© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

BFB-Bericht, 58 39 - 50 Illmitz, 1986

GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN AM OSTUFER DES NEUSIEDLERSEES UND IM SEEWINKEL. ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.

J. Dreher[1], V. Rajner[2], D. Rank[2], J. Reitinger[1]

[1]Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft an der Technischen Universität Wien, Abteilung Grundwasserwirtschaft
[2]Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien

A. ERGEBNISSE DER ISOTOPENHYDROLOGISCHEN ARBEITEN (D. Rank, V. Rajner)*.

ZUSAMMENFASSUNG.

Aus den Ergebnissen der isotopenhydrologischen Untersuchungen folgt, daß am Ostufer des Neusiedlersees und im Seewinkel kein einheitlicher zusammenhängender Grundwasserkörper, sondern ein mosaikartiges System von Wasserkörpern geringer horizontaler und vertikaler Ausdehnung vorliegt. Diese hängen infolge stark schwankender - im allgemeinen aber geringer - Durchlässigkeiten auf komplizierte Weise miteinander zusammen. Es fehlt eine nennenswerte Horizontalbewegung des Grundwassers, somit gibt es auch keinen nennenswerten Grundwasserzufluß aus dem Seewinkel zum Neusiedlersee.

EINLEITUNG.

Als Folge der Schwankungen der Isotopenverhältnisse in den Niederschlägen treten auch in den Oberflächen- und Grundwässern mehr oder weniger ausgeprägte Schwankungen auf, die sich für hydrologische Interpretationen eignen (RANK, 1981). Beispielsweise weisen Grundwässer, bei denen kein unmittelbarer Einfluß des Niederschlags vorliegt, keine jahreszeitlichen Schwankungen im Isotopengehalt auf (Abb. 1, Grundwasseraustritt im Schilf). Wegen der hohen Verdunstungsrate sowie der geringen Wassertiefe des Neusiedlersees und der Lacken unterscheiden sich die Isotopenverhältnisse der stehenden Oberflächengewässer sehr deutlich von denen der übrigen ober- und unterirdischen Wässer des Neusiedlerseegebietes. Betrachtet man neben dem Absolutwert des ^{18}O-Gehaltes auch dessen zeitlichen Verlauf, so zeichnen sich eine Reihe charakteristischer Wassertypen ab (Abb. 1): von Niederschlag und Verdunstung stark beeinflußtes Oberflächenwasser (Neusiedlersee), von Niederschlag und Grundwasser beeinflußtes Oberflächenwasser (Wulka), Grundwasser mit langfristigem Seewassereinfluß (Bohrloch I 10), Grundwasser mit Einfluß von versickerndem Niederschlagswasser bzw. der Verdunstung ausgesetzem Oberflächenwasser (Bohrloch 124), geschichtetes Grundwasser (Brunnen 103, während einer länger andauernden Wasserentnahme im Sommer 1981 wird auch Wasser aus einem zweiten Horizont gefördert), Wasser aus einem höher gelegenen Einzugsgebiet (Grundwasseraustritte im Schilf, Infiltrationsgebiet vermutlich in den höchsten Teilen des Leithagebirges), Grundwässer aus einer anderen Klimaperiode (artesisches Wasser Sandeck, eiszeitliches Wasser).

---

*) Auftraggeber für diese Arbeiten sind die Bundesministerien für Bauten und Technik bzw. Wissenschaft und Forschung sowie die Burgenländische Landesregierung.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

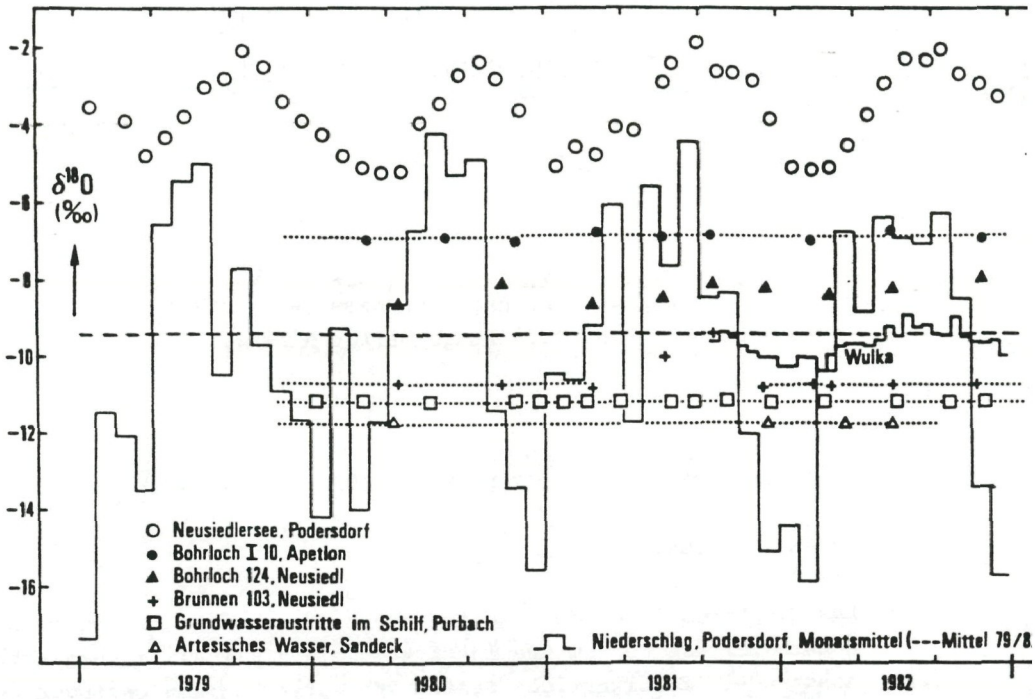

Abb.1: Charakteristische Unterschiede der Wässer des Neusiedlersee-Gebiet im ^{18}O-Gehalt und in dessen zeitlichem Verlauf.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Entwicklung des ^{3}H-Gehaltes in den Wässer Neusiedlersee-Gebietes. Der ^{3}H-Gehalt des Neusiedlersees folgt dem allgemeinen Rü des ^{3}H-Gehaltes im Niederschlag (RANK 1981). Die Entwicklung des ^{3}H-Gehaltes der ser ist unterschiedlich. Der ^{3}H-Gehalt von Grundwassermeßstelle N 1 hat seit 1965 men und liegt 1980 fast dreimal so hoch wie der aktuelle ^{3}H-Gehalt des Niederschl Gegensatz dazu führen die Bohrungen P 3 und I 10 nach wie vor überwiegend Wasser, Niederschlägen aus der Zeit vor Beginn der Kernwaffenversuche stammt, mit nur ger gigen jüngeren Anteilen. Der ^{3}H-Gehalt des Grundwasseraustritts im Schilfgürtel b bach weist auf einen hohen Anteil von Wasser aus der Zeit vor 1952 hin, ein unmit rer Einfluß des Niederschlags ist hier kaum anzunehmen.

Tabelle 1: Entwicklung des ^{3}H-Gehaltes (TE) in den Wässern des Neusiedlersee-Geb seit 1965.

	1965	1969	198
Niederschlag (Jahresmittel)	880	215	40
Neusiedlersee (Jahresmittel)	930	255	58
Bohrloch N 1 (Neusiedl)	10 - 22 (1966)	33 - 96	111
Bohrloch P 3 (Podersdorf)	9 - 30	1 - 25	2
Bohrloch I 10 (Apetlon)	3 - 12	0 - 74	0
Grundwasseraustritte im Schilf (Purbach)	-	12 - 28 (1970)	25 -

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ältere Grundwässer sind ^{3}H-frei. Sie können durch Messung des Radiokohlenstoff(^{14}C)-Gehaltes datiert werden. Der Datierungszeitraum reicht von ca. 1000 bis ca. 40.000 Jahren. Die besonderen Verhältnisse im Seewinkel erlauben auch bis zu einem gewissen Grad eine indirekte Datierung dieser alten Wässer über den ^{18}O-Gehalt. Ermöglicht wird dies durch die geringen Höhenunterschiede im Seewinkel, als deren Folge Höheneffekte für die Isotopenverhältnisse der Niederschläge keine Rolle spielen. Somit hängt der ^{18}O-Gehalt der Niederschläge und der aus ihnen gebildeten Grundwässer im wesentlichen von der mittleren Jahrestemperatur ab. In den ^{18}O-Gehalten der älteren Wässer müssen sich demnach die starken Klimaschwankungen an der Wende Pleistozän-Holozän abgebildet haben.

ÜBERSICHTSPROBENAHMEN.

Im Frühjahr 1980 wurde eine Übersichtsbeprobung im Gebiet des Seewinkels und der Parndorfer Platte durchgeführt. Als Probenahmestellen dienten die Grundwassermeßstellen des Hydrographischen Dienstes (RAJNER, RANK, 1981). Die gemessenen ^{3}H-Werte der Grundwässer bewegen sich zwischen 0 TE (Bohrungen am Seerand) und 170 TE (Parndorfer Platte) und weisen damit völlig unterschiedliche Wasseralter für die einzelnen Entnahmestellen aus. Der ^{3}H-Wert des aktuellen Niederschlags beträgt im Vergleich dazu 40 TE (Mittel 1980). Eine Betrachtung des ^{3}H-Gehaltes in Abhängigkeit von der Höhe der Wassersäule der Probenahmestelle deutet auf eine Schichtung des seichten Grundwassers zumindest in einzelnen Bereichen des Ostufers hin. Ein deutlicher Hinweis auf eine solche Schichtung ist auch die zeitliche Veränderung der Isotopenverhältnisse und der Leitfähigkeit beim Brunnen 103 (8,3 m Wassersäule) in Neusiedl während einer länger andauernden Wasserentnahme (RANK et al., 1984). Mit zunehmender Entnahmemenge bzw. Entnahmedauer wird dort neben altem 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. Abweichend von der Vorstellung der Grundwasserschichtung verhalten sich beispielsweise die Bohrlöcher 126 und N 1. Im Bereich von Bl. 126, das westlich der Langen Lacke gelegen ist, enthält das Grundwasser offensichtlich große Anteile von infiltriertem Lackenwasser, wie aus den Ergebnissen der ^{18}O-Messungen folgt. N 1 liegt im NO des Neusiedlersees; das Bohrprofil weist gut durchlässiges Untergrundmaterial auf (BVFA Arsenal, 1968), das die Ursache für eine raschere Wassererneuerung und damit für den hohen ^{3}H-Gehalt sein dürfte. Die artesischen Brunnen im Bereich Apetlon/Illmitz weisen ähnlich wie die Bohrungen am Seerand hauptsächlich Wasser aus der Zeit vor den Kernwaffenversuchen auf, mit einem sehr geringen Anteil an jüngerem Wasser.

Die $\delta^{18}O$-Werte der untersuchten Grundwässer bewegen sich zwischen -5 und -12 ‰ bei einem Niederschlagsmittel von -9,7 ‰ (Podersdorf, 1979/80), das wegen der geringen Höhenunterschiede näherungsweise für den gesamten Seewinkel als Basiswert herangezogen werden kann. Einige Probenahmestellen zeigen deutlich ^{18}O-Anreicherungen, dies ist auf die Versickerung von Oberflächenwasser zurückzuführen, das zuvor starker Verdunstung ausgesetzt war - z.B. Lacken- oder Seewasser. Der ^{18}O-Gehalt des Neusiedlersees beträgt zwischen -5 ‰ im Frühjahr und -2 ‰ im Spätsommer (Abb. 1). Noch stärker ist die ^{18}O-Anreicherung in einigen Lacken, beispielsweise weist die Kühbrunnlacke zur Zeit der Übersichtsprobenahme einen Wert von +1,8 ‰ auf. Bohrung 126 ist deutlich vom Wasser der Langen Lacke beeinflußt, bei I 10 dürfte der Einfluß von Neusiedlersee-Wasser vorliegen, allerdings deutet der niedrige ^{3}H-Gehalt auf eine längere Verweilzeit hin.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Schwieriger ist die Interpretation bei den im Vergleich zum Niederschlagsmittel leichteren Wässern, bei denen auf Grund des niedrigeren ^{3}H-Gehaltes ein direkter Einfluß des Niederschlags ausgeschlossen werden kann. Hierher gehören neben den artesischen Brunnen im Raum Apetlon auch eine Reihe von Bohrungen am Ostrand des Neusiedlersees und Bl. 37 im Bereich der Parndorfer Platte. Für diese Wässer müßte entweder ein höher gelegenes Infiltrationsgebiet - das im Seewinkel fehlt - angenommen werden oder sie müßten aus Niederschlägen einer Kaltzeit gebildet worden sein. Zur Klärung dieser Frage wurden in der Folge ^{14}C-Untersuchungen vorgenommen. Auch im ^{18}O-Gehalt treten deutliche Unterschiede zwischen benachbarten Probenahmestellen mit verschieden hoher Wassersäule auf, was die aus den ^{3}H-Ergebnissen gezogenen Schlußfolgerungen über eine Schichtung des Grundwassers bestätigt.

^{14}C-ALTERSDATIERUNG VON ^{3}H-ARMEN GRUNDWÄSSERN.

^{14}C-Untersuchungen im 2. Halbjahr 1981 sollten näheren Aufschluß über die Verweilzeit der ^{3}H-armen Grundwässer bringen und die bei den Übersichtsbeprobungen festgestellten Isotopenanomalien - niedrige ^{18}O-Gehalte - aufklären (RANK et al., 1982). Auch einige artesische Wässer wurden in das Programm einbezogen. Diese liefern erwartungsgemäß die höchsten Alter (bis 28.000 Jahre, Abb.2), aber auch einige andere Probenahmestellen enthalten späteiszeitliche Wässer, wodurch offensichtlich die Anomalien bei den ^{18}O-Gehalten zu erklären sind. Das Alter dieser Wässer liegt demnach in der gleichen Größenordnung wie das derzeit angenommene Alter für den Neusiedlersee selbst. Die Probenahmestellen I 9 und I 10 im Bereich von Apetlon weisen moderne ^{14}C-Gehalte auf, wobei

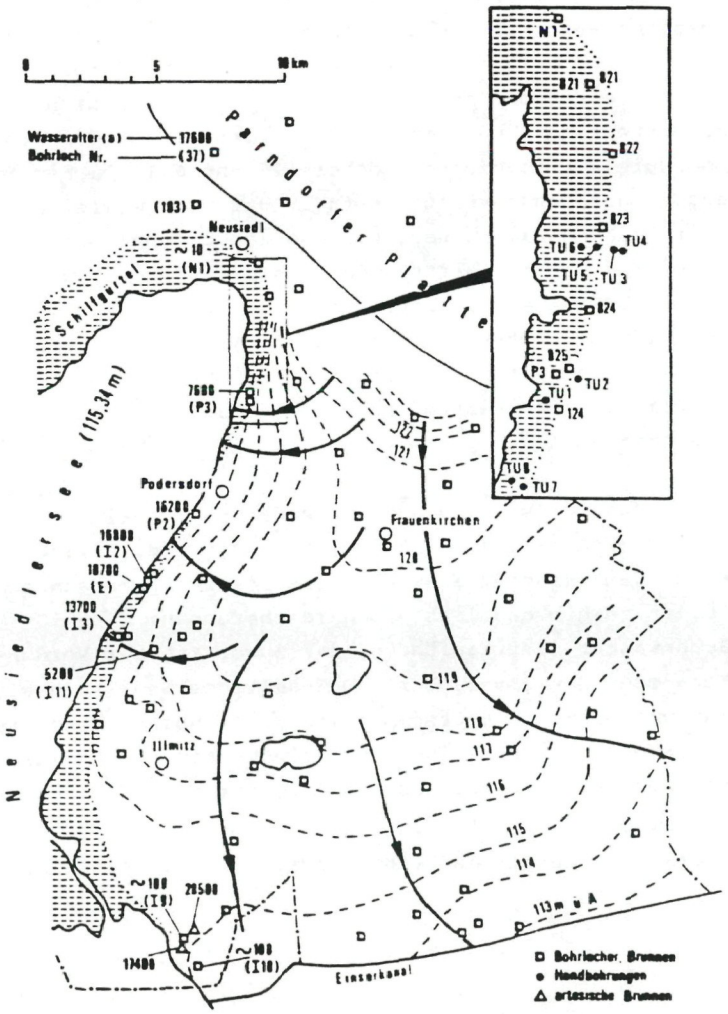

Abb.2: Lageplan der Probenahmestellen und Grundwasserschichtenplan (1975-09-20) des Seewinkels. Die für einige Bohrlöcher angegebenen Wasseralter beruhen auf ^{3}H- und ^{14}C-Messungen.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

die südlichere Probenahmestelle I 10 mit einem $\delta^{18}O$-Wert von -7‰ einen deutlichen Einfluß von Seewasser aufweist und somit in einer Zone liegt, in der geringe Seewassermengen vom See ins Grundwasser übertreten.

ABTEUFUNG VON KERN- UND HANDBOHRUNGEN IM BEREICH PODERSDORF-WEIDEN.

Insgesamt sprachen die vorliegenden Untersuchungsergebnisse gegen einen nennenswerten Grundwasserzufluß zum See im mittleren und südlichen Teil des Ostufers - hohes Wasseralter bzw. geringes Grundwasserspiegelgefälle -, am ehesten wäre im Bereich Neusiedl-Weiden mit einem für die Wasserbilanz bedeutsameren unterirdischen Zufluß zu rechnen. Einerseits weisen hier die Hydroisohypsen das größte Grundwasserspiegelgefälle zum See hin aus, andererseits wurde in der Bohrung N 1 in Neusiedl Grundwasser mit verhältnismäßig geringer Verweilzeit angetroffen. Der Schwerpunkt der Arbeiten im Jahr 1982 wurde daher auf dieses Gebiet gelegt. Von Aufschlußbohrungen im Seeuferbereich und den daraus entnommenen Wasserproben waren grundsätzliche Erkenntnisse über den Zusammenhang zwischen dem Grundwasser im Seewinkel und dem Neusiedlersee zu erwarten. Als Ergänzung dazu wurden Handbohrungen ausgeführt und ein geoelektrisches Profil aufgenommen (BOROVICZENY et al.,1983).

Die Ergebnisse der Isotopenanalysen weisen nahezu für alle in den Bohrungen angetroffenen Grundwässer mittlere Verweilzeiten von mindestens 30 Jahren aus. Nur in den Bohrungen 824 und 825 (Abb. 2) wurde in oberflächennahen, geringmächtigen Schichten jüngeres Wasser nachgewiesen (Alter etwa 10 Jahre). Im obersten Teil der Bohrungen 821 und 823 liegt zwar ebenfalls ein geringer Anteil jungen Wassers vor, die mittlere Verweilzeit dieses obersten, nicht artesischen Grundwassers beträgt aber dennoch mehr als 30 Jahre. Die zugehörigen Bodenschichten weisen eine sehr geringe Mächtigkeit auf. Die artesischen Wässer der Bohrungen 821, 822 und 823 sowie das Wasser der Bohrung 825 - abgesehen vom bereits erwähnten oberflächennahen Bereich - besitzen Wasseralter in der Größenordnung von 100 bis einigen 1000 Jahren. Allerdings unterscheiden sich diese Wässer in ihrem ^{18}O-Gehalt signifikant, es liegt also keine einheitliche Herkunft - und damit wahrscheinlich auch kein einheitliches Alter - vor. Auch die Isotopendaten der bei den Handbohrungen - bis 3,5 m Tiefe - entnommenen Wasserproben weisen große Unterschiede auf und sprechen nicht für einen einheitlichen und zusammenhängenden oberflächennahen Grundwasserhorizont.

TRITIUMUNTERSUCHUNGEN IM BEREICH DER INJEKTIONSSTELLE DES MARKIERUNGSVERSUCHES VOM 7.5.1964 BEI DER HÖLLACKE.

Zur Bestimmung der Grundwasserfließgeschwindigkeit in Richtung Neusiedlersee wurden am 7.5.1964 in einem 15 m tiefen Bohrloch in der Nähe der Höllacke 100 Ci Tritium ins Grundwasser eingegeben (BVFA-Arsenal, 1965). Der Versuch brachte kein interpretierbares Ergebnis. Aus der Überlegung heraus, daß bei so hohen Verweilzeiten, wie sie im Rahmen der Isotopenuntersuchungen im Seewinkel festgestellt wurden, noch immer ein Teil des injizierten Tritiums in der Umgebung der Injektionsstelle nachzuweisen sein müßte, wurden im November 1983 eine Reihe von Handbohrungen - ca. 2 m tief - in diesem Bereich niedergebracht und Wasserproben für Isotopenuntersuchungen aus dem oberflächennahen Grundwasser entnommen (RANK et al., 1985).

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die ^{3}H-Ergebnisse weisen extreme Konzentrationsunterschiede für die einzelnen Probenahmestellen aus. Die höchsten Werte - bis 40500 TE - sind eindeutig auf das Markierungsexperiment zurückzuführen. Daß in nur 25 m Abstand vom Maximalwert Werte um O TE auftreten, ist bereits ein Hinweis auf die äußerst geringe Grundwasserbewegung in diesem Gebiet. Diese niedrigen Werte schließen auch aus, daß es in diesem Bereich zu einer nennenswerten Grundwasserneubildung durch Versickerung kommt. Die ^{18}O-Werte streuen ebenfalls innerhalb geringer Entfernungen sehr stark, auch sie deuten darauf hin, daß in diesem Gebiet nicht mit einem einheitlichen obersten Grundwasserhorizont zu rechnen ist.

Obwohl diese Untersuchungen sich nur auf das seichte Grundwasser beziehen und damit keine Abschätzung der noch vorhandenen vom Markierungsversuch stammenden ^{3}H-Menge erlauben, kann aus den Ergebnissen doch auf eine sehr geringe Grundwasserbewegung geschlossen werden. Dies steht in Einklang mit den aus den ^{3}H- und ^{14}C-Messungen erhaltenen hohen Grundwasseraltern in diesem Gebiet.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE DER ISOTOPENHYDROLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN.

- Das Grundwasser im Seewinkel - und im anschließenden ungarischen Gebiet am Ostufer des Neusiedlersees - ist geschichtet. Im Seeuferbereich tritt diese Schichtung bereits im seichten Grundwasser in Erscheinung.

- Das "obere Stockwerk" enthält junge Grundwässer mit mittleren Verweilzeiten von einigen Jahren bis einigen Jahrzehnten, die mehr oder weniger jahreszeitlichen (= meteorologischen) Einflüssen unterliegen. Dieses Stockwerk ist nicht überall vorhanden und zeigt keinen einheitlichen Charakter in den Isotopenverhältnissen. Im Bereich des Ostufers des Neusiedlersees ist seine Mächtigkeit sehr gering. Es kann nicht von einem zusammenhängenden Grundwasserkörper gesprochen werden, sondern von einem mosaikartigen System von Wasserkörpern geringer horizontaler und vertikaler Ausdehnung, die infolge stark schwankender Durchlässigkeiten auf komplizierte Weise miteinander zusammenhängen und kommunizieren. Die starken örtlichen Schwankungen der Isotopenverhältnisse können nur auf das Fehlen einer nennenswerten Horizontalbewegung des Grundwassers zurückgeführt werden. Dies steht in einem scheinbaren Widerspruch zum regionalen Grundwasserschichtenplan, der eine gleichmäßige Grundwasserströmung zum Neusiedlersee erwarten läßt.

- Das "untere Grundwasserstockwerk" enthält unterschiedlich alte, häufig gespannte Wässer mit Verweilzeiten von einigen 100 bis einigen 10000 Jahren. Auch dieses Stockwerk zeigt keinen einheitlichen Charakter, Herkunft bzw. Alter der angetroffenen Wässer sind örtlich sehr verschieden, eine Systematik läßt sich aus den derzeit vorliegenden Daten nicht ableiten. Die Wässer dieses Stockwerkes werden in unterschiedlicher Tiefe angetroffen, und nicht immer besteht eine klare Trennung zwischen den beiden Stockwerken.

- Es gibt Bereiche, in denen bereits das oberste Grundwasser ^{3}H-frei ist. In diesen Bereichen findet somit keine Versickerung von Niederschlagswasser - enthält ^{3}H - statt, die zu einer nennenswerten Grundwasserneubildung führt.

- In der Nähe des Einserkanals tritt in geringen Mengen Seewasser in den Grundwasserkörper über, dies steht in Einklang mit dem Verlauf der Hydroisohypsen.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

B. ERGEBNISSE DER HYDROLOGISCHEN ARBEITEN (J.DREHER und J.REITINGER) *)

Die Fortführung des Forschungsprojektes "Wasserhaushaltsstudie des Neusiedlersees mit Hilfe der Geophysik und Geochemie" im Jahre 1984 brachte eine weitere Bestätigung der bisher vertretenen Ansicht über die hydrologischen Verhältnisse im Seewinkel (siehe dazu BFB-Berichte 47(1983), S.5 ff. und 51 (1984), S.49 ff.)

Generell stellen sich die hydrologischen Verhältnisse des Seewinkels wie folgt dar:

- Verschiedene durchgeführte Bearbeitungen weisen auf das Bestehen zweier Grundwasserstockwerke im Bereich des Seewinkels hin. Die beiden Stockwerke sind häufig geologisch nicht deutlich getrennt und lassen sich auch nicht im ganzen Seewinkelgebiet nachweisen.

- Im oberen Grundwasserstockwerk ist eine gewisse Grundwasserbewegung in Richtung See vorhanden, die jedoch nur zu einer geringen Speisung des Neusiedlersees führt. Es muß im Gegenteil davon ausgegangen werden, daß zeitweise entlang von Teilen des östlichen Seeufers überhaupt keine Zuströmung zum See erfolgt. Entlang einer kleineren, nahe dem Einserkanal liegenden Uferstrecke ist von einem dauernden unterirdischen Ausströmen aus dem See - in einem sehr kleinen Ausmaß - auszugehen.

- Wie im Teil A dieser Arbeit bereits zum Ausdruck kam, ließen die Untersuchungen des zweiten Grundwasserstockwerkes erkennen, daß dort fast überhaupt keine Bewegung stattfindet und das Wasser dieses Stockwerkes ein Alter bis zu mehreren 10.000 Jahren aufweist.

Die nachstehend angeführten Gründe sprechen für die, nur in ihren grundsätzlichen Zügen geschilderte geohydrologische Situation im Seewinkel.

- Der Grundwasserschichtenplan (charakteristisch für das obere Grundwasserstockwerk, (siehe Abbildung 3) weist in allen, seit etwa 50 Jahren durchgeführten Untersuchungen ein für den Seewinkel typisches Bild auf: außer in nördlicher Richtung bilden die Grundwasserschichtlinien - für die hier angestrebte Aussage stark idealisiert betrachtet - konzentrische Kreise um einen Bereich nahe bei Frauenkirchen. Dieses Schichtenlinienbild bedeutet, daß ausgehend von einem Bereich nahe bei Frauenkirchen ein unterirdischer Zufluß praktisch in den ganzen Westen, Süden und Osten des Seewinkels erfolgt. Es ist nun aus verschiedenen Gründen ausgeschlossen, daß dieser Bereich bei Frauenkirchen - auf Grund des Schichtenlinienverlaufes mittels eines verhältnismäßig schmalen Gebietsstreifen - einen derart großen unterirdischen Grundwasserzufluß von der Parndorfer Platte her erhält, um damit den größten Teil des Seewinkels im wesentlichen Ausmaß unterirdisch zu alimentieren.

  Der Schichtenlinienverlauf schließt somit eine ins Gewicht fallende Dotierung des unterirdischen Wasserhaushalts aus einem außerhalb des Seewinkels liegenden "Nährgebietes" größtenteils aus. Wegen der großen Verdunstung im Seewinkel - ein Umstand der später noch beleuchtet wird - ist eine "eigenständige" Grundwasserneubildung nur im geringen Ausmaß zu erwarten, sodaß bereits aus den hier als erstes angeführten Argumenten ein größerer unterirdischer Zufluß zum See entlang des Ostufers als sehr unwahrscheinlich gehalten werden muß.

*) Vorliegende Arbeiten wurden durch das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Auslandsabteilung) sowie durch das Projekt "Hydrologie Österreichs" der Österreichischen Akademie der Wissenschaften gefördert.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die angeführten Überlegungen gelten nicht unbedingt für den nördlichen Teil des Ostufers des Neusiedlersees. Auf Grund des Schichtenlinienverlaufes könnte nämlich dort mehr oder minder unmittelbar Grundwasser aus einem Nährgebiet - der Parndorfer Platte - zum See fließen. Der Hauptteil der geohydrologischen Felduntersuchungen, über die im Teil A dieser Arbeit näher berichtet wird und die hier nur kurz erwähnt werden, erstreckten sich daher speziell auf dieses Gebiet.

- Die geohydrologischen Felduntersuchungen bestanden vorwiegend im Aufschließen der oberen Bodenzone, die in Form von Handbohrungen bis in eine Tiefe von maximal 3,5 m und in Form von maschinellen Trockenbohrungen bis in eine Tiefe von 20 m abgeteuft werden konnten (bezüglich der einzelnen Bohrergebnisse siehe BFB-Bericht 47(1983), S. 5 ff.). Zur Ergänzung der Bodenaufschlüsse dienten geoelektrische Felderhebungen, bodenphysikalische Untersuchungen (Bestimmung der Durchlässigkeit), Isotopenbestimmungen von anläßlich der Bohrungen entnommenen Wasserproben (Ergebnisse siehe Teil A) und schließlich auch Einmessungen der absoluten Höhenlage des jeweils bei den Bohrungen angetroffenen Grundwasserspiegels. Aus den vorgenommenen Untersuchungen, unterstützt durch die visuelle Beurteilung der entnommenen Bodenproben mußte schließlich auch für den Nordabschnitt des Ostufers des Sees der Schluß einer äußerst geringen Zuströmung zum See gezogen werden.

- Das durch die eben angeführten geohydrologischen Felduntersuchungen nachgewiesene, größtenteils äußerst geringe Transportvermögen beider Grundwasserstockwerke warf die Frage nach der Übereinstimmung dieser Ergebnisse mit dem Grundwasserschichtenlinienbild auf.

  Nach den eingangs getroffenen Feststellungen ist zwar aus dem Schichtlinienbild kein größerer unterirdischer Zufluß zum See ableitbar, das ersichtliche, zum See gerichtete Grundwassergefälle läßt aber doch größtenteils eine gewisse - aus den örtlichen Niederschlägen stammende - Speisung des Sees erwarten. Dieser Widerspruch - entlang dem Ostufer streckenweise nahezu undurchlässige Bodenschichten und trotzdem meist ein zum See gerichtetes Grundwassergefälle - läßt sich nur durch eine speziell in Seenähe noch stärkere als bisher angenommene Einwirkung der Verdunstung auf den unterirdischen Wasserhaushalt erklären.
  Zur Bestätigung einer der wesentlichen Voraussetzungen für besonders starke Verdunstungseinflüsse wurde in einem ausgewählten, ca. 600 ha großen und in Seenähe befindlichen Gebiet der Flurabstand des Grundwasserspiegels genauer ermittelt. Auf Grund der dort vorgenommenen Höhenaufnahme des Geländes (über 1000 Höhenpunkte) und einer zusätzlichen Bestimmung der Höhenlage des Grundwasserspiegels mittels händisch abgeteufter Hilfspegeln konnte tatsächlich der erwartete geringe Flurabstand des Grundwasserspiegels nachgewiesen werden (siehe Abbildung 4). Damit klärt sich der aufgezeigte Widerspruch: die geometrischen Voraussetzungen für eine speziell in Seenähe sehr starke Einwirkung der Verdunstung auf den zum See gerichteten unterirdischen Zufluß sind gegeben.

- Die eben getroffene Feststellung bedarf insofern einer Einschränkung, als die Ermittlung der Flurabstände notwendigerweise auf ein kleines Gebiet beschränkt blieb und damit nicht unbedingt eine für das ganze Ostufer des Sees geltende Aussage abzuleiten ist. Durch die durchgeführte Faktorenanalyse (siehe dazu BFB-Berich 51 (1984), S. 49 ff) konnte jedoch der Nachweis erbracht werden, daß praktisch entlang des gesamten Ostufers des Sees in einem ausgedehnten Gebietsstreifen der jahreszeitliche Gang des Grundwasserspiegels äußerst ähnlich verläuft. Aus diesem Ergebnis läßt sich mit ziemlicher Sicherheit der Schluß auf ebenfalls sehr starke Verdunstungseinflüsse auch in den weiter südlich liegenden, bezüglich der Flurabstände nicht näher untersuchten Uferstreifen ziehen.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

- Als letztes soll noch auf die äußerst umfangreichen, durch das Geotechnische Institut der BVFA durchgeführten Untersuchungen von Umweltisotopen hingewiesen werden (siehe dazu BFB-Berichte 42(1981), S. 91 ff., 43(1982), S. 197 ff, 47(1983), S. 5 ff sowie Teil A dieser Arbeit). Die Ergebnisse über die Umweltisotopenverhältnisse im Seewinkel, die in den angeführten Unterlagen ausführlich dokumentiert sind, weisen besonders deutlich auf eine für den Grundwasserhaushalt sehr wesentliche Tatsache, nämlich auf die sehr geringe bzw. äußerst uneinheitliche Grundwasserbewegung im Bereich des Seewinkels hin. Das hohe Alter des Grundwassers im zweiten Stockwerk manifestiert die dort kaum vorhandene Bewegung. Die Ergebnisse über das erste Stockwerk sind zwar nicht so eindeutig, lassen aber auch keine wesentliche, zum See gerichtete Grundwasserbewegung erkennen. Zum Teil zeigen Resultate aus dem ersten Stockwerk eindrucksvoll, daß dort - in Übereinstimmung mit den angeführten bodenphysikalischen Untersuchungen - wie im zweiten Stockwerk fast überhaupt keine

Grundwasserbewegung stattfindet (siehe dazu Teil A dieses Berichtes).

Die somit ziemlich eindeutig nachgewiesene geringe Grundwasserbewegung im Bereich des Seewinkels - insbesondere jedoch die sicher nur sehr geringe unterirdische Speisung des Sees vom Seewinkel her - führt zu den nachstehend kurz angeführten Schlußfolgerungen:

Als erstes ist wohl die Notwendigkeit anzuführen, Wasserentnahmen aus dem ersten Grundwasserstockwerk im Seewinkel - sei es für die Versorgung von Siedlungen, sei es für landwirtschaftliche Bewässerungen - nur in einem beschränkten Umfang vorzunehmen. Bei großen Entnahmen wäre mit einem stetigen Absinken des Grundwasserspiegels und nachteiligen Auswirkungen auf den Bodenwasserhaushalt zu rechnen. Indirekt könnte diese sowohl pflanzensoziologisch als auch klimatisch negative Folgen haben.

Ähnlich nachteilig könnten sich Entwässerungskanäle auswirken. Niederschlagswasser wird durch sie rasch abgeführt und steht nicht nachhaltig zur Verfügung, sei es für die Wasserversorgung der Pflanzen, sei es für die Hebung der Luftfeuchtigkeit.

Wasserentnahmen aus dem zweiten Stockwerk dürften wegen der fehlenden Erneuerung nur im äußerst geringen Umfang - z.B. für Notfälle - erfolgen. In diesem Zusammenhang ist auch auf die große Gefahr hinzuweisen, die z.B. mit der Anlage der schiffbaren Kanälen in bestimmten Gebieten verbunden ist. Solche Eingriffe könnten zu einer zwar unbeabsichtigten aber nicht mehr wieder gutzumachenden Grundwasserableitung aus dem zweiten Stockwerk führen.

Ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt für die Wasserwirtschaft ergibt sich aus der geringen Fließbewegung des Grundwassers im Hinblick auf die Sicherung der Wassergüte. Die geringe Fließbewegung bedeutet nämlich für die Einbringung von Schadstoffen in den Untergrund, daß diese Stoffe im Bereich der Einbringung akkumulieren. Dieser Umstand müßte selbstverständlich bei der Abwasserbeseitigung und der Abfallbeseitigung eine entsprechende Berücksichtigung finden. Es dürfte aber auch bei der Anlage von Straßen oder bei der Errichtung von Lagerbehältern für wassergefährdende Stoffe nicht außer Acht gelassen werden.

Insgesamt ist damit wohl zum Ausdruck zu bringen,daß die im Seewinkel festgestellten Verhältnisse über den Wasserhaushalt ihren entsprechenden Niederschlag in der Raumplanung finden müßten.

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

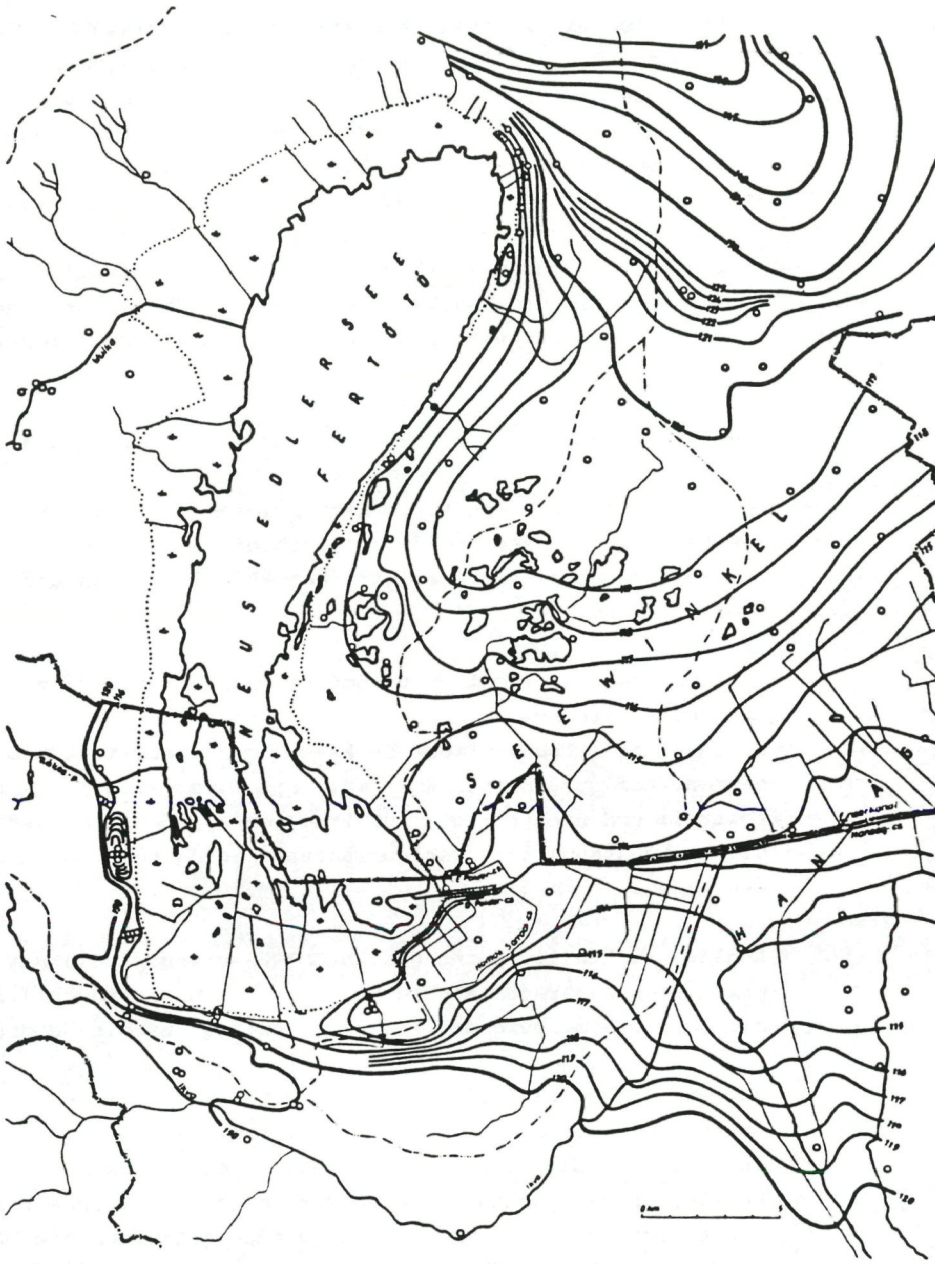

Abb. 3: Grundwasserschichtenplan

Niederer Grundwasserstand, 19.September 1983

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

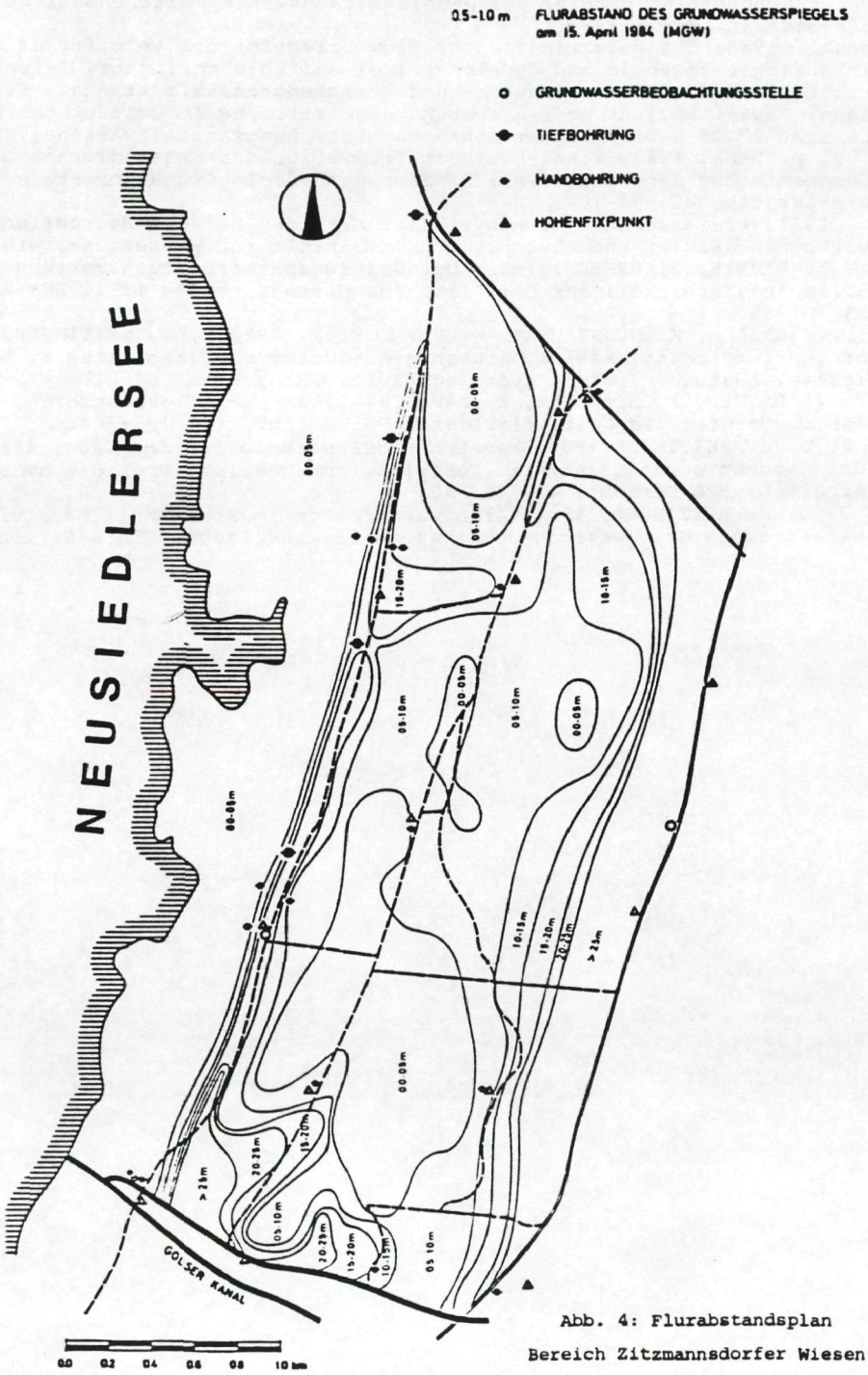

Abb. 4: Flurabstandsplan
Bereich Zitzmannsdorfer Wiesen

© Biologische Station Neusiedler See/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

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.

BVFA-Arsenal, 1965: The determination of flow direction and velocity of groundwaters in a single borehole and development of suitable equipment. Zwischenbericht 22.16 der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien.

BVFA-Arsenal, 1968: Bericht über die Grundwasserströmung am Ostufer des Neusiedlersees. Bericht 22.26 der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, Wien.

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., 1981: Die Anwendung kernphysikaler Methoden bei der Beurteilung von Wasservorkommen. Wasser und Abwasser, Bundesanstalt für Wassergüte, Wien, 22, 45-60.

RANK, D., V. RAJNER, J. DREHER, 1985: Der Grundwassermarkierungsversuch 1964 bei der Höllacke (Seewinkel) aus der Sicht des Wissensstandes 1984. BFB-Bericht, 55, 51-55.

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.

DREHER, J. u. J. REITINGER,1981: Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik. Teil 1:Zwischenbericht über die hydrologischen Arbeiten. BFB-Bericht, 42, 79 - 90.

DREHER, J. u. J. REITINGER, 1984: Grundwasserzonen im Seewinkel, Darstellung eines Teilaspektes des Grundwasserhaushaltes im Seewinkelgebiet. BFB-Bericht 51, 49 - 59.

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: 1986

Band/Volume: 58

Autor(en)/Author(s): Dreher J., Rajner Vinzenz, Rank Dieter, Reitinger Johann

Artikel/Article: Grundwasseruntersuchungen am Ostufer des Neusiedlersees und im Seewinkel. Ergebnisse und Schlussfolgerungen 39-50