

ISOTOPENHYDROLOGISCHE VORUNTERSUCHUNGEN AM WESTUFER DES NEUSIEDLERSEES.

D. Rank, V. Rajner
Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien

ZUSAMMENFASSUNG

Zur Aufstellung eines mehrjährigen hydrologischen Untersuchungsprogrammes für das Gebiet westlich des Neusiedlersees wurden die ^3H - und ^{18}O -Gehalte von Wasserproben aus einigen Brunnen, Bohrungen und Quellen bestimmt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, daß an der Südostseite des Leithagebirges ein weitverzweigtes Karst- und/oder Kluftwassersystem vorhanden ist, dessen Infiltrationsgebiet in den höchsten Teilen des Leithagebirges zu suchen ist. Die Speisung dieses Systems dürfte vorwiegend aus Niederschlägen des Winterhalbjahres erfolgen, die Verweilzeiten des Wassers liegen in der Größenordnung von 100 Jahren. Die Grundwässer im Wulkatal besitzen Verweilzeiten von 5 - 10 Jahren, das Wasser der Wulka besteht zu einem hohen Anteil aus abfließendem Grundwasser.

EINLEITUNG

Zur Aufstellung eines Arbeitsprogrammes für das Westufer des Neusiedlersees im Rahmen der "Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik" ^{*)} wurden isotopenhydrologische Untersuchungen durchgeführt. Die folgenden Ausführungen schließen an die Arbeit V. RAJNER, D. RANK (1981) an, in der neben grundsätzlichen Überlegungen zur Anwendbarkeit von Isotopenmethoden im Neusiedlersee-Gebiet auch über die Entwicklung des ^3H -Gehaltes in den Wässern dieses Gebietes seit 1965 und über die Grundwasseraustritte der Schilfzone bei Purbach berichtet wird. Als Probenahmestellen für die vorliegende Arbeit wurden die im Westen des Sees gelegenen Grundwasserbeobachtungspunkte des Hydrographischen Dienstes herangezogen (Abb. 1). Es handelt sich dabei zum Teil um Bohrungen, zum größeren Teil aber um gegrabene Brunnen mit Betonringen oder Ausmauerung. Zusätzlich wurden die Wasserversorgungsanlagen von Purbach (20 m tiefe Bohrung, vermutlich von Karstwasser gespeist) und Winden (Karstquelle), die Quelle am östlichen Fuß des Hackelsberges, die Grundwasseraustritte in der Schilfzone bei Purbach und die Wulka beprobt. Die Proben wurden auf ^3H und ^{18}O untersucht.

^{*)} Auftraggeber für diese Arbeiten sind die Bundesministerien für Bauten und Technik bzw. Wissenschaft und Forschung.

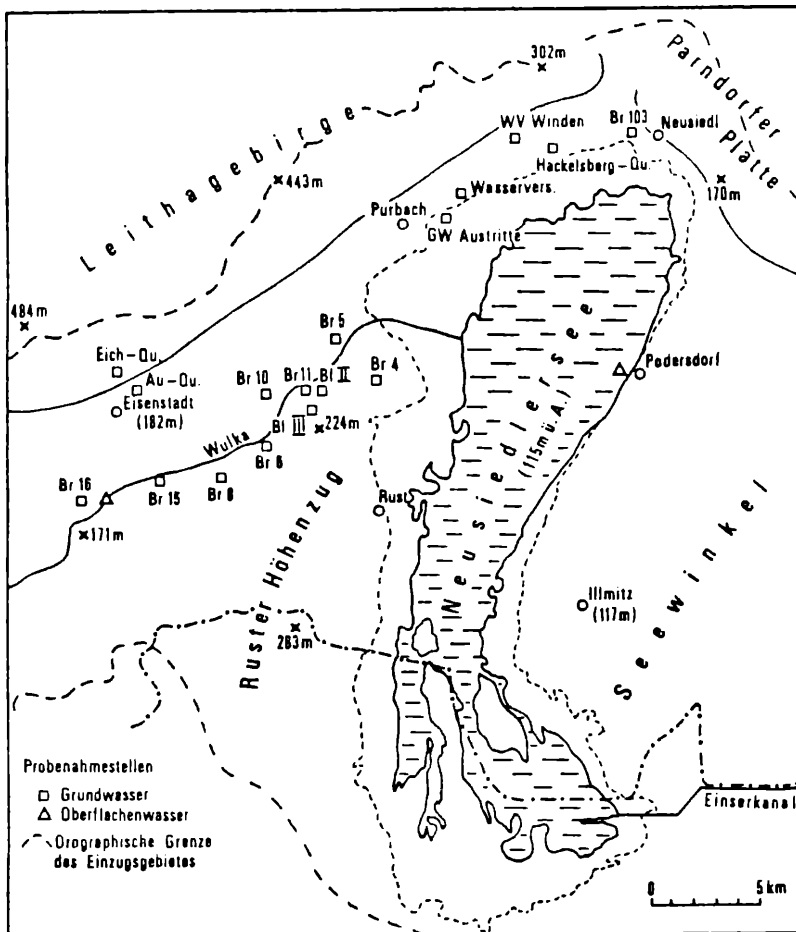


Abb. 1: Lage der Probenahmestellen westlich des Neusiedlersees.

MESSERGEBNISSE

Die gemessenen ^3H -Werte der Grundwässer bewegen sich zwischen 0 TE (Neusiedl Br. 103) und 93 TE (Oggau Br. 4) und weisen damit völlig unterschiedliche Wasseralter für die einzelnen Entnahmestellen aus (Abb. 2), wobei die Probenahmestellen im Wulkatal ganz allgemein jüngeres Wasser führen (mittlere Verweilzeit ca. 5 - 10 Jahre). Aus dem ^3H -Gehalt der Wulka und dessen zeitlichem Verlauf kann geschlossen werden, daß das Wulkawasser zu einem erheblichen Anteil aus abfließendem Grundwasser mit einer Verweilzeit von einigen Jahren besteht. Besonders auffällig ist der ^3H -Jahresgang der Wasserversorgung Winden (Abb. 3). Während der ^3H -Gehalt in der ersten Jahreshälfte 1982 etwa 15 TE beträgt - dies weist auf eine mittlere Verweilzeit von mehr als 30 Jahren hin - springt er vermutlich infolge des Hochwasserereignisses im August auf ca. 35 TE. Allerdings handelt es sich hier nicht um einen direkten Einfluß von Niederschlagswasser - sonst müßte auch der ^{18}O -Jahresgang eine Unstetigkeit aufweisen -, sondern es fließt Wasser aus einem anderen Teil des Karstwassersystems ab. Diese Zustandsänderung im System klingt nur langsam ab und erst nach mehr als einem halben Jahr ist der Ausgangszustand wieder erreicht. Abgesehen von Br. 103 in Neusiedl führt die Quelle am östlichen Fuß des Hackelsberges das älteste Wasser (Verweilzeit größer als 30 Jahre, über die Altersobergrenze wird eine ^{14}C -Analyse Auskunft geben). Dieses Wasser kann nicht aus einem lokal gelegenen Einzugsgebiet stammen - das wird auch durch den ^{18}O -Wert bestätigt - und steht daher in keinem Zusammenhang mit dem Hackelsberg. Beim Brunnen 103 in Neusiedl (Bauhof) tritt geschichtetes Grundwasser auf, wie es für weite Bereiche des Ostufers charakteristisch ist (RANK et al., 1982, BOROVIČENY et al., 1983). Ein deutlicher Hinweis auf eine solche Schichtung ist die zeitliche Veränderung der Isotopenverhältnisse beim Brunnen 103 (6,3 m Wassersäule) während

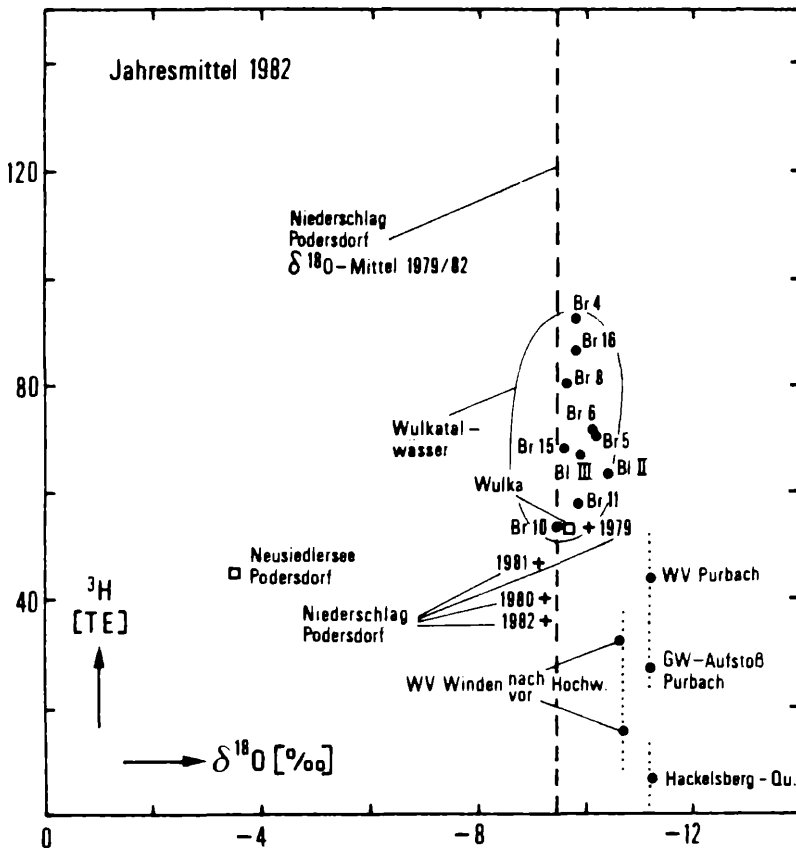


Abb. 2: ^3H - ^{18}O -Diagramm für Grundwässer, Oberflächenwässer und Niederschlag.

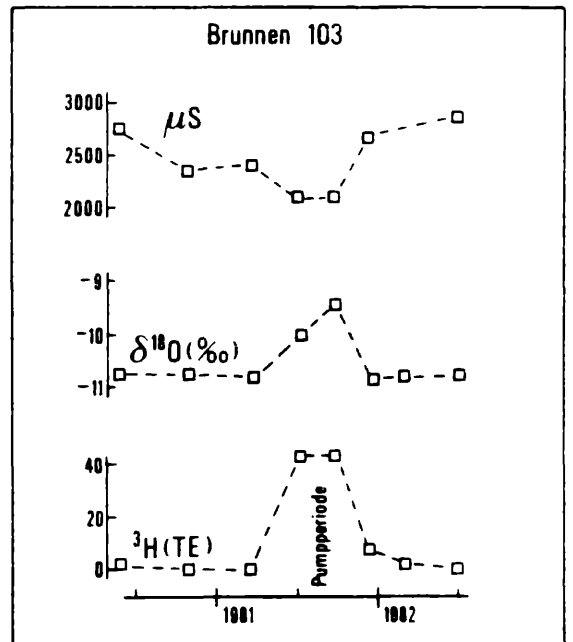
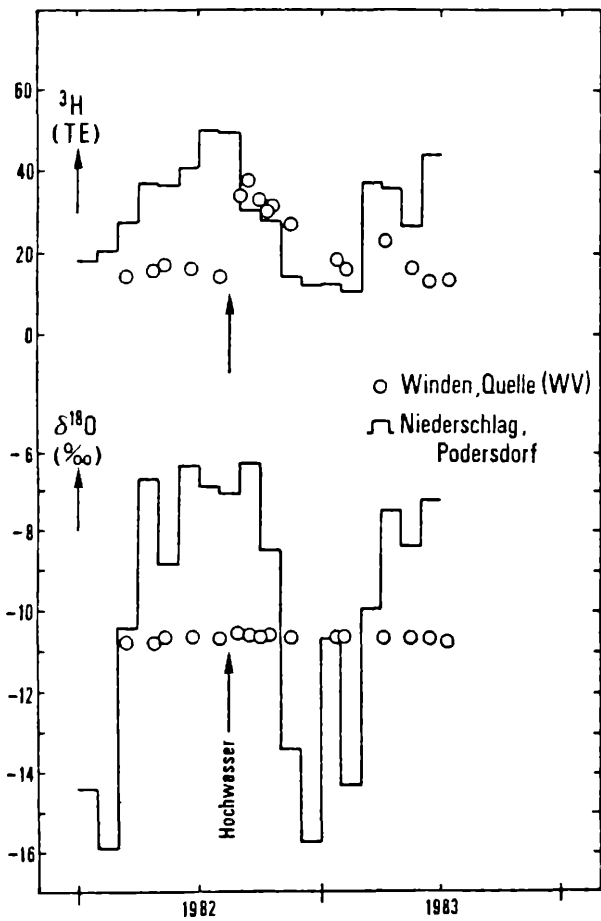


Abb. 4: Zeitliche Änderung der Leitfähigkeit, des ^3H - und des ^{18}O -Gehaltes im Brunnen 103 (Bauhof Neusiedl) während einer Pumpperiode.

Abb. 3: Verlauf des ^3H - und des ^{18}O -Gehaltes der Windener Quelle (Wasserversorgung) vor und nach dem Hochwasser im August 1982.

einer Pumpperiode (Abb. 4). Mit zunehmender Entnahmemenge wird demnach neben altem ^3H -freiem Wasser auch junges oberflächennahes Wasser gefördert, was für eine geringe Ergiebigkeit des tieferen Horizontes spricht. Nach Beendigung der Wasserentnahme stellen sich allmählich wieder die ursprünglichen Werte ein.

Bei den ^{18}O -Ergebnissen fällt auf, daß die ^{18}O -Werte für die Quelle Hackelsberg, die Wasserversorgung Purbach und die Grundwasseraustritte im Schilf die gleiche mittlere Höhenlage für das Einzugsgebiet ausweisen (Abb. 2 und 5), wobei die Verweilzeiten des Wassers aber sehr unterschiedlich sind. Die ^{18}O -Werte zeigen keine zeitliche Änderung also keinen kurzfristigen Niederschlagseinfluß - und deuten auf ein höher gelegenes Einzugsgebiet hin. Das Infiltrationsgebiet ist wahrscheinlich in den höchsten Teilen des Leithagebirges zu suchen (Höhendifferenz ca. 350 m). Diese Annahme wird dadurch bekräftigt, daß einige höher gelegene Quellen im Raume Eisenstadt ebenfalls $\delta^{18}\text{O}$ -Werte von $-11,2\text{‰}$ aufweisen. Auffällig ist dabei der verhältnismäßig große Höheneffekt von über $0,4\text{‰}$ pro 100 m. Die Karstquelle Winden bezieht ihr Wasser aus einem niedriger gelegenen Einzugsgebiet und zeigt auch ein anderes zeitliches Verhalten: z.B. wirkte sich das Hochwasserereignis vom August 82 deutlich im ^3H -Gehalt aus. Die ^{18}O -Werte der Probenahmenstellen im Wulkatal weichen nur geringfügig vom Niederschlags-Mittelwert für Podersdorf ab, der den Wert für ein Einzugsgebiet in der Höhenlage des Neusiedlersees repräsentiert.

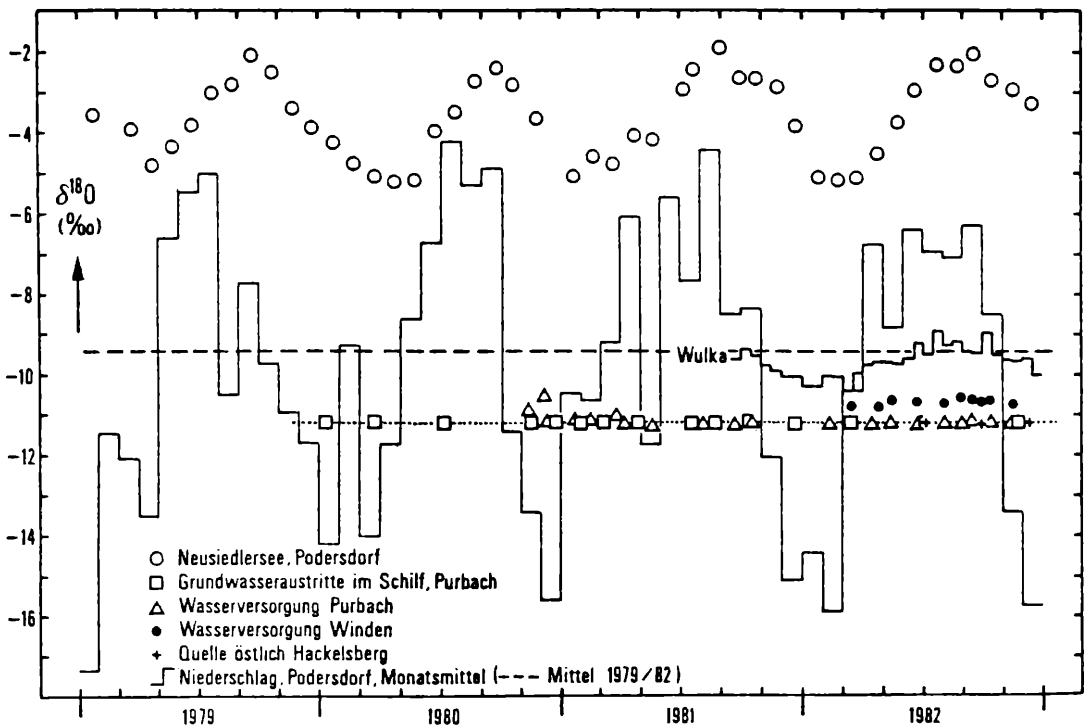


Abb. 5: Jahreszeitliche Schwankungen des ^{18}O -Gehaltes des Niederschlags, des Neusiedlersees bei Podersdorf sowie einiger Grundwässer am Fuße des Leithagebirges (RANK et al., 1984).

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Ergebnisse der Isotopenuntersuchungen deuten daraufhin, daß an der Südostseite des Leithagebirges ein Karst- und/oder Kluftwassersystem vorhanden ist, das aus den höchsten Teilen des Leithagebirges gespeist wird. Dieses System ist weitverzweigt, da offensichtlich auch die entfernt gelegene Hackelsbergquelle ihr Wasser daraus bezieht. Dieser Befund steht nicht im Widerspruch zur hydrogeologischen Beschreibung von GATTINGER (1979). Demnach taucht die mit Leithakalken und Konglomeraten bedeckte Südostflanke des kristallinen Leithagebirges unter die Mergel und Tone des oberen Tertiärs ab und es wird angenommen, daß in der verkarsteten Leithakalk-Formation Wasser von den Höhen des Leithagebirges bis zu dem weitverzweigten Bruchsystem im Seebereich gelangt und dort durch Klüfte und Spalten zum Oberflächenwasser aufsteigt. Hinweise auf die Tiefenlage jener Schichten, aus denen die Grundwasseraustritte im Schilf bei Purbach gespeist werden könnten, gibt das geologische Profil bei der benachbarten Purbacher Wasserversorgung (Abb. 6). Hier treten wasserführende Festgesteinsschichten ab 7 m unter Gelände auf.

Auffällig ist der verhältnismäßig große Unterschied im ¹⁸O-Gehalt zwischen den Wulkatalwässern und den Quellwässern am Fuße des Leithagebirges. Schließt man eine Speisung der Quellwässer aus einem entfernten höher gelegenen Infiltrationsgebiet aus und nimmt an, daß sich ihr Einzugsgebiet in den höchsten Teilen des Leithagebirges befindet, so müßte die Speisung vorwiegend mit Niederschlagswasser der kalten Jahreszeit erfolgen. Ein Hinweis für eine solche jahreszeitlich unterschiedliche Infiltration im Leithagebirge im Gegensatz zum Wulkatal - könnte die jahreszeitlich unterschiedliche Wasserführung der am Südostabhang des Leithagebirges versickernden Bäche sein (SAUERZOPF, 1962).

Die mittlere Laufzeit der am Fuße des Leithagebirges austretenden Wässer kann aus dem zeitlichen Verlauf ihres ³H-Gehaltes abgeschätzt werden. Dieser wird mit den aus den ³H-Eingangsdaten des Niederschlags für verschiedene Verweilzeiten errechneten Abflußkonzentrationskurven verglichen. Unter der Annahme eines exponentiellen Abflusses des ver-

Wasserversorgung Purbach

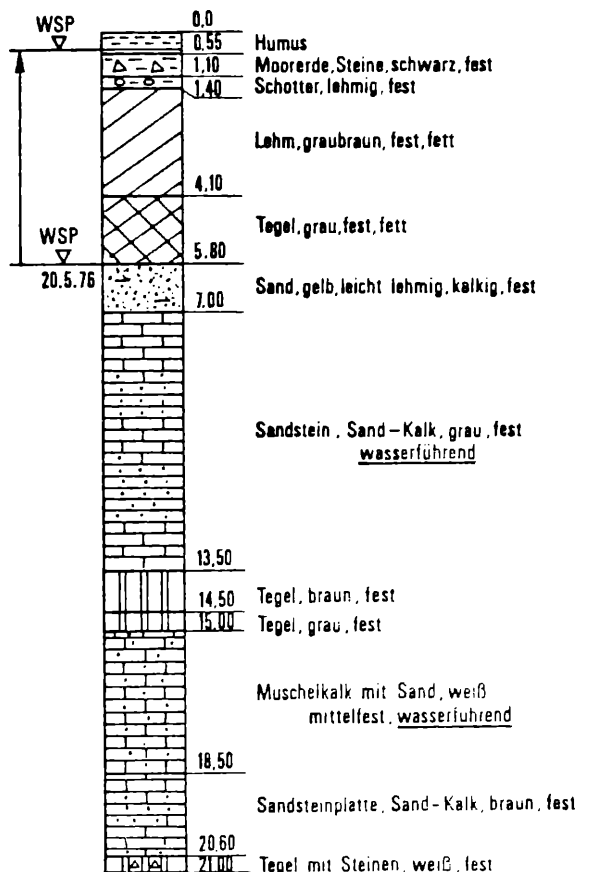


Abb. 6: Geologisches Profil beim Brunnen der Wasserversorgung Purbach (nach Unterlagen der Fa. Grubo, zur Verfügung gestellt vom Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland)

sickernden Niederschlagswassers erhält man auf diese Weise für das Wasser der Grundwasseraustritte in Purbach eine mittlere Laufzeit in der Größenordnung von 100 Jahren (Abb. 7) Die Laufzeit für die Hackelsbergquelle ist wesentlich größer.

Aus den Isotopenverhältnissen der Wulkatalwässer kann man schließen, daß ihre mittlere Verweilzeit im Einzugsgebiet etwa 5 10 Jahre beträgt und daß das Wasser der Wulka zu einem erheblichen Anteil aus abfließenden Grundwasser besteht.

Das weitere Untersuchungsprogramm wird zu einer Verfeinerung dieser Aussagen führen.

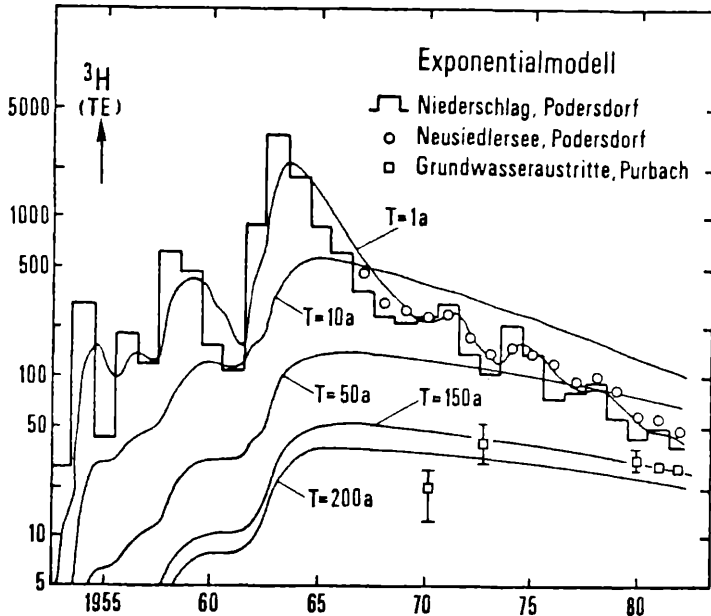


Abb. 7: Abschätzung der mittleren Verweilzeit (T) des Wassers der Purbacher Grundwasseraustritte mit Hilfe von Modellrechnungen (RANK et al., 1984).

LITERATUR

- BOROVICZENY, F., J. DREHER, V. RAJNER, D. RANK, J. REITINGER, 1983: Hydrogeologische Untersuchungen am Ostufer des Neusiedlersees. Ein Zwischenbericht. BFB-Bericht, 47, 5-23.
- GATTINGER, T., 1979: "The hydrogeology of Neusiedlersee and its catchment area" in Neusiedlersee: The Limnology of a Shallow Lake in Central Europe (Herausgeber H. LÖFFLER), Junk, Den Haag, 21-32.
- RAJNER, V., D. RANK, 1981: Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik. Teil 2: Isotopenhydrologische Voruntersuchungen. BFB-Bericht, 42: 91-107.
- RANK, D., V. RAJNER, W. NUSSBAUMER, W. PAPESCH, J. DREHER, J. REITINGER, 1984: Study of the interrelationships between groundwater and lake water at Neusiedlersee, Austria. Isotope Hydrology 1983, IAEA, Wien, 67-81.
- RANK, D., V. RAJNER, F. STAUDNER, W. PAPESCH, 1982: Zur Altersdatierung der Grundwässer am Ostufer des Neusiedlersees. BFB-Bericht, 43: 197-204.
- SAUERZOPF, F., 1962: Beitrag zur Kenntnis der Verkarstungserscheinungen im Burgenland. Wiss.Arb.a.d.Bgld. 29: 132-142.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [BFB-Bericht \(Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland, Illmitz 1](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Rank Dieter, Rajner Vinzenz

Artikel/Article: [Isotopenhydrologische Voruntersuchungen am Westufer des Neusiedlersees 123-128](#)