

BARBARA-GESPRÄCHE

Payerbach 1997

Schwankungen im oberflächennahen Grundwasser und
Wasserhaushalt im südlichen Wiener Becken

G. RIEHL-HERWIRSCH, P. GOTTSCHLING, D. RANK



Payerbach,
5. Dezember 1997

Anschrift der Verfasser:

Dr. Georg RIEHL-HERWIRSCH

*Hauptstrasse 70
A - 2801 Katzelsdorf*

*Hofrat Dr. Peter GOTTSCHLING
Amt der NÖ Landesregierung
Gruppe Baudirektion, Allgemeiner Baudienst*

*Landhausplatz 1
A - 3109 St. Pölten*

*Univ.Prof. Hofrat Dr. Dieter RANK
Abt. Umwelt
(vorm. Geotechn. Inst.,
Abt. Geohydrologie)
ÖFPZ-Arsenal*

*Arsenal - Obj. 214
A - 1030 Wien*

Schwankungen im oberflächennahen Grundwasser und Wasserhaushalt im südlichen Wiener Becken

G. RIEHL-HERWIRSCH, P. GOTTSCHLING, D. RANK

Das "oberflächennahe Grundwasser" steht hier im Gegensatz zu den von G. WESSELY betrachteten "Tiefenwässern".

Bei diesen "oberflächennahen Grundwässern" handelt es sich um Porenwässer in Kies- und Sandablagerungen (mit Schluffeinschaltungen) der Schwemmfächer, die von SW und S in das jüngste Bruchsystem des Wiener Beckens, einem verhältnismäßig rasch absinkenden Mittelstreifen, eingelagert worden sind.

Die sedimentäre Auffüllung entspricht etwa der Absenkung. Die Leitha als Abflußgerinne aus Schwarza und Pitten hat diesen Schwemmfächer geschüttet und fließt heute ziemlich an dessen Ostbegrenzung entlang dem Nordostsporn des zentralalpiner Kristallins, dem Rosaliengebirge.

Aus allgemeinen geologischen Überlegungen ist anzunehmen, daß Schwarza und Pitten nicht so wie heute in einem einzigen Gerinne gegen NE entwässert haben; es ist durchaus anzunehmen, daß beide getrennt mit gleitenden Wechselläufen bis in den Raum von Wr. Neustadt geflossen sind und erst am Widerstand des Wöllersdorfer Schotterfächers nach E gedrängt und vereint worden sind. Dessen Begrenzung wird heute durch den Verlauf der Warmen Fische markiert und bringt auch im Untergrund sicher zahlreiche Überschneidungen mit schluffig - tonigen Ablagerungen, die sich im gesamten Grundwasserregime widerspiegeln.

Hier sei besonders auf eine Darstellung von H. KÜPPER 1954 verwiesen, der diese Situation in der Lage seiner chemischen Grundwassertypen beschreibt und in der Fortsetzung einer südlichen zentralen Rinne den „Fische - Dagnitz - Typus“ gegen NE verfolgt.

Gerade diese Tatsache hat in dem folgenden Abschnitt von D. RANK zu dem schönen Ergebnis geführt, welches uns zeigt, daß die

³H-Maxima der Wässer (die Berechnung basiert auf Isotopenuntersuchungen) zwischen 1960 und heute gegenüber dem Niederschlag um 8 - 10 Jahre zeitlich verschoben sind.

Daraus konnte eine mittlere Grundwasserfließgeschwindigkeit von knapp 2 km/Jahr (ca. 5,5 m in 24 Stunden) errechnet werden (siehe Abb. 6 sowie den Abschnitt „Isotopische Charakterisierung des Wiener Beckens“ von D. RANK).

Die Transportwege und Gerinne aus der Zeit der Ablagerung sind als vorgezeichnete Wasserwege verblieben.

Die jüngste NE - SW verlaufende Einbruchsrinne in der Beckenachse vom Semmering aus gegen Schwechat, mit Übertiefungen und Schollenverkipungen, geht über weite Strecken auf ein "Durchpausen" einer "flower structure" zurück.

Diese als „Mitterndorfer Senke“ bekannte wassererfüllte Rinne wurde von J. STINI 1932 beschrieben, von H. KÜPPER in zahlreichen Arbeiten behandelt und von J. REITINGER 1973 hydrologisch bearbeitet. Zuletzt stehen isotopenhydrologischen Arbeiten in einen nördlichen Teil von P. HACKER 1992, W. PROCHASKA hat 1983 den südlichen Teil bearbeitet. Über die Messungen der NÖ Landesregierung im Zusammenhang mit der Verbreitung der chlorierten Kohlenwasserstoffe hat W. KASPER bei den Barbara - Gesprächen 1993 berichtet.

Ein Vergleich der Wasserstandsmessung im Raum Wr. Neustadt 1896 - 1911, M. KLEB 1912 wird den Messungen der letzten Jahrzehnte gegenübergestellt (Abb. 1). Bei gleichbleibender Schwankung der Jahresniederschläge erhöht sich die Amplitude der Spiegelschwankungen beträchtlich.

Berücksichtigt man die Darstellung (Abb. 2) von E. REIDINGER 1995, so wird der Unter-

schied in der Höhe zwischen den Meßpunkten geringer, da die Meßstelle „Heizhaus“ grundwasserstromaufwärts liegt und auch die Daten unsicherer werden, je weiter wir sie in der historischen Zeitrechnung zurückverfolgen.

Im Verhältnis zu den Messungen von Kleb 1896 - 1911 (Militärakademie und Lokomotivenfabrik) müßten dann die Schwankungen beim Heizhaus ca. 4 m betragen. Statt dessen beträgt die Amplitude 8 m, es ist also eine Verdoppelung der Schwankungsbreite in den letzten 90 Jahren aufgetreten.

Dies hat nicht unerhebliche Auswirkungen auf die Siedlungsqualität. Offensichtlich werden die starken Grundwasserschwankungen bei den Siedlungen an den Baggerseen, die einmal trocken fallen (Abb. 3), dann wieder so

aufspiegeln, daß auch höher gelegene Häuser unter Wasser gesetzt werden (Abb. 4). Auch häufige Kellerüberschwemmungen durch Grundwasser im Stadtbereich von Wr. Neustadt, vor allem im vom ehemaligen Stadtgraben umgrenzten Teil, sind die Folge.

Die Erhöhung der Amplitude scheint zum Großteil auf anthropogene Anteile zurückzuführen zu sein. Die Möglichkeiten der Steuerung der oberflächennahen Grundwässer im südlichen Wiener Becken und die Möglichkeit anderer Einflußnahmen sind zu diskutieren.

(Anm. d. Redaktion: Im Band „Barbara-Gespräche 1999“ wird dieses Thema nochmals aufgegriffen und der letztangeführte Punkt ausführlich behandelt)

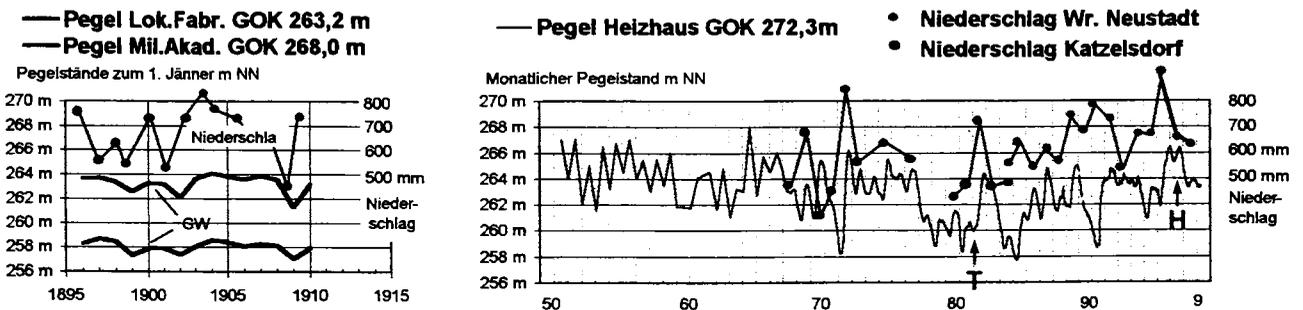


Abb. 1: Im linken Diagramm sind die Grundwassermessungen von M. KLEB 1895 - 1915 in den Pegeln Militärakademie und Lokomotivfabrik den damaligen Niederschlägen gegenübergestellt, im rechten Diagramm die Registrierungen 1951 - 1999 beim Pegel Heizhaus. Deutlich ist ab 1963 die größere Amplitude der Grundwasserschwankung bei etwa gleichbleibenden Niederschlagsmengen erkennbar (Grafik P. CARNIEL 1999). Der Zeitpunkt des Wasserstandes von Abb 3,4 ist mit T (Tiefstand), der von Abb5 mit H (Hochstand) bezeichnet.

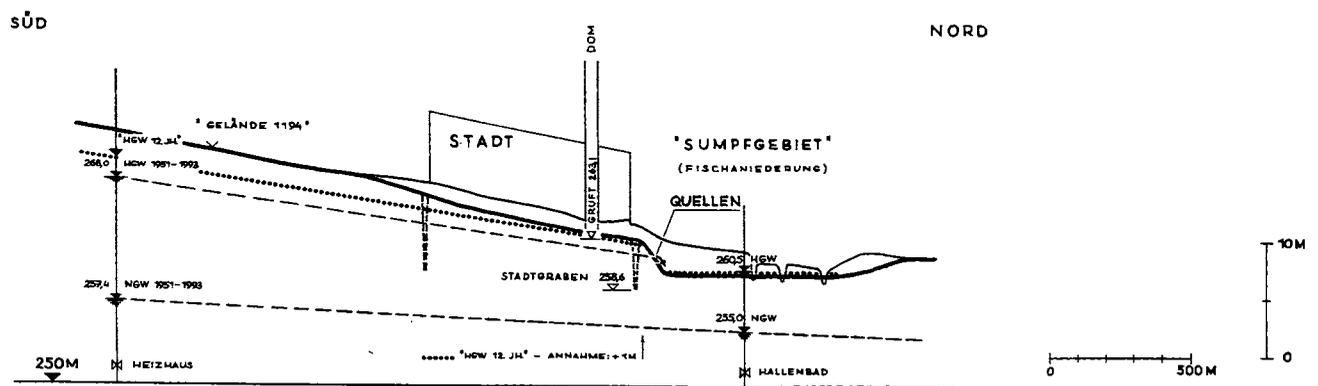


Abb. 2: Geländeschnitt (stark überhöht, L:H=1:40) durch Wr. Neustadt und die Fischaniederung mit den bisher höchsten und niedrigsten beobachteten Grundwasserständen. Punktiert ist die Annahme des HGW im 12. Jh. (aus: E. REIDINGER, 1995)



Abb. 3: Ehemaliger Kiesabbau („Föhrensee“) bei Wr. Neustadt während eines Niedrigwasserstandes (1981-08-08/ VI. Bild 6-7); um den Wasserspiegel zu erreichen, mußten die Grundstücksbesitzer oft lange Treppenwege vom Haus zum Restsee anlegen (siehe Pfeil T- Tiefstand in der Schwankungskurve Abb. 1 pg. 204)



Abb. 4: Ehemaliger Kiesabbau („Föhrensee“) bei Wr. Neustadt während eines Niedrigwasserstandes (1981-08-08 VI, Bild 3) zum Zeitpunkt des Verkaufes der „Badeparzellen“ (siehe Pfeil T - Tiefstand in der Schwankungskurve Abb. 1 pg 204)



Abb. 5: Ehemaliger Kiesabbau („Föhrensee“) während des Winterhochwassers 1997 (P97-01-11, Bild 8-11), wobei Dammbauten und Zufahrten erhöht werden mußten. Im Vordergrund verschwindet die Umzäunung der Gärten im Wasser (siehe Pfeil H - Hochstand in der Schwankungskurve Abb. 1 pg. 204)

Isotopische Charakterisierung der Wässer des südlichen Wiener Beckens (D. RANK)

Wenn auch bis jetzt keine systematische isotopenhydrologische Gesamtbearbeitung des südlichen Wiener Beckens existiert, so lassen die vorliegenden Daten von Einzeluntersuchungen doch einige Schlüsse zu.

Das im südlichsten Teil des Wiener Beckens aus versickerndem Schwarza- und Pittenwasser gebildete Grundwasser, das vor allem durch die Mitterndorfer Senke in Richtung Donau fließt, ist isotopisch durch das höher als das Becken gelegene Einzugsgebiet der beiden Flüsse gekennzeichnet ($\delta^{18}\text{O} \approx -11\text{‰}$). Es ist daher leicht vom Grundwasser zu unterscheiden, das aus lokal versickernden Niederschlägen im Wiener Becken gebildet wird ($\delta^{18}\text{O} \approx -9,5\text{‰}$).

Es fällt auf, daß der $\delta^{18}\text{O}$ -Mittelwert der Leitha, die in ihrem Oberlauf im wesentlichen Pittenwasser führt ($\delta^{18}\text{O} = -10,1\text{‰}$), im weiteren Verlauf offensichtlich durch Zufluß

von Wässern aus höher gelegenen Einzugsgebieten (z.B. Exfiltration von aus versickertertem Schwarzawasser gebildeten Grundwasser) signifikant abnimmt.

Die Entnahme des Wassers für die 1. Wiener Hochquellenwasserleitung aus dem Einzugsgebiet der Schwarza hat die Isotopenverhältnisse des Grundwassers in der Mitterndorfer Senke nur unwesentlich verändert. Geht man davon aus, daß die entnommene Wassermenge ungefähr 15-20 % der Fracht der Schwarza bei Gloggnitz beträgt, so liegt die mögliche Änderung im $\delta^{18}\text{O}$ -Wert der Schwarza ($\delta^{18}\text{O} = -11,1\text{‰}$) in der Größenordnung von 0,1 ‰. Etwas größer dürften die mittelfristigen Änderungen der Isotopenzusammensetzung der jungen Wässer des Wiener Beckens als Folge der Änderungen der Isotopenverhältnisse in den Niederschlägen durch Klimaschwankungen sein.

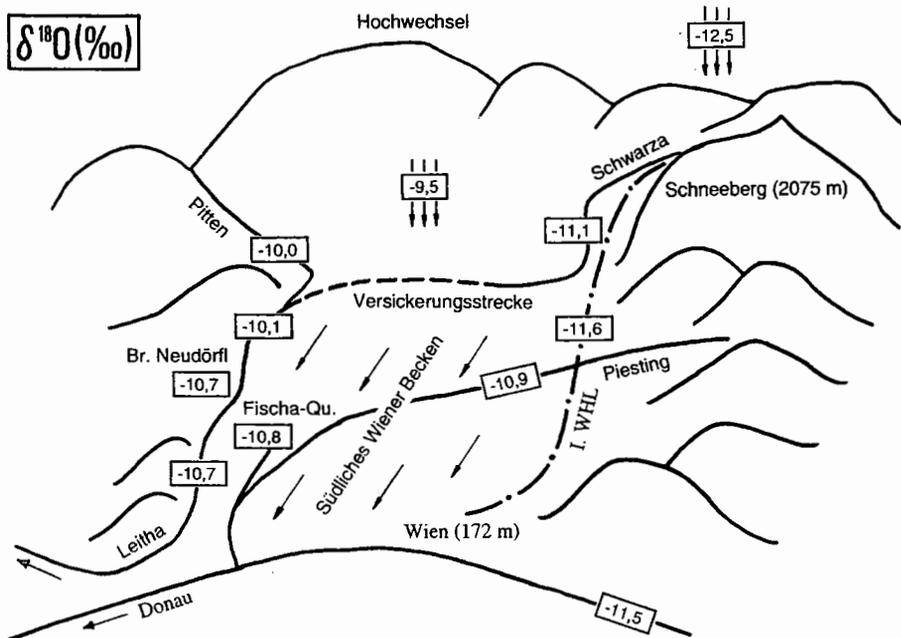


Abb. 6: Südl. Wiener Becken: ^{18}O -Gehalt von Niederschlag, Oberflächenwasser und oberflächennahem Grundwasser (Jahresmittelwerte, Daten des ÖFPZ Arsenal) Schematische Darstellung

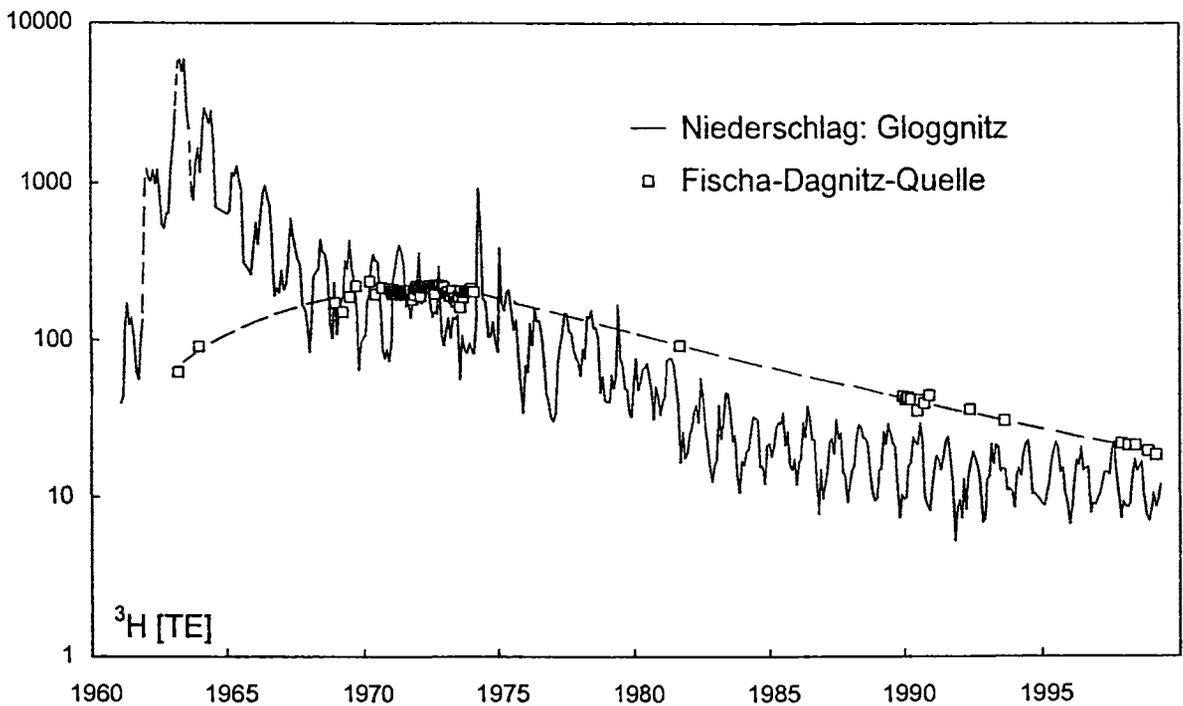


Abb. 7: Langfristiger Verlauf der ^3H -Konzentration im Niederschlag (monatliche Mischproben der Sammelstation Gloggnitz, ergänzt durch Werte der Station Wien, Hohe Warte, für 1961-1965) und im Wasser der Fischa - Dagnitz - Quelle. Das ^3H -Maximum im Quellwasser ist gegenüber dem im Niederschlag um ca. 8 - 10 Jahre zeitlich verschoben.

Aus dem Vergleich des Langzeitverlaufes der ^3H -Gehaltes im Niederschlag mit dem im Wasser des Fischa-Dagnitz-Ursprunges läßt sich (Abb.2) ein Hinweis auf die Grundwasser - Fließgeschwindigkeit in diesem Teil des Wiener Beckens ableiten. Das ^3H -Maximum bei der Fischaquelle ist gegenüber dem im Niederschlag um 8-10 Jahre zeitlich verschoben. Geht man davon aus, daß der Abstand der Quelle von der Versickerungsstrecke der Schwarza im südlichen Steinfeld ungefähr 20 km beträgt, so ergibt sich daraus eine mittlere Grundwasserfließgeschwindigkeit von knapp 2 km pro Jahr. Eine Modellrechnung mit genauerer Berücksichtigung der Dispersion im Grundwasserkörper wird diese Aussage noch präzisieren.

Bei den entlang der Thermenlinie austretenden Mineral- und Thermalwässern sind herkunftsmäßig zumindest drei Komponenten zu unterscheiden: Zunächst die aus dem Wiener-

wald kommenden Karstwässer mit einer mittleren Verweilzeit von über 50 Jahren (^3H -arm), wie sie beispielsweise in der Bohrung Berndorf angetroffen worden sind. Die zweite Hauptkomponente bilden eiszeitliche Tiefenwässer aus dem Wiener Becken. Als dritte Komponente sind den Quellwässern der Thermenlinie ^3H -hältige junge, aus lokalen Einzugsgebieten stammende unterschiedliche - auch jahreszeitlich unterschiedliche - Wasseranteile beigemischt. Die alten Tiefenwässer des Wiener Beckens sind durch einen niedrigen ^{18}O -Gehalt ($\delta^{18}\text{O} \approx -12,5\text{‰}$) als Folge des niedrigen ^{18}O -Gehaltes der eiszeitlichen Niederschläge gekennzeichnet sowie durch eine niedrige ^{14}C -Konzentration.

Die bisher ältesten untersuchten Wässer sind das Thermalwasser Oberlaa und Wasser aus der neuen Bohrung in Bad Vöslau mit einem Wasseralter von mehr als 30.000 Jahren.

Literatur:

- F. BRIX, 1981 Der tertiäre und quartäre Anteil auf Blatt 76 Wr. Neustadt, Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt, Blatt 76, Wiener Neustadt, in Lindabrunn, Wien 1981
- F. BRIX, B. PLÖCHINGER, mit Beiträgen von G. FUCHS, H. TRIMMEL, F. BOROVCZENY 1988, Erläuterungen zu Blatt 76 Wiener Neustadt, 85 S., 7 Abb., 4 Tab., Geologische Bundesanstalt, Wien 1988
- P. HACKER, 1992 Ein Beitrag zur Hydrogeologie am Westrand des südlichen Wiener Beckens,, NÖ Schriften Wissenschaft, 58, pg 1-18, 26Abb., 16 Tab., Wien 1992
- W. KASPER, 1995, Behebung von Umweltschäden am Beispiel des Grundwassers der Mitterndorfer Senke, Barbara-Gespräche 1993, Bd. 1, 117-140, 6 Abb., Wien 1995
- M. KLEB, 1912, Das Wiener Neustädter Steinfeld, Geogr. Jahrsber. aus Österr., 10, 1-67, 14 Abb., 14 Tab., 2 Beil., Wien 1912
- K. KREJCI - GRAF 1969, Zur Geochemie des Wiener Beckens, Erdöl-Erdgas-Z., 85, pg. 304-309, Wien 1969
- H. KÜPPER, 1953, Uroberfläche und jüngste Tektonik im südlichen Wiener Becken, -Skizzen zum Antlitz der Erde, 376-386, Wien 1953
- H. KÜPPER, 1954, Geologie und Grundwasservorkommen im südlichen Wiener Becken, Jb. Geol. B.-A., 97, 161-210, 6 Abb., 5 Taf., 6 Tab., Wien 1954
- W. PROCHASKA, 1983, Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse am Westrand des südlichen Wiener Beckens, Diss. Univ. Wien, 161 S., 21 Abb., 5 Tab., 1 Anh., 23 Beil., Wien 1983
- E. REIDINGER, 1995, Planung oder Zufall - Wiener Neustadt 1192, 398 S., merbod, Wr. Neustadt 1995
- J. REITINGER, O. BEHR, G. HAIDINGER, 1973, Mensch und Wasserwirtschaft im südlichen Wiener Becken, Österr. Wasserwirtschaft, 25, 15-22, 2 Abb., 2 Tab., Wien 1973
- J. STINY, 1932 Zur Kenntnis jugendlicher Krustenbewegungen im Wiener Becken, Jb. Geol. B.-A., 82, 75-103, 7 Abb., Wien 1932
- G. WESSELY, 1983, Zur Geologie und Hydrodynamik im südlichen Wiener Becken und seiner Randzone, Mitt. österr. Geol. Ges., 76, 27-68, Wien 1983

Kartenwerke:

- F. BRIX & B. PLÖCHINGER; 1988, Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000 Blatt 76 Wr. Neustadt, GBA, Wien 1988
- W. FUCHS & R. GRILL, 1984, Geologische Karte von Wien u. Umgebung 1:200.000, GBA, Wien 1984