

A 20348-R

Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt Wissenschaftliches Archiv	
Inv.Nr.:	A 20348
Standort	R
Ordnungs-Nr.:	
Vertraulichkeit	3
AZ:	

er

Hydrogeologischer Bericht

mit besonderer Berücksichtigung der
tertiären und quartären Sedimente im
westlichen Sauwald / Oö.

Inhalt

1. Einleitung
2. Grundwasserführung der Gesteine
3. Grundwasserhaushalt
4. Grundwasserbeschaffenheit
5. Stand der Wasserversorgung
6. Abbildungen und Tabellen
7. Literatur

Geol.B.-A. Wien



0 000001 423792

A 20348-R

Dipl.-Geol. Stefan Salvermoser
Hirblinger Str. 79b
D 8900 Augsburg

Hydrogeologischer Bericht

mit besonderer Berücksichtigung der
tertiären und quartären Sedimente im
westlichen Sauwald / Oo.

Inhalt

1. Einleitung
2. Grundwasserführung der Gesteine
3. Grundwasserhaushalt
4. Grundwasserbeschaffenheit
5. Stand der Wasserversorgung
6. Abbildungen und Tabellen
7. Literatur

Geol.B.-A. Wien



1.

Einleitung

Die grundlegende Vorarbeit zu dieser Arbeit bildete eine umfassende Geländetätigkeit, bei der ein Gesamtgebiet von etwa 32 km² erkundet wurde. Hydrogeologisch ist das Untersuchungsgebiet gekennzeichnet durch einen sehr wechselreichen geologischen Aufbau. Zur Wasserversorgung werden sowohl Grundwasserleiter der Oberen Meeresmolasse als auch der Oberen Süßwassermolasse verwendet. Der nördliche Teil des Untersuchungsgebietes entwässert über den Haibach und den Kößlbach zur Donau, der südliche Teil mit dem Wallenshamer Bach und dem Rainbach zum Inn.

Es sei darauf hingewiesen, daß die im Folgenden verwendeten stratigraphischen Begriffe das Ergebnis einer lokalen lithostratographischen Feingliederung sind (vgl. beiliegende Diplomarbeit).

2.

Grundwasserführung der Gesteine

Die Mächtigkeiten der sedimentären Deckschichten sind im Arbeitsgebiet sehr gering. In der nördlichen Hälfte des Kartiergebiets steht das Kristallin über weite Bereiche obertägig an, während es im Süden unter immer mächtigerer Sedimentbedeckung in die Taufkirchener Bucht abtaucht.

Kristallin der Böhmisches Masse

Die kristallinen Festgesteine der Böhmisches Masse sind im allgemeinen undurchlässig und für die Grundwasserbildung von geringerer Bedeutung. Es ist jedoch mit sekundären Porositäten zu rechnen, die durch Bruchbildung und Verwitterung entstanden sind. Insbesondere die Verwitterungszonen können lokal von großer Bedeutung sein. Dieser Kristallinzersatz ist als Porengrundwasserleiter zu betrachten.

Die Wasserversorgung der Stadt Passau erfolgte lange Zeit aus einem Quellgebiet, das über kristalline Zersatzdecken alimentiert wurde. Dieses Quellgebiet im Neuburger Wald mit einer Größe von rd. 10 km² und 105 Einzelquellen lieferte im Mittel 20 l/s (TRAUB 1958). Die dortigen Erfahrungen haben gezeigt, daß der Grundwasseraustritt als schichtquellenartiges Aussickern erfolgt.

Eine maximale Mächtigkeit der Zersatzdecken konnte im Untergrund des Molassebeckens mit 80 Metern festgestellt werden (WIESENER et al. 1976, 516). Für die praetertiären Verwitterungsdecken im Kartiergebiet sind 5-10 Meter anzunehmen, wenn sie noch unter sedimentärer Bedeckung liegen. Zutage anstehende Verwitterungsdecken konnten in keinem Fall mit einer größeren Mächtigkeit als 5 Meter beobachtet werden.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte des kristallinen Zersatzes liegen nach HAZEN im Mittel bei $4,2 \cdot 10^{-6}$ m/s. Sie können nach DIN 18 130 (E 1979) (zitiert in: HÖLTING 1984, 102) noch als durchlässig angesehen werden. Allerdings ist die Durchlässigkeit durch Feinbestandteile, z.B. kaolinisierten Feldspat, beeinträchtigt.

Obere Meeresmolasse

Die marinen Serien sind durch starke fazielle Verzahnung und wechselhafte Lithologie gekennzeichnet. Die fossilreichen Grobsande, die ein sehr ergiebiger Grundwasserleiter sind, werden überlagert durch den wenig durchlässigen mergeligen Blätterschlier. Die Grobsande können mit den Zersatzdecken des Kristallins in hydraulischem Kontakt stehen und einen gemeinsamen Aquifer bilden.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte nach HAZEN in den fossilreichen Grobsanden bewegen sich zwischen $1,1 \cdot 10^{-3}$ m/s und $4,6 \cdot 10^{-4}$ m/s. Sie sind stark durchlässig. Der hangende Blätterschlier weist einen mittleren k_f -Wert von $9,2 \cdot 10^{-8}$ m/s auf. Er ist sehr gering durchlässig und somit eine grundwassersperrende Schicht. Die im Blätterschlier eingelagerten Feinsandlinsen können aufgrund ihrer geringen Ausdehnung nicht als eigenständige Grundwasserleiter in Frage kommen. Ob die Klüftigkeit des Blätterschliers eine Grundwasserführung zuläßt, erscheint fraglich (vgl. VORHYZKA 1977, 4). In Bereichen, in denen eine Verzahnung beider Sedimente angeschnitten ist, treten gehäuft Quellen auf. Dies ist vor allem in den Taleinschnitten nördlich von Rainbach der Fall.

Obere Süßwassermolasse

Die Liegendsande bilden eine ausgezeichnete grundwasserleitende Schicht. Die obertägige Verbreitung im Kartiergebiet bei Höh ist gering. Da sie aber dort mit dem hangenden Pitzenberg-Schotter einen zusammenhängenden Aquifer bilden,

ergeben sich außerordentlich hohe Quellschüttungen (Taleinschnitt südlich von Höh). Dieser zusammengesetzte Aquifer löst sich nach Norden zu auf. Die Liegendsande sind dort durch die Tone von Freinberg ersetzt, so daß das gesammelte Grundwasser verstärkt in den genannten Taleinschnitt fließt.

Der Pitzenberg-Schotter ist das im Kartiergebiet am weitesten verbreitete Sediment. Allerdings treten die Schotterareale nicht zusammenhängend auf, so daß auch keine größeren zusammenhängenden Einzugsgebiete vorhanden sind. Es waren in der Regel keine besonders starken Quellaustritte zu beobachten. Eine Ausnahme bildet der bereits erwähnte Quellbereich im Taleinschnitt südlich von Höh. Ebenso ist das Quellgebiet nördlich von Hingsham wasserwirtschaftlich von Bedeutung, da hier die Quellschüttungen die Wasserversorgung der Gemeinde Rainbach sicherstellen. Für dieses überwiegend Mittel- bis Grobkiesige Sediment liegt der Durchlässigkeitsbeiwert nach HAZEN bei ca. $5,0 \cdot 10^{-6}$ m/s. Das Sediment ist noch als durchlässig zu bewerten; schluffig-tonige Anteile machen sich bemerkbar.

Der Steinberg Schotter ist aufgrund seiner Körnung ein stark durchlässiger Grundwasserleiter. Sein Durchlässigkeitsbeiwert nach HAZEN konnte im Mittel mit $2,0 \cdot 10^{-4}$ m/s bestimmt werden. Weil er weder ein ausgedehntes noch ein zusammenhängendes Verbreitungsgebiet zeigt, können auch keine größeren zusammenhängenden Grundwasservorkommen erwartet werden. Da er im gesamten Gebiet dem Blätterschlier aufliegt, finden sich an seiner Basis eine ganze Reihe von Quellen. Gehäuft treten Quellen an der beschriebenen Grenzfläche längs des Wallenshamer Tals auf.

Der Schotter von Asing bildet ein zusammenhängendes Areal. Der k_f -Wert liegt bei $2,6 \cdot 10^{-4}$ m/s. Die Schotter sind nach DIN 18130 (E 1979) als durchlässig zu bewerten. Mehrere kleine Quellen, die bei Schwendt zusammenlaufen, bilden den Ursprung des Haibachs.

Quartär

Für die quartären Kiese und Sande der Donauniederung kann von einem durchschnittlichen Durchlässigkeitsbeiwert im Bereich von 10^{-5} m/s ausgegangen werden (MOSER et al. 1983). Dieser k_f -Wert liegt deutlich niedriger, als die von MEIER (1969, 41) bestimmten Werte für die entsprechenden Sedimente in Ostniederbayern. Dieses Sediment ist ein intensiv genutzter Aquifer.

Die lehmigen Deckschichten sind über den Schotterarealen mehr oder weniger mächtig ausgebildet. Durch ihre bindige Kornzusammensetzung können sie als schützende Deckschicht über den wasserführenden grobklastischen Sedimenten wirken. Im Kartiergebiet lassen sich im Einzelfall Solifluktionslehme und in-situ Verlehmungen unterscheiden. Hinsichtlich ihrer hydraulischen Leitfähigkeit unterscheiden sie sich aber nicht wesentlich. Die k_f -Werte nach HAZEN wurden zwischen $1,6 \cdot 10^{-7}$ m/s und $2,2 \cdot 10^{-7}$ m/s bestimmt. Die Solifluktionslehme zeichnen sich durch eine extreme Ungleichförmigkeit aus.

3. Grundwasserhaushalt

Die im Kartiergebiet herrschenden klimatischen Verhältnisse gehören dem oberdeutschen Klimatyp an (ZWITTKOVITS 1983, 30). Dies ist ein für österreichische Verhältnisse recht ozeanisches Klima mit reger Niederschlagstätigkeit und einer relativ hohen Jahresamplitude der Temperaturwerte. Dieses Klima herrscht auf den Hochflächen des Kartiergebiets. Der mittlere Gebietsniederschlag (1909/50) liegt bei 920 mm. Die mittlere Jahrestemperatur der Luft (1901/50) beträgt $7,3^\circ \text{C}$. Im Donautal sind Anklänge an den mehr kontinentaleren pannonischen Klimatyp zu erkennen. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt hier $8,0^\circ \text{C}$ und die Jahresniederschläge liegen um knapp 200 mm niedriger.

Das Abflußgeschehen des Kartiergebiets kann nicht beurteilt werden, da keine geeigneten amtlichen Meßstellen existieren. Für das geologisch und klimatisch vergleichbare Gebiet des Neuburger Waldes schätzt WROBEL (1984, 148) eine Grundwasserneubildung von $3-4 \text{ l/s km}^2$.

4. Grundwasserbeschaffenheit

(Tab. 1)

Die Grundwasserproben wurden im April 1989 entnommen. Der Entnahme ging eine 14-tägige niederschlagslose Periode voraus. Die Wasserproben entstammen in der Mehrzahl ungebrauchten Quellen. Daneben wurden zwei gefaßte Quellen und ein Brunnen beprobt. Die Analysen erfolgten im hydrochemischen Labor des Instituts für Allgemeine und Angewandte Geologie der Universität München. Weitere Analysenwerte wurden der Literatur entnommen.

Im Untersuchungsgebiet treten verschiedene Grundwassertypen auf, die jeweils deutlich von der Petrographie des Aquifers beeinflusst sind. Die Wässer der Oberen Meeresmolasse weisen eine hohe Lösungsfracht auf, die nach den Analysenergebnissen vor allem durch Calcium und Magnesium gebildet wird. Die Härte liegt im Bereich zwischen 11,6 und 19,9 °dH. Der Chemismus zeigt einen leicht reduzierten Charakter dieser Wässer (Abb. 1). Eine zweite Gruppe von Grundwässern entstammt den grobklastischen Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse, deren Sedimente überwiegend Restschottercharakter aufweisen (Abb. 1). Die Mineralisierung ist daher gering bis sehr gering (HÜTTER 1984, 52). Der Härtegrad liegt zwischen 2,7 und 8,3 °dH, wobei die Gesamthärte in etwa der Karbonathärte entspricht. Der geringe Gehalt an gelösten Stoffen ist auf zwei Faktoren zurückzuführen:

1. Das Regenwasser, welches sich in den Schottern sammelt, tritt nach relativ kurzem Transportweg an den Quellen wieder aus und hat nur wenig Zeit Mineralstoffe zu lösen.
2. Die stark verwitterten Pitzenberg Schotter sind sehr arm an löslichen Mineralstoffen.

Diese Wässer sind vergleichbar mit den "Wässern der OSM" nach GERB (1958, 24f). Die Quelle aus dem Steinberg Schotter bei Stöckl a.d.Str. zeigt eine hohe Nitratbelastung.

Eine weitere Analyse entstammt einem Wasser aus dem Kristallinzersatz. Das Wasser ist gering mineralisiert und für "Kristallinwässer" nach GERB (1958, 33) erstaunlich hart. Es tritt eine hohe Belastung an Nitrat und Phosphat auf.

5. Stand der Wasserversorgung

Der größte Teil der Wasserversorgung erfolgt über private Einzelfassungen. Größere Quellfassungsanlagen besitzen die Gemeinden Freinberg und Rainbach.

Die Gemeinde Münzkirchen bekommt das Wasser für die Ortswasserversorgung aus einem Kristallingebiet. Die Quellfassungen liegen in der Nähe von Ginzeldorf, von wo das Wasser über den Hochbehälter Watzing zu den beiden Hochbehältern in Raad geleitet wird. Obwohl dort 95 % der Bürger an die Ortswasserversorgung angeschlossen sind, benützen 50 % der Einwohner private Brunnen, welche größtenteils vom Grundwasser der Pitzenberg-Schotter gespeist werden. St. Roman bezieht das Wasser ebenfalls aus dem Kristallingebiet bei Ginzeldorf.

Östlich des Kößlbaches bezieht die Gemeinde Estenberg das Wasser für die Ortswasserversorgung über einen 56 m tiefen Brunnen zwischen Oberkiesling und Unterkiesling aus dem Pitzenberg Schotter (WIESER, 1974). Kleine, private Wasserversorgungszusammenschlüsse gibt es in Oberzeilberg und Oberkiesling. Diese leiten das an der Kristallin/Schotter-Grenze austretende Wasser über Drainagerohre in Wassersammelbecken.

Die weitaus wichtigsten Wasserversorgungsanlagen befinden sich auf der Donauinsel Soldatenau und bei Rainbach, wo ein artesisches Wasservorkommen gefördert wird.

Donauinsel Soldatenau

Ein Großteil des Wasserbedarfs der Stadt Passau wird über die Grundwasservorkommen auf der Soldatenau versorgt. Die Wasserentnahme ist in einem Staatsvertrag geregelt, da sich die Insel auf dem Gebiet der Bundesrepublik Österreich befindet. Die Insel ist durch einen Altwasserarm ("Kammerlgraben") vom rechten Donauufer getrennt. Die Errichtung der Wasserversorgungsanlagen erfolgte im Jahr 1928. Eine Entnahme erfolgt heute aus zwei Horizontalfilterbrunnen.

Die Donauinsel Soldatenau liegt etwa 3 km stromabwärts der Stadt Passau, bei Stromkilometer 2220,9. Ihre Länge beträgt 1,3 km, die Breite 200 m im Durchschnitt und ihre Fläche etwa 250 000 m².

Die hydrogeologischen Verhältnisse auf der Soldatenau wurden vor der Errichtung der Donaustaustufe Jochenstein von NEUMEIER (1952) untersucht. Er erkennt eine Grundwasserdurchströmung der Insel von Nordwest nach Südost. Schwankungen des Flußwasserspiegels bewirken im Wechsel infiltrierende und exfiltrierende Verhältnisse. Die nach dem Aufstau befürchteten Selbstdichtungseffekte, infolge fehlender Exfiltration, blieben aus.

Seit 1983 wird aus der Kläranlage Haibach Abwasser in die Donau geleitet. Um eine mögliche Gefährdung der Brunnenwässer auf der Soldatenau frühzeitig zu erkennen, sind umfangreiche Untersuchungen hinsichtlich der Herkunft und der Verweilzeit durchgeführt worden.

Mit Hilfe von Tracermethoden ist erkannt worden, daß das geförderte Grundwasser zu 75 % aus Donauwasser besteht und die restlichen 25 % als Grundwasser von Süden hinzuströmt (MOSER & BATSCHE 1983). Das Infiltrat aus

der Donau ist als "Innwasser" zu sehen, da die hydraulische Durchmischung von Donau und Inn nach dem Zusammenfluß bei Passau, in Höhe der Soldatenau, noch nicht erfolgt ist. Vom Eintritt in die Sedimente der Soldatenau bis zum westlichen Brunnen benötigt das Infiltrat eine Fließzeit von 2-3 Wochen, bis zum östlichen Brunnen 10 Wochen.

Seit 1984 treten ungewöhnlich hohe Manganbelastungen mit über 1 mg/l auf (RÖDER, Bay. Landesamt f. Wasserwirtschaft, frdl. mdl. Mitt.). Dieses Mangan ist eindeutig geogener Herkunft. Mangan wird aus dem Substat unter reduzierenden Bedingungen gelöst. Da hohe Mangankonzentrationen erst in jüngerer Zeit auftreten, kann ein Zusammenhang mit Abwässern bestehen, deren Anteil an organischen Substanzen sauerstoffzehrend wirkt. Auch bei einer Erschließung neuer Aquiferbereiche durch höhere Pumpleistung können reduzierende Bedingungen entstehen.

Artesischer Brunnen Rainbach

Der artesischer Brunnen von Rainbach fördert aus einer Tiefe von ca. 70 Metern Grundwasser. Er gehört zu einer ganzen Reihe artesischer Wasservorkommen im oberösterreichischen Innviertel (GATTINGER 1980, 584).

Derzeit existieren zwei Förderbrunnen, wovon der jüngere in Dauerbetrieb steht. Die Schüttung von 30 l/s reicht aus, um die Stadt Schärding mit Wasser zu versorgen. Bei freiem Austritt würde eine Steighöhe von 15 Metern über Gelände erreicht werden. Das Wasser steht an der Geländeoberkante unter einem Druck von 0,5-0,8 bar.

Der Brunnen fördert sein Wasser aus den fossilreichen Grobsanden, die unmittelbar dem Kristallin aufliegen. Der artesischer Wasseraustritt erfolgt nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren, da kristallines Grundgebirge und fossilreiche Grobsande nach Norden und Süden ansteigen. Über den Grobsanden folgt der Schlier als wasserundurchlässige Schicht.

In einer isotopenhydrologischen Untersuchung konnten ANDREWS et al. (1985, 330) zeigen, daß der ^4He -Gehalt ($1,6 \cdot 10^9 \text{ cm}^3/\text{g H}_2\text{O}$) im Wasser von Rainbach erheblich höher liegt, als dies im atmosphärischen Gleichgewicht der Fall ist. Weil die Tiefengrundwässer des zentralen Molassebeckens durch hohe Austauschraten (flushing) mit meteorischem Wasser in ihren ^4He -Gehalten dem atmosphärischen Gleichgewicht entsprechen, scheint kein hydraulischer Kontakt zwischen beiden Bereichen des Molassebeckens zu bestehen.

GOLDBRUNNER (1984, 99) vermutet bereits, daß die hohe Ergiebigkeit nicht allein auf ein Einzugsgebiet im Bereich der Molasse im Taufkirchener Raum beschränkt sein kann. Es muß auf Bereiche des kristallinen Grundgebirges zurückgegriffen werden. Die Grundwasserverweilzeit wurde zwischen 640 und 770 Jahren berechnet (ANDREWS et al. 1985, 326)

Wasserschutzgebiete

Ein ausgewiesenes Schutzgebiet ist der gesamte Bereich der Soldatenau. Nördlich von Hingsham befindet sich ein Quellschutzgebiet, wobei das Einzugsgebiet dieser Quellen nicht als Schutz- oder Schongebiet ausgewiesen ist. Bei den zahlreichen Einzelversorgungen für Trinkwasser bestehen keine Schongebiete.

Im Arbeitsgebiet finden sich eine Vielzahl von Mülldeponien, die als Ursache einer möglichen Grundwasserverunreinigung mit in Betracht gezogen werden müssen. Aufgrund ihrer meist geringen Größe sind sie durchwegs nur von lokaler Bedeutung. Der Deponieinhalt besteht hauptsächlich aus Haus- und Sperrmüll sowie daneben aus Bauschutt und Gewerbemüll. Ob sich unter dem Gewerbemüll giftige oder lösliche Substanzen befinden, wurde nicht geklärt. Mülldeponien befinden sich in aufgelassenen Kies- oder Mergelgruben oder in tieferen Gräben. Mehr als ein Dutzend solcher Deponien wurden im Untersuchungsgebiet aufgefunden (Tab. 2).

6.

Abbildungen und Tabellen

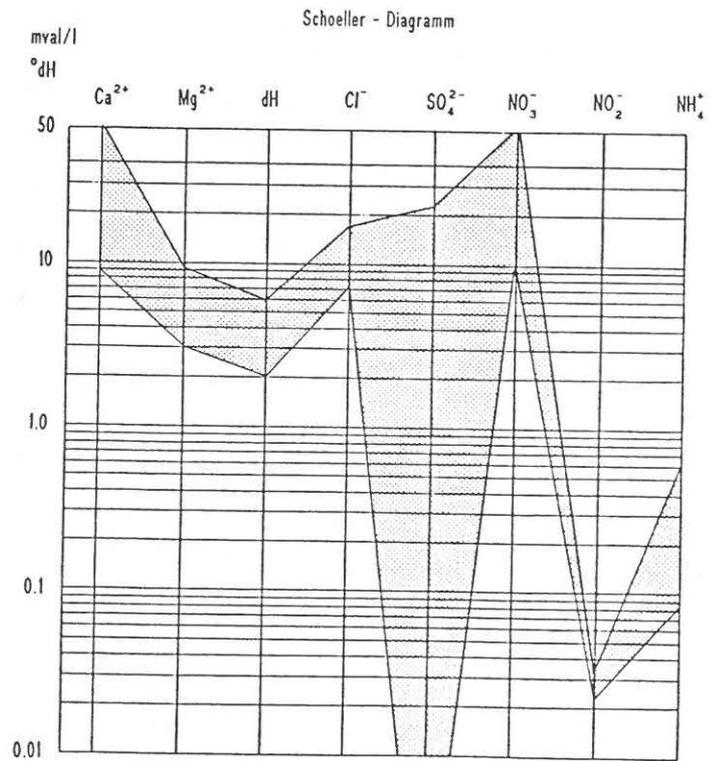
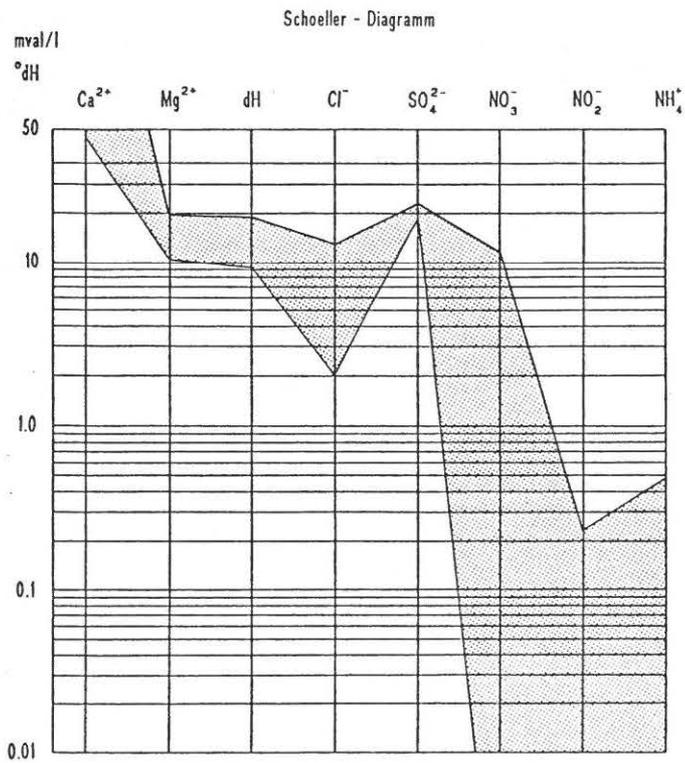


Abb. 1: Schoeller-Diagramme der untersuchten Wasserproben. Oben: Wässer der Oberen Meeresmolasse. Rechts: Wässer der Oberen Süßwassermolasse.

Tab. 1 : Analysenergebnisse der untersuchten Wasserproben.

Nr.	Entnahmeort	Wasser- entnahme	Aquifer	(mS)			(mg/l)					(mg/l)				
				pH	elektr. Leitf.	°dH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CaCO ₃ Härte	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	NH ₃	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻
1	nördl. Stöckl a.d.Str.	Quelle	Steinberg Schotter	7,6	231	6,86	37,07	7,30	14,0	67,1	3,08	11,2	0,05	0,10	50,2	0,013
2	östl. Wallenshamer Tal	Quelle	Steinberg Schotter	7,4	51	2,96	9,02	3,04	6,4	30,5	1,40	4,0	0,07	0,59	9,2	0,020
3	Höh, Anwesen Söllwagner	Quelle	Liegendsande	6,4	100	2,66	14,03	3,04	8,3	45,8	2,10	1,0	0,14	0,09	16,7	0,013
4	nördl. Hingsham	Quelle	Pitzenberg Schotter	6,4	125	4,06	24,05	3,04	7,0	85,4	3,92	—	0,12	0,09	11,0	0,013
5	südl. Bach	Quellfassung	Pitzenberg Schotter	6,5	75	2,80	12,02	4,86	8,0	45,8	2,10	1,2	0,08	0,10	15,9	0,013
6	Neudling	Quellfassung	Pitzenberg Schotter	7,0	181	5,32	33,07	3,03	8,0	109,8	5,04	14,3	0,27	0,14	12,3	0,017
7	westl. Schwendt	Quelle	Schotter von Asing	6,7	255	8,26	52,10	4,26	17,2	158,6	7,28	22,1	0,11	0,23	12,3	0,033
8	Engelhaming, Anw. Grünberger	Hausbrunnen	? Kristallinzersatz	6,7	316	8,26	44,09	9,12	15,1	146,4	6,72	16,8	0,33	0,08	36,5	0,026
9	Steinet	Quelle	fossilreiche Grobsande	7,2	575	19,88	109,22	20,01	11,2	399,6	18,34	22,9	0,21	0,14	11,0	0,017
10	Wasserwerk Rainbach	Artesischer Brunnen*1	fossilreiche Grobsande	7,7	380	11,6	64,10	11,40	1,12	xxx	10,65	22,8	xxx	—	—	—
11	Donauinsel Soldatenau	westl. Horizontal- filterbrunnen*2	quartäre Donaukiese	7,5	38	6,4	68,00	14,00	12,0	xxx	xxx	25,0	0,03	0,05	0,03	0,020

*1 Analyse zur Verfügung gestellt vom Stadtamt Schärding

*2 Analyse vom Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft, 30.5.1983

xxx nicht analysiert

-- nicht nachgewiesen

STANDORT	DEPONIE ART FLÄCHE	SOHLE	RECHTS 46 ...	HOCH 53 ...
Norwestlich von Steinberg	« 10 m ² , B	Lehm	12225	71550
Südl. Grube a. Pitzenberg	" , B	Schotter	14175	72425
Ehem. Mergelgrube nördl. Stöckl a.d.Str.	" , B	Lehm	11475	72150
Asing, südlich der Ortschaft	" , H	Lehm	12970	78400
Graben west. v. Windpessl	" , H	Lehm	11600	78800
Alte Schottergrube südl. Bach	" , H,G	Schotter	11575	79250
Edtwald, nördl. vom Sägewerk	" , H	Schotter	12800	80750
Graben östl. Steinberg	» 10 m ² , B,M	Schlier	12750	71475
Westl. von Schacherwirt	" , H,G	Schlier	12475	72050
Schottergrube Bach	" , A	Schotter	11625	71050
Ehem. Schottergrube Höh	" , A,B	Liegendsande	11525	80675
Schottergrube Stöckl	" , A	Schotter	13150	80325
Graben nordwestl. Lochdobl	" , H	Kristallin	12300	83800

B = Bauschutt, H = Hausmüll, A = Autowracks, G = Gewerbemüll, M = Munition

Tab. 2: Lage der Deponien im Untersuchungsgebiet

- ANDREWS, J.N., GOLDBRUNNER, J.E., DARLING, W.G. et al. (1985): A radiochemical, hydrochemical and dissolved gas study of groundwaters in the Molasse basin of Upper Austria. - *Earth and Planetary Science Letters*; 73 : 317-332, 6 Abb., 6 Tab.; Amsterdam.
- GATTINGER, T.E. (1980): Hydrogeologie. - in: OBERHAUSER, R. (1980): *Der geologische Aufbau Österreichs* : 580-590, Abb. 159-160; Wien.
- GERB, L. (1958): Grundwassertypen. - *Vom Wasser*; 25 16-47, 6 Tab.; Weinheim.
- GOLDBRUNNER, J.E. (1984): Zur Hydrogeologie des oberösterreichischen Molassebeckens. - *Steir. Beitr. z. Hydrogeologie*; 36 : 83-102, 6 Abb.; Graz.
- HÖLTING, B. (1974): Hydrogeologie. - XI + 370 S., 104 Abb., 27 Abb.; Stuttgart.
- HÜTTER, L.A. (1984): Wasser und Wasseruntersuchung. - VIII + 344 S., Abb., Tab.; Frankfurt a. M.
- MEIER, G. (1969): Das Grundwasser in Lockersedimenten Ostniederbayerns. - 95 S., 20 Abb., 26 Tab.; Inaug.-Diss. Univ. München.
- MOSER, H. & BATSCHE, H. (1983): Gutachtliche Stellungnahme zur Frage der Herkunft und der Verweilzeit des von den Stadtwerken Passau auf der Soldatenau geförderten Grundwassers. - 17 S., 10 Abb.; unveröff. Bericht Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft; München.
- NEUMEIER, F. (1952): Geologisch-hydrogeologisches Gutachten über die Beeinflussung der Brunnenanlagen auf der Soldatenau durch die geplante Staustufe Jochenstein. - 9 S.; unveröff. Bericht Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft; München.
- TRAUB, F. (1958): Hydrogeologisches Gutachten zu den Schutzgebietsmassnahmen für das Quellgebiet im Neuburger Wald. - 8 S., unveröff. Bericht Bayer. Landesamt f. Wasserwirtschaft; München.
- VORHYZKA, K. (1977): Erläuterung zur Hydrogeologisch-ingenieurgeologischen Karte Hofkirchen-Kronsdorf 1:25000. - Auszüge aus dem oberösterreichischen Wassergüteatlas Nr. 8 : 29 S., 1 geol. Kte. 1:25000; Linz.
- WIESENER, H., FREILINGER, G., KITTLER, G. et al. (1976): Der kristalline Untergrund der Nordalpen in Österreich. - *Geol. Rdsch.*; 65 : 512-525, 5 Abb., 1 Tab.; Stuttgart.
- WIESER, F. (1973): Brunnen für zentrale Wasserversorgung Esternberg.- 5 S.; Linz.
- WROBEL, J.-P. (1984): Hydrogeologische Verhältnisse. - in: BAUBERGER, W. & UNGER, H.J.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000 Blatt Nr. 7446 Passau : 143-149, Tab. 13-15, Bayer. Geol. Landesamt; München.
- ZWITTKOVITS, F. (1983): Klimatypen-Klimabereiche-Klimafacetten. - *Österr. Akad. d. Wiss.; Beitr. z. Regionalforsch.* 5 : 1-54, 5 Abb., 6 Tab.; Wien.