers müßte bei der schwachen Neigung der Schichten überdies ein Einzug des Wassers in unwahrscheinlich beträchtlicher Entfernung im Süden gesucht werden. Dies würde wieder einen weiträumig gleichmäßigen Bau voraussetzen, wie er auf Grund aller Beobachtungen kaum angenommen werden kann. Die seitlichen Hänge zeigen den Bau aus gut und minder durchlässigen Schichten, wobei im allgemeinen erstere überwiegen. Es ist vorstellbar, daß das auf den Höhen und Hängen in den Untergrund einsickernde Wasser im Laufe der Zeit um die undurchlässigen Zwischenschaltungen an verschiedenen Stellen den Weg von einer Sandlinse zur anderen (Abb. 1) findet und schließlich zur Füllung der in der Tiefe des Talbodens eingeschalteten Sandlagen führt und deren Wasser durch den Strömungsdruck unter Spannung setzt.

### **Der Chemismus der unterirdischen Gewässer in Heiligenkreuz am Waasen.**

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

Die Untersuchung erstreckte sich auf das Wasser von artesischen  
Brunnen, Schachtbrunnen und einer Quelle.

