

## SPEZIALFRAGEN ZUM MECHANISMUS DES GRUNDWASSERS IM EINZUGSGEBIET DES NEUSIEDLERSEES.

HAAS, P., H. MAHLER u. J. REITINGER

Institut f. Hydraulik, Gewässerkr. u. Wasserw., Abteilung Grundwasserwirtschaft  
Technische Universität Wien

In einem gemeinsamen österreichisch-ungarischen Forschungsprojekt werden seit 1980 grundsätzliche Fragen des unterirdischen Wasserhaushalts im Einzugsgebiet des Neusiedlersees untersucht (BARANYI et al., 1985). Auf österreichischer Seite beteiligen sich das Geotechnische Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt in Wien und das Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft an der Technischen Universität Wien an dem Projekt. Die Auslandsabteilung des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung fördert die Arbeiten des letztgenannten Instituts finanziell (die Unterstützung des Geotechnischen Instituts erfolgte durch das Bundesministerium für Bauten und Technik).

Im 1. Teil der nachstehenden Ausführungen wird kurz auf die Ergebnisse der hydrologischen Bearbeitungen im Einzugsgebiet der Wulka eingegangen. Diese Arbeiten beschränkten sich auf die Jahre 1985 und 1986 und es war möglich, innerhalb der vorgesehenen Zeit zu grundsätzlichen Aussagen zu gelangen (HAAS et al., 1987).

Der 2. Teil setzt sich mit der Frage der artesischen Wasservorkommen im Seewinkel auseinander. Diese Arbeiten, die derzeit noch nicht abgeschlossen sind, werden im Rahmen eines "Ergänzungsprojektes" zum oben angeführten "Hauptprojekt" durchgeführt. Das Ergänzungsprojekt behandelt hydrologische Spezialfragen im Einzugsgebiet des Neusiedlersees und wird durch das Forschungsprogramm "Hydrologie Österreichs" bei der Österreichischen Akademie der Wissenschaften gefördert.

Der 3. Teil berichtet ebenfalls über Arbeiten im Rahmen des Ergänzungsprojektes. Im Hauptprojekt, das sich in den Jahren 1980 bis 1984 mit dem Seewinkel auseinandersetzte, mußten gewisse Fragen über den unterirdischen Wasserhaushalt hypothetisch abgeschlossen werden. Durch die bereits 1985 präsentierten Spezialbearbeitungen (MAHLER, REITINGER 1986) sowie ergänzende Messungen war es möglich, die vertretenen Thesen zu beweisen. Der dahingehende Bericht ist Inhalt des 3. Teiles.

### 1. GRUNDZÜGE DES UNTERIRDISCHEN WASSERHAUSHALTS IM WULKA-EINZUGSGEBIET

Der Wasserhaushalt des Neusiedlersees muß als wenig stabil bezeichnet werden. Zur Sicherung des Bestandes bzw. zur Gewährleistung eines ausreichenden Wasservolumens



des Sees ist die Erforschung der den See speisenden Zuflüsse besonders vordringlich. Eine der sich dabei stellenden, nur durch gezielte Forschungen zu beantwortende Frage lag darin, ob der See aus dem Wuklkaeinzugsgebiet eine nennenswerte unterirdische Dotation erhält.

Die Hauptgedanken, die der hydrologischen Bearbeitung zugrunde gelegt wurden, lassen sich wie folgt umreißen:

- Auf Grund der klimatischen Gegebenheiten konnte davon ausgegangen werden, daß die Sommerniederschläge fast zur Gänze verdunsten oder bei Starkregen oberirdisch abfließen und nicht zu einer Grundwassererneuerung beitragen. Selbstverständlich war es notwendig, diese These zu überprüfen.
- In den Wintermonaten war mit einer Grundwassererneuerung zu rechnen, die Frage die sich in diesem Zusammenhang stellte war zweigeteilt:
  - . Wie nachhaltig ist die Grundwassererneuerung, d.h. wie rasch sinkt der Grundwasserspiegel nach der winterlichen Anhebung wieder ab?
  - . Wohin fließt das unterirdisch gespeicherte Wasser?
- Weiters war zu beachten, daß ein unterirdisch gespeichertes Wasser
  - . auf unterirdischem Weg den See entweder unmittelbar alimentieren kann
  - . oder in ein Oberflächengewässer austreten und so mittelbar den See speisen kann.
- Schließlich sollten durch ergänzende Bearbeitungen Aussagen über den unterirdischen Wasserhaushalt möglichst überprüft werden.

Schon die geographischen Gegebenheiten lassen den Schluß zu, daß eventuelle Grundwasseraustritte in Oberflächengewässer in der Talebene knapp oberhalb von Schützen vorhanden sein könnten. Die später vorgenommene Bearbeitung von Grundwasserschichtenplänen (nach der Schaffung zusätzlicher Grundwasserbeobachtungsmöglichkeiten) bestätigte die naheliegende Annahme.

Es ergab sich daher zwingend die Notwendigkeit, in entsprechend ausgewählten Gewässerstrecken durch Simultanmessungen eventuelle Grundwasseraustritte nachzuweisen. Dabei mußte bei der Planung der Simultanmessungen getrachtet werden, verschiedene charakteristische hydrologische Verhältnisse zu erfassen.

In den Jahren 1985 bis 1986 kamen mehrere Simultanmeßserien zur Ausführung. In der Abbildung 1 sind die ausgewählten Simultanmeßstrecken eingetragen. Durch die, starken Schwankungen unterworfenen Einleitung von Abwässern in die zu messenden Oberflächengewässer ergaben sich wesentliche Schwierigkeiten bei der Durchführung der Feldmessungen. Nur durch die Erstellung von Pegelschlüsseln für die jeweiligen,



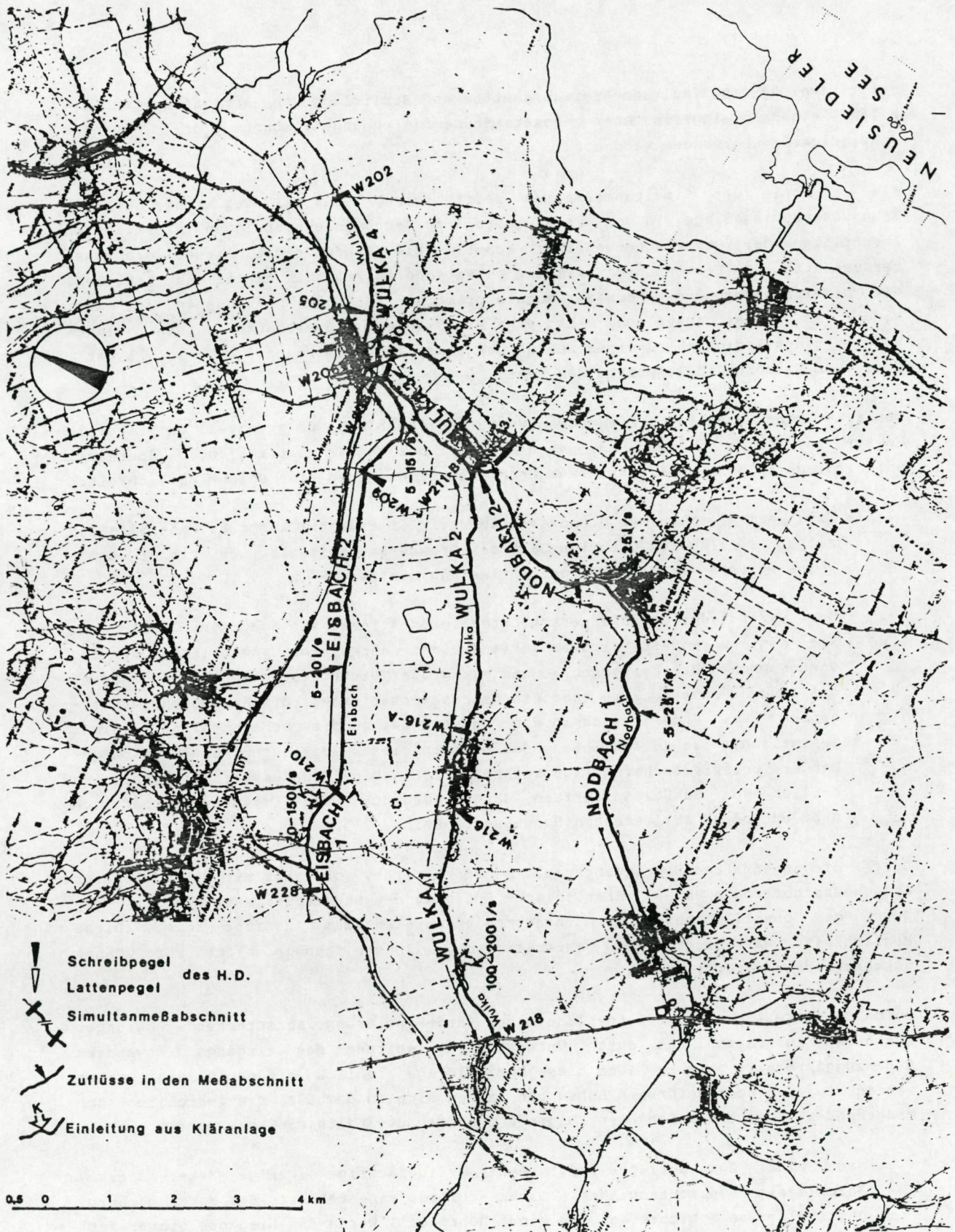


Abb. 1: Simultanmeßstrecken im Wulkatal



meist zweitägigen Simultanmeßzeitabschnitte und Ermittlung von Abflußfrachten mit Hilfe eigens eingerichteter Wasserstandsaufzeichnungen konnte die genannte Schwierigkeit überwunden werden.

Als Ergebnis der Simultanmeßserien zeigte sich, daß es bei einer höheren Grundwasserspiegellage (in den Wintermonaten) zu Grundwasseraustritten in bestimmten Abschnitten der Oberflächengewässer kommt. Die Jahresfracht dieser Grundwasseraustritte im Beckengebiet zwischen Wulkaprodersdorf, Eisenstadt und Schützen, die bereits während der Frühjahrsmonate praktisch auf Null zurückgehen und erst wieder im Winter ansteigen, kann etwa mit  $5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  abgeschätzt werden. Dieses Volumen trägt lediglich zu einer Hebung des Seespiegels um knapp 2 cm bei (2 % der positiven Wasserhaushaltsposten des Sees).

Damit war eine wesentliche Frage beantwortet. Offen blieb, ob eventuell unterirdisch Wasser in den nicht meßbaren, seenahen Teil der Wulka austritt oder überhaupt unterirdisch in den See fließt. Zwei Gründe sprechen gegen eine solche Möglichkeit:

- Nach dem Absinken des Grundwasserspiegels im Frühjahr kommt es anschließend zu einer ziemlich stabilen Lage des Grundwasserspiegels. Es findet somit keine weitere merkbare Speicherentleerung statt.
- Der Verlauf der Grundwasserschichtenlinien stromab von Schützen, somit zum See hin, verändert sich im Verlauf eines Jahres nicht wesentlich. Aus den vorgenommenen Bearbeitungen konnte mit großer Sicherheit geschlossen werden, daß in den Sommermonaten kaum ein nennenswerter unterirdischer Durchfluß vorhanden ist. Ändern sich in den "nassen" Zeiten die Schichtenlinien nicht wesentlich, ist zu schließen, daß auch in diesen Zeitabschnitten kein maßgebender unterirdischer Abfluß vorhanden ist. Die Grundwasserschichtenlinien östlich von Schützen dürften daher Ausdruck von wasserwirtschaftlich unbedeutenden, abfließenden Hangwässern sein.

Durch die angeführten Überlegungen blieb jedoch offen, ob nicht mit Hilfe tieferer Grundwasserhorizonte eine unterirdische Speisung des Neusiedlersees erfolgt, die durch die oberflächennahen Grundwassermessungen nicht zum Ausdruck kommt. Diese Möglichkeit war nicht sehr wahrscheinlich, konnte jedoch nicht zur Gänze ausgeschlossen werden.

Durch die Bereitschaft der Burgenländischen Landesregierung, entsprechende Bohrungen ausführen zu lassen und durch Unterstützung seitens des eingangs erwähnten Ergänzungsprojekts konnte auch diese Spezialfrage ziemlich eindeutig beantwortet werden. Aus den durchgeführten Bohrungen lassen sich in dem für die gestellte Frage maßgebenden Bereich von Schützen folgende Untergrundverhältnisse annehmen:

Nach einer Humusauflage folgt eine geringmächtige (wenige Meter starke) durchlässige Sedimentschichte. Daran schließt eine mehrere 10er Meter mächtige undurchlässige Schichte an. In einem Bohrprofil wurde das Liegende dieser fast 30 Meter mächtigen Schichte - Mergel - bzw. Kalkstein - erreicht. Der Kalkstein



ist wasserführend, dieses artesisch gespannte Wasser weist ein Alter von mehreren 10.000 Jahren auf.

Auf Grund dieser Ergebnisse konnte geschlossen werden, daß mit größter Sicherheit mit keinem nennenswerten unmittelbaren unterirdischen Zufluß zum Neusiedlersee aus dem Wulkatal zu rechnen ist.

Weiters ist jedoch festzustellen, daß mittelbar über die Oberflächengewässer - als Basisabfluß aus dem höhergelegenen Einzugsgebiet sowie als kurzfristig gespeichertes Grundwasser aus dem tieferen Beckengebiet - ein gewisser Grundwasserzufluß zum Neusiedlersee aus dem Einzugsgebiet der Wulka stattfindet. Er macht jedoch nur einen Anteil von 7 % an den positiven Wasserhaushaltsposten des Sees aus.

## 2. ZWISCHENBERICHT ÜBER DIE UNTERSUCHUNGEN AN ARTESISCHEN WASSERVORKOMMEN IM SEEWINKEL

Gespannte, aber speziell artesische Grundwasservorkommen stellen eine Besonderheit im Wasserkreislauf dar. Solche Wasservorkommen sind durch anthropogene Eingriffe besonders leicht zu gefährden. Es war daher naheliegend, im Rahmen der derzeit laufenden Forschungsarbeiten im Neusiedlerseegebiet die Frage nach dem Mechanismus der im Seewinkel verbreitet auftretenden gespannten Grundwässer erneut aufzuwerfen. Diese gespannten, vielfach artesischen Wässer werden mannigfaltig genutzt, ihre nachhaltige Beeinträchtigung muß befürchtet werden.

Die bisher durchgeführten Untersuchungen lassen die nachstehenden Aussagen zu:

a) Es liegen zwar zum Teil über 30 Jahre zurückreichende Beobachtungsdaten vor. Die älteren Untersuchungen waren aber meist nur auf die Feststellung des Chemismus der Arteser ausgerichtet, teilweise kam es zur Bestimmung der Schüttung. Druckmessungen wurden nicht vorgenommen. Es ist daher heute schon aus diesem Grund nicht möglich, sichere Aussagen über eventuelle längerfristige Änderungen der Druckverhältnisse zu machen. Zwei Feststellungen können trotzdem getroffen werden:

- Der erkennbare verbreitete Rückgang in der Schüttung artesischer Wasseraustritte weist ziemlich deutlich auf einen langfristigen Rückgang der Druckhöhe hin.
- Noch deutlicher spricht das Versiegen zahlreicher artesischer Wasseraustritte für den Rückgang der Druckhöhe. Von den 99 Artesern, von denen ältere Aufzeichnungen vorliegen, sind derzeit 51 trocken (einzelne davon liefern eine gewisse Zeit im Jahr noch etwas Wasser).

Es können natürlich auch andere Einflüsse - z.B. der Verfall der unterirdischen Anlageteile der Fassung des artesischen Wasseraustrittes - zu einem Rückgang der



Schüttung bzw. zum Versiegen des Artesers führen. Der verbreitete Rückgang von Schüttung und Druckhöhe läßt jedoch der Schlußfolgerung einer nachhaltigen Schädigung dieses Wasservorkommens große Wahrscheinlichkeit zukommen. Es muß daher mit ziemlicher Sicherheit von einer Übernutzung des gespannten Grundwassers im Seewinkel ausgegangen werden.

b) Ein wesentlicher Weg zur Erkundung des Mechanismus dieses Wasservorkommens liegt in der Untersuchung der Druckverhältnisse. Dahingehende Messungen brachten folgende Ergebnisse:

- Die in größeren Zeitabständen (einige Monate) durchgeführten Bestimmungen der Druckhöhe an ausgewählten artesischen Wasseraustritten ließen eindeutig einen Jahresgang in der Druckhöhe erkennen.
- Ermittlungen der absoluten Höhe des Druckspiegels bei einzelnen Artesern zeigten, daß auf kurze Distanzen - zumindest scheinbar - größere Druckdifferenzen vorhanden sind, andererseits über Kilometer entfernte Wasseraustritte ähnliche Druckhöhen aufweisen.

c) Die Auseinandersetzung mit den artesischen Wasseraustritten im Seewinkel ließ die Vermutung aufkommen, daß neben dem jahreszeitlichen Gang in der Druckhöhe auch kürzerfristige Schwankungen vorhanden sind. Es wurden daher bei einem geeigneten Wasseraustritt (Neusiedl am See, Seestraße 37) ein Schreibgerät zur laufenden Aufzeichnung der Druckhöhe eingerichtet. Die Darstellung in Abb.2 zeigt die Ergebnisse dieser Messungen im Herbst 1986. Diese Aufzeichnungen lassen eindeutig einen Wochenrhythmus erkennen.

Die angeführten Ergebnisse führen zu folgender Zwischenbilanz der Untersuchungen an den artesischen Wasservorkommen im Seewinkel:

- Mit großer Sicherheit dürfte eine, über Jahrzehnte sich erstreckende Abnahme der Druckhöhe dieses Wasservorkommens gegeben sein. Eine übermäßige Nutzung dieses Wasserangebots ist wahrscheinlich.
- Neben den langzeitlichen Druckänderungen treten jahreszeitliche Schwankungen der Druckhöhe auf. Daraus sind Rückschlüsse auf gewisse meteorologische Einflüsse auf dieses Wasservorkommen möglich.
- Die festgestellten Wochenschwankungen in der Druckhöhe weisen deutlich auf sich unmittelbar auswirkende anthropogene Einflüsse hin.

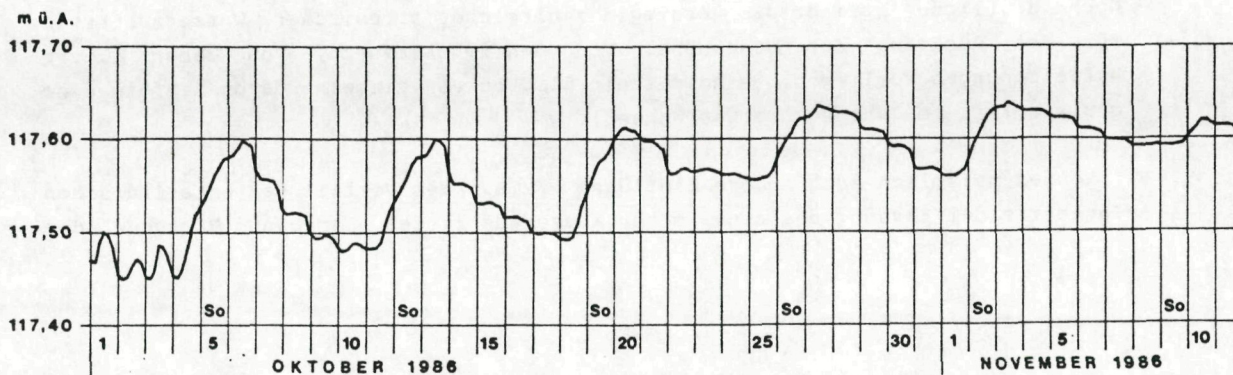


Abb. 2: Schwankungen der Druckhöhe des artesischen Wasseraustrittes in Neusiedl am See, Seestraße 37 (So = Sonntag)



### 3. SPEZIALPROBLEME DES GRUNDWASSERHAUSHALTS IM SEEWINKEL

Die im Hauptprojekt in den Jahren 1980 bis 1984 erarbeiteten Forschungsergebnisse über den unterirdischen Wasserhaushalt im Seewinkelgebiet lassen sich mit wenigen Worten wie folgt zusammenfassen:

- Im Seewinkel bestehen in gewissen Bereichen zwei Grundwasserstockwerke. Hydrologisch lassen sich die beiden Stockwerke deutlich unterscheiden. Es ist fallweise schwierig, die als Trennung dienenden geologischen Formationen nachzuweisen.
- Das Grundwasser des oberen Horizonts speist nur in geringem Umfang den Neusiedlersee. Der untere Horizont trägt fast nichts zum Wasserhaushalt des Sees bei.
- Es ist im Seewinkel nur ein geringes uneinheitliches Absinken des Grundwasserspiegels in den vergangenen drei Jahrzehnten feststellbar. Speziell zum See und zum Einserkanal hin sind kaum längerfristige Spiegeländerungen aufgetreten.

Aus diesen Aussagen ergeben sich zwei scheinbare Widersprüche:

- Wohin fließen die im Winter gespeicherten Niederschläge aus jenen Gebieten des Seewinkels, wo größere Flurabstände vorhanden sind und ein unmittelbares Verdunsten in den Sommermonaten daher nicht möglich ist?
- Wenn wenig Grundwasser vorhanden ist und die Landwirtschaft über Jahre bereits in größerem Umfang bewässert, wieso ist trotzdem kein deutlicheres Absinken des Grundwasserspiegels die Folge?

Diese scheinbaren Widersprüche konnten durch gewisse, auf bestimmte Erfahrungen abgestützte Annahmen aufgeklärt werden (MAHLER, REITINGER 1986). Die nunmehr durchgeführten ergänzenden Messungen haben die getroffenen Annahmen weitestgehend bestätigt.

Folgendes widerspruchsfreie Bild über den Grundwassermechanismus im Seewinkel - im Hinblick auf die oben gestellten Fragen - zeichnet sich nun ab:

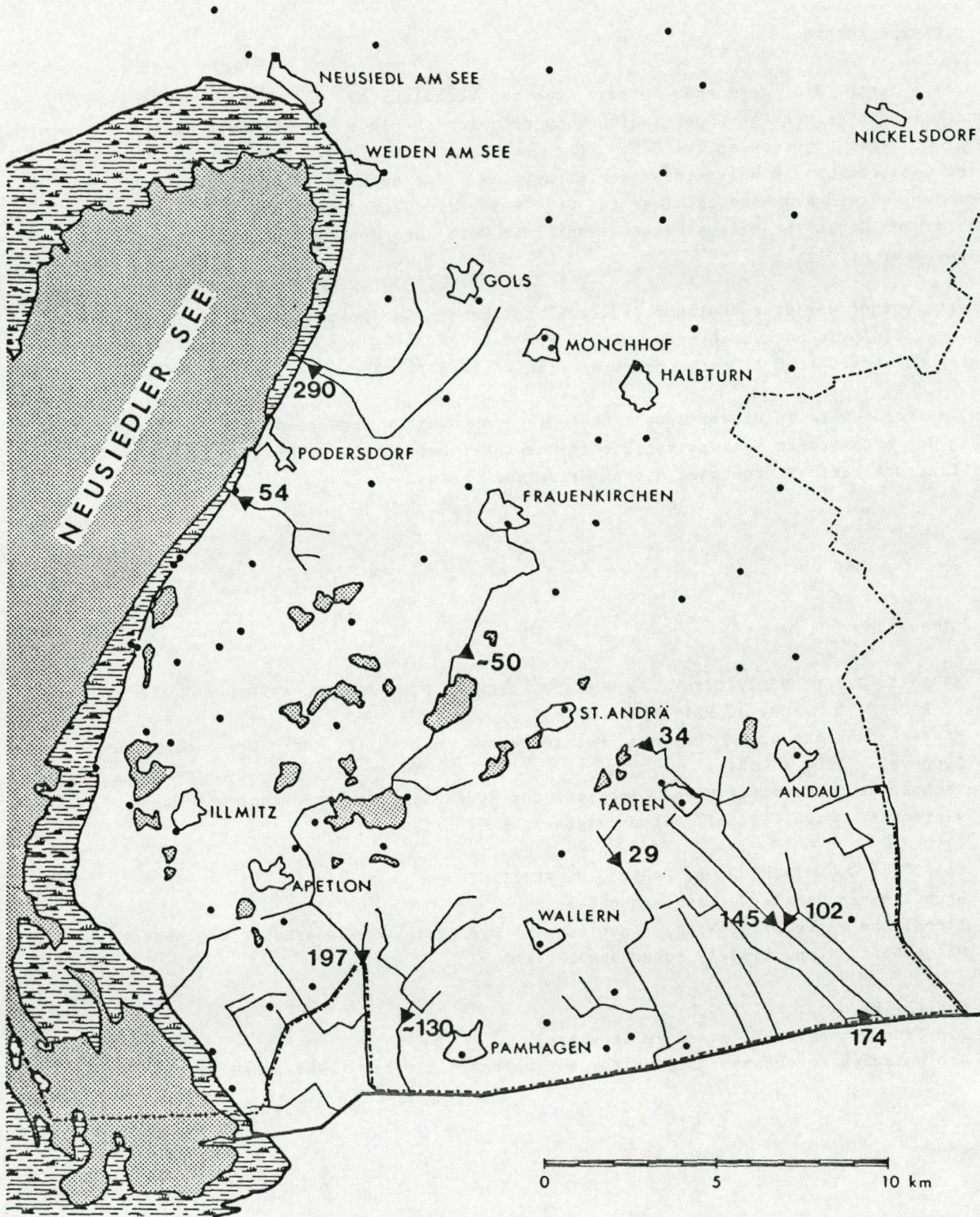
- Das im Winter unterirdisch gespeicherte Wasser fließt in einzelnen durchlässigen Schichten seitlich ab. Da nur in einem verhältnismäßig kleinen Bereich des Seewinkels ein Grundwassergefälle zum See vorhanden ist, fließt nur ein entsprechend kleiner Teil des Wassers unterirdisch in Richtung Westen zum See, der größte Teil bewegt sich nach Süden und Osten.
- Ein beträchtlicher Teil des nach den verschiedenen Richtungen aus dem Zentrum des Seewinkels abfließenden Grundwassers tritt in Oberflächengewässer aus und verläßt dadurch rasch den Seewinkel. Die im Frühjahr an zahlreichen größeren und kleineren Gerinnen des Seewinkels vorgenommenen Durchflußmessungen ließen die Annahme über das ausgeprägte Abfließen der "Winterspeicherung" als sehr berechtigt erscheinen. In der Abbildung 3 sind die gemessenen Durchflüsse lagemäßig eingetragen.



- Durch den intensiven Ausbau der diversen Entwässerungskanäle wurde der oberirdische Abfluß in den letzten Jahren verstärkt. Im Verein mit dem kleinen Anteil des Neusiedlersee-einzugsgebietes am Seewinkel resultiert daraus, daß die "Winterspeicherung" des See-einzugsgebietes rasch in den See fließt und nur ein kleiner Teil unterirdisch den See speist. Für den See bedeutet somit der Ausbau der Kanäle eine gewisse Dotation aus dem Grundwasser, kombiniert mit einer Verminderung der Landverdunstung vor allem in den seenahen Gebieten. In gewissen Bereichen kam es durch den Bau von Kanälen auch zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels (Golser Kanal, Zeiselfeld).
  
- Im südlichen Teil des Ostufers des Neusiedlersees dürften andere hydrologische Verhältnisse herrschen. Soweit das unterirdische Wasserdargebot nicht durch Kanäle abgefangen wird und in Richtung Einserkanal zum Abfluß gelangt, fließt der Winterniederschlag ebenfalls Richtung See, wird jedoch in Gebieten mit kleineren Flurabständen gespeichert und verdunstet in den Sommermonaten vor Erreichen des Sees.
  
- Der östlich der Einzugs-grenze des Neusiedlersees im Seewinkel gespeicherte Winterniederschlag kommt zum Teil unmittelbar zum oberirdischen Abfluß. Ein gewisser Anteil der "Winterspeicherung" fließt unterirdisch bis zum Einserkanal bzw. ins ungarische Staatsgebiet. Die Entnahmen aus den Bewässerungsbrunnen verringern den oberirdischen und unterirdischen Abfluß aus diesem Gebiet.
  
- Als besonders nachteilig für den Wasserhaushalt ist wie bereits erwähnt der Ausbau der Kanäle bis ins "Hinterland" des Seewinkels zu bezeichnen. Durch die zahlreichen Kanäle werden große Teile des Grundwassers in verhältnismäßig kurzer Zeit aus dem Seewinkelgebiet abgeleitet.

Es läßt sich somit zusammenfassend feststellen, daß durch die verschiedenen Untersuchungen nunmehr ein widerspruchsfreies Bild über Mechanismus und Haushalt des oberen Grundwasserhorizonts im Seewinkel vorhanden ist.





Meßserie März 1986, Durchflußangaben in l/s

Abb. 3: Abfluß der Entwässerungskanäle des Seewinkels bei höherem Grundwasserstand



#### 4. ZUSAMMENFASSUNG

Bedingt durch die gegebenen meteorologischen Verhältnisse mußte von Anfang an generell mit einer geringen Speicherung der Niederschläge im Einzugsgebiet des Neusiedlersees gerechnet werden. Die im Jahr 1985 und 1986 durchgeführten Forschungsarbeiten im Wulkaeinzugsgebiet zeigten, daß auch in diesem Gebiet nur ein geringer Anteil des Niederschlags zur Grundwassererneuerung beiträgt und daß auch aus diesem Gebiet praktisch keine wesentliche Dotierung des Neusiedlersees aus dem Grundwasser erfolgt.

Bereits vorher war eine ähnliche Feststellung für den Seewinkel zu treffen: eine nur geringe Einspeisung von Grundwasser in den See von Osten her. Die in den letzten Jahren durchgeführten Arbeiten brachten eine weitere Bestätigung für diese Aussage.

Des weiteren wird in dieser Arbeit über die - noch nicht abgeschlossene - Untersuchung der artesischen Wasseraustritte im Seewinkel berichtet. Dabei verstärkte sich der Eindruck einer Übernutzung dieses Wasservorkommens.

#### 5. LITERATUR

1. BARANYI, S.; F. BOROVICZENY, J. DEAK, J. DREHER, P. MAJOR, F. NEPPEL, V. RAJNER, D. RANK, J. REITINGER:  
Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik, 1980 - 1984.  
Technische Universität Wien, Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft. Wien. (1985), Forschungsbericht 6.
2. HAAS, P.; G. HAIDINGER, H. MAHLER, J. REITINGER:  
Grundwasserhaushalt Wulkaeinzugsgebiet.  
Technische Universität Wien, Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft. Wien. (1987), Forschungsbericht 9.
3. MAHLER, H. u. J. REITINGER:  
Die Grundwasserverhältnisse im Seewinkel.  
Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland. Illmitz. (1986), BFB 58, S. 109



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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: 1987

Band/Volume: [63](#)

Autor(en)/Author(s): Haas Peter, Mahler H., Reitingner Johann

Artikel/Article: [Spezialfragen zum Mechanismus des Grundwassers im Einzugsgebiet des Neusiedlersees 5-14](#)