

ASPEKTE ZUM WASSERHAUSHALT DES LEITHAGEBIRGES

P. HAAS, H. MAHLER, J. REITINGER

Institut f. Hydraulik, Gewässerkunde u. Wasserwirtschaft, TU - Wien

Zusammenfassung: Im Rahmen des Forschungsprojektes "Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geophysik und Geochemie" wird als letzter Teil des Einzugsgebietes die Südostabdachung des Leithagebirges untersucht. Dieses Teileinzugsgebiet weist eine starke hydrogeologische Gliederung auf, was zur komplexen Verknüpfung zahlreicher Wasserhaushaltskomponenten führt. Vorliegende Arbeit gibt einen Überblick der erarbeiteten Modellvorstellungen sowie der laufenden Untersuchungen.

Abstract: The last period of the project "Study On The Waterbalance Of The Lake Neusiedlersee Using Geophysical And Geochemical methods" is mainly concerned with the catchment area "Leithagebirge". Due to the varying hydrogeological structure the analysis of the waterbalance's components is very complex. This paper summarizes the hydrological concepts of modelling the groundwater-balance. Some report on the actual research-work and first results are presented.

1. EINLEITUNG

Der Neusiedlersee und sein Umland weisen einen labilen Wasserhaushalt auf. Die Ursache der Labilität liegt im ungünstigen Verhältnis von Niederschlag und Verdunstung. So beträgt zum Beispiel für das Einzugsgebiet der Wulka die Verdunstung im langjährigen Mittel etwa 85 % des Niederschlages. Eine möglichst genaue Kenntnis der einzelnen Glieder der Wasserhaushaltsgleichung ist daher besonders wichtig, um Auswirkungen von Eingriffen in den Wasserhaushalt - z.B. die Schleusenregelung am Einserkanal oder Wasserentnahmen aus dem Grundwasser - abschätzen und speziell negative Auswirkungen verhindern zu können. Die am wenigsten bekannten Komponenten des Wasserhaushalts - die unterirdischen Zu- und Abflüsse des Neusiedlersees - zu erforschen ist folglich von großer Bedeutung. Im Rahmen des Abkommens über Wissenschaftlich-Technische Zusammenarbeit zwischen der Volksrepublik Ungarn und der Republik Österreich wurde deshalb ein dahingehendes Forschungsprojekt angestrebt.

Am Projekt "Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geophysik und Geochemie" arbeiten seit 1980 ungarische und österreichische Stellen mit: das Forschungszentrum für Wasserwirtschaft (VITUKI), die Wasserwirtschaftsdirektion

Nordtransdanubien und das Staatsamt für Wasserwirtschaft auf ungarischer Seite, das Geophysikalische Institut der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal und das Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der TU-Wien auf österreichischer Seite. Von Mitarbeitern der BVFA Arsenal werden in erster Linie isotopenhydrologische und allgemeine geophysikalische Fragestellungen behandelt. An der TU-Wien werden die wasserwirtschaftlichen, hydrologischen und hydraulischen Schwerpunkte bearbeitet. Neben der Erforschung der Grundwasserverhältnisse ist es ein wesentliches Ziel der Forschungsarbeiten aufzuzeigen, wie durch das Zusammenwirken von Hydrologie und Isotopengeophysik komplexe Fragestellungen behandelt werden können.

Bereits auf Grund der ersten Ergebnisse des sogenannten "Hauptprojektes" erwies es sich als zweckmäßig, auf weiterführende spezielle Problemstellungen aus wasserwirtschaftlicher bzw. hydrologischer Sicht einzugehen. Aus diesem Grunde betreibt das Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft an der TU-Wien auch ein "Ergänzungsprojekt", durchgeführt im Rahmen des Forschungsprogrammes "Hydrologie Österreichs" der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Bedingt durch die umfassende Fragestellung war es zweckmäßig, die Forschungsarbeiten für das bilaterale Hauptprojekt abschnittsweise auf einzelne Teileinzugsgebiete zu konzentrieren (Abb. 1). Über die im ersten Projektsabschnitt von 1980 bis 1984 durchgeführten Arbeiten liegt ein gemeinsamer österreichisch-ungarischer Abschlußbericht (BARANYI et al., 1985) vor. Er enthält unter anderem die Ergebnisse des bilateralen Forschungsprojektes betreffend den Seewinkel und die Parndorfer Platte. Des weiteren konnte das Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft bereits 1986 die hydrologischen Untersuchungen im Teileinzugsgebiet "Wulkatal" (Projektsabschnitt 2a) zu Ende führen (HAAS et al., 1987a). Auch über Arbeiten des Ergänzungsprojektes liegen bereits Veröffentlichungen vor (z.B. MAHLER u. REITINGER, 1986; HAAS et al., 1987b; HAAS et al., 1987c). Im folgenden wird daher nur auf die bereits laufenden und noch vorgesehenen Forschungsaufgaben des Projektsabschnittes 2b des bilateralen Projektes im Teileinzugsgebiet "Leithagebirge" eingegangen.

Als Teileinzugsgebiet "Leithagebirge" wird nur jener Teil der Südostabdachung des Leithagebirges angesehen, der direkt - nicht über die Wulka - zum Neusiedlersee entwässert (Abb. 1, Teilgebiet 2b). Wegen der starken Gliederung des genannten Teileinzugsgebietes war es aus arbeitstechnischen Gründen erforderlich, die Detailuntersuchungen im wesentlichen auf den Bereich zwischen Donnerskirchen und Breitenbrunn/Winden zu beschränken. Durch die Forschungstätigkeiten soll einerseits grundlegend Einblick in die Mechanismen des Grundwassers dieses Gebietes gewonnen werden. Andererseits wird auch versucht, einzelne Größen des Wasserhaushalts dieses Teileinzugsgebietes quantitativ abzuschätzen. Noch mehr als bei den bisherigen Arbeiten ist eine wesentliche Präzisierung der hydrologischen Aussagen durch die Ergebnisse der Isotopenanalysen von Wasserproben sowie durch die Kooperation mit Geologen zu erwarten.

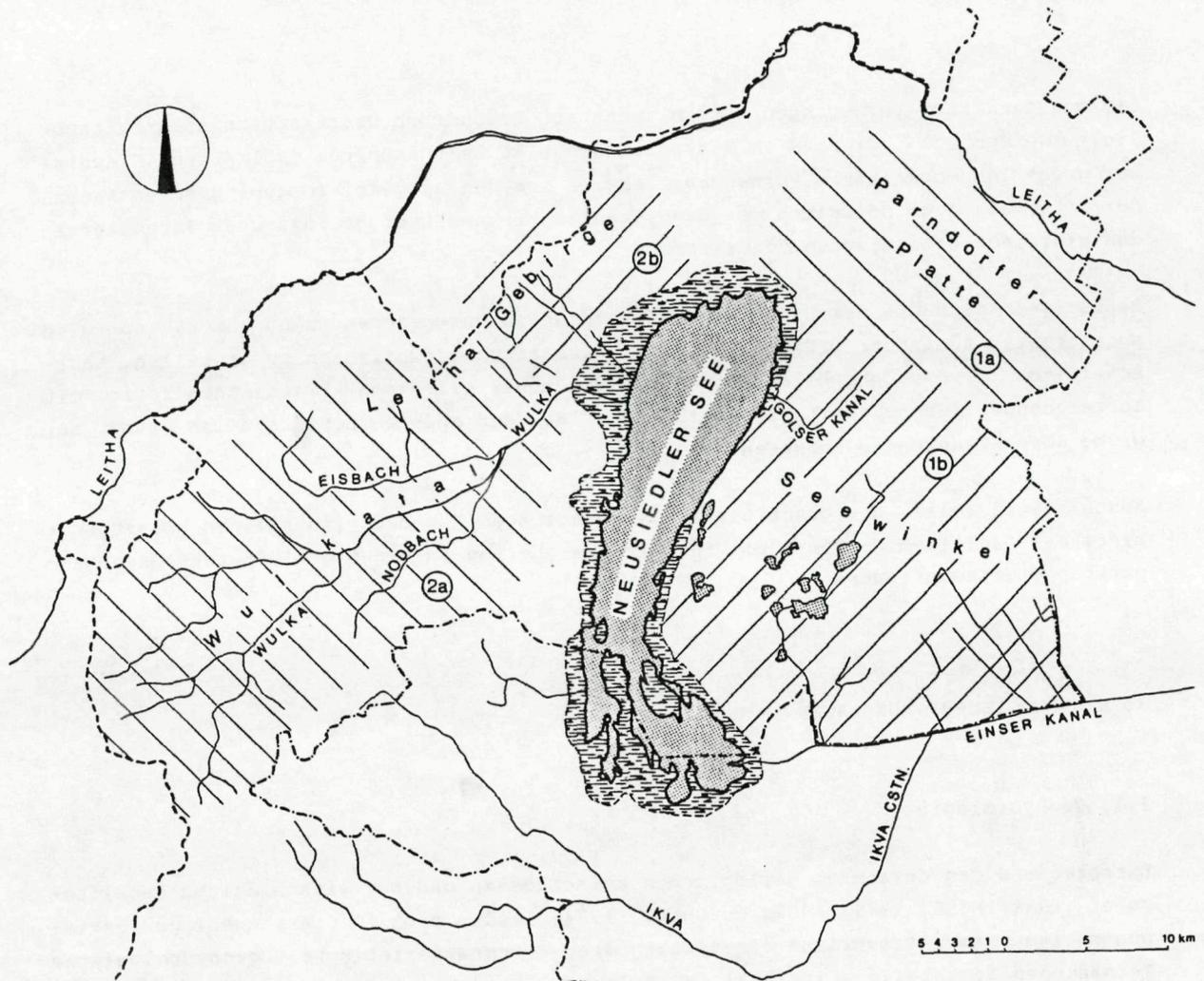


Abb.1: Untersuchungsgebiete auf österreichischer Seite

2. ZIELE DER HYDROLOGISCHEN FORSCHUNGSARBEITEN IM LEITHAGEBIRGE

Der Abschnitt 3 weist nach, daß die zahlreichen Komponenten des Wasserhaushaltes auf komplexe Weise miteinander verknüpft sind. Es ist daher kaum möglich, alle Einzelparameter zu erfassen und zu einer umfassenden Wasserhaushaltsbilanz zu verbinden. Vielmehr mußte versucht werden, zuerst eine Hypothese betreffend die hydrologischen Vorgänge zu erarbeiten (Abschnitt 3, Abb. 4). Anschließend wurden jene Komponenten ausgewählt, deren genauere Kenntnis besonders wichtig ist bzw. die mit einem vertretbaren Aufwand und einer gewissen Genauigkeit quantifizierbar sind. Entsprechend den Zielen des Forschungsprojektes "Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee" wurde der Schwerpunkt auf die für den Grundwasserhaushalt relevanten Komponenten gelegt.

Aufgrund der Ergebnisse der laufend vorgenommenen hydrologischen Messungen sowie der ständig einfließenden geologischen Zusatzinformationen sollen die getroffenen Annahmen entweder bestätigt oder als unzutreffend verworfen werden. Besonders vorsich-

tig muß natürlich vorgegangen werden, wenn aus gewonnenen Detailergebnissen extrapoliert werden muß. Es sind im Bearbeitungsgebiet Leithagebirge zahlreiche Hinweise auf große Inhomogenitäten vorhanden, sowohl was den allgemeinen geologischen Aufbau betrifft, als auch bezüglich der geohydraulischen und hydrogeologischen Parameter in den einzelnen geologischen Formationen.

Bestätigen sich die dem derzeitigen Wissensstand entsprechenden Annahmen, so wird angestrebt, zumindest für Teilbereiche Wasserhaushaltsbilanzen zu erstellen. Wahrscheinlich sind solche Bilanzen nur für die höher gelegenen kristallinen Teile mit ausreichender Genauigkeit zu erarbeiten. Bei den anderen Gebietsteilen sind nur grobe Abschätzungen zu erwarten.

Abschließend sollen die quantitativen Abschätzungen für den kristallinen Einzugsgebietsteil zu einem Rechenmodell für die Speicherung in einem geklüfteten Grundwasserkörper verknüpft werden.

3. HYDROLOGISCHE GRUNDLAGEN

3.1. Geohydrologie

Entsprechend den bekannten geologischen Aufschlüssen und der einschlägigen Fachliteratur (GATTINGER, 1975; FUCHS u. GRILL, 1984) lassen sich im Leithagebirge beziehungsweise im Seevorland insgesamt drei charakteristische geohydrologische Formationen feststellen (Kristallin, Kalk bzw. Sandstein, Lockersedimente; Abb. 2).

3.1.1. Leithagebirge

Kristallines Grundgebirge:

Im Leithagebirge steht speziell in den höhergelegenen Teilen kristallines Gestein an. Diese Formationen sind stehengebliebene Reste des kristallinen Grundgebirges, das in den tieferliegenden Gebietsteilen von unterschiedlichen Sedimenten überlagert ist. Als möglicher Grundwasserträger kommen geklüfteter Fels oder aufliegende Verwitterungsschichten in Frage. Vorallem diese autochtonen Lockergesteine dürften einen gewissen regionalen und kürzerfristigen Wasserrückhalt bewirken. Sie erreichen im Kammbereich des Leithagebirges stellenweise Mächtigkeiten von mehreren Zehnermetern (KASPER, 1987).

Zahlreiche kleinere Bäche mit stark unterschiedlicher Wasserführung entspringen bereits in den höher gelegenen Bereichen des Kristallins.

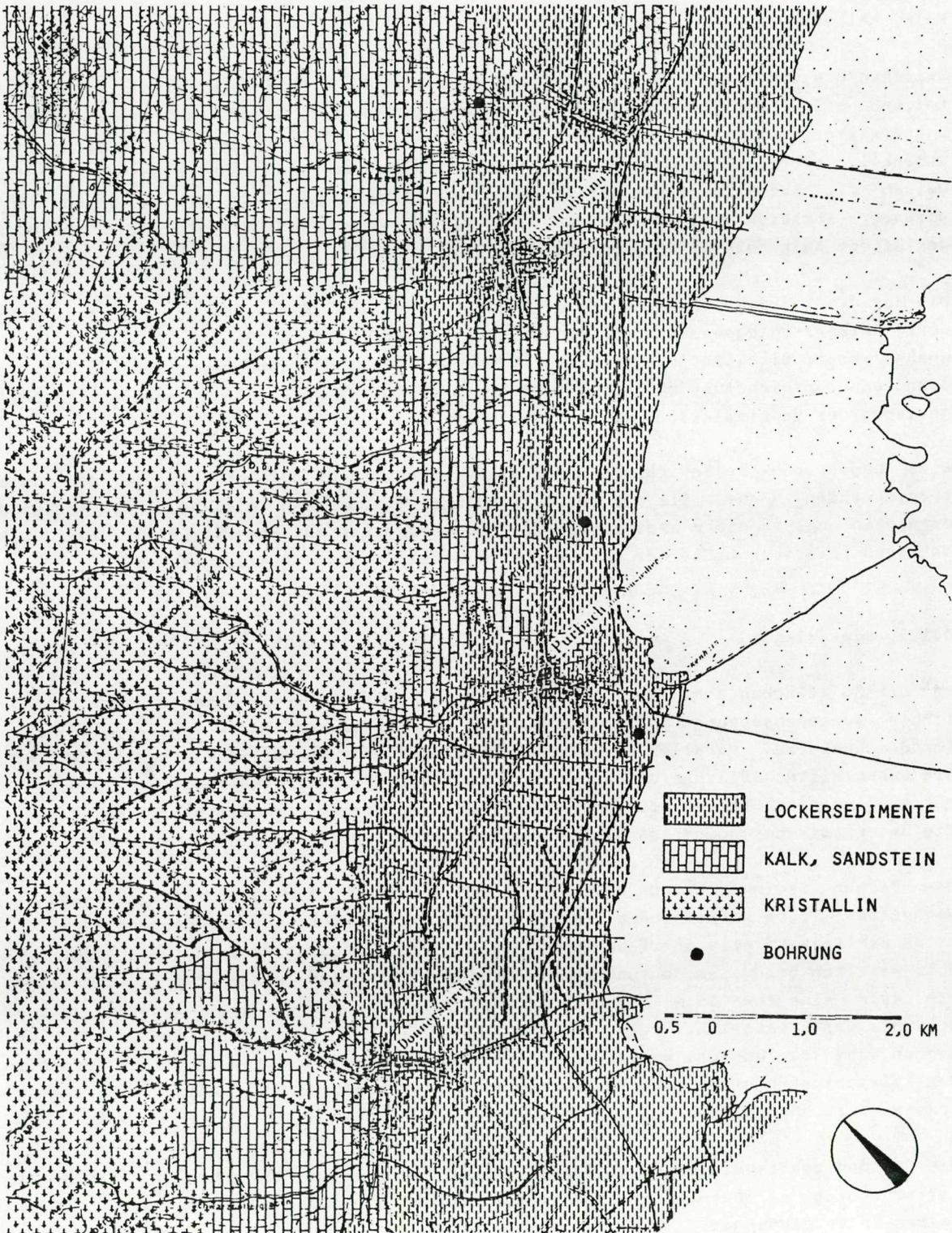


Abb. 2: Geologische Übersicht (nach FUCHS u. GRILL, 1984)

Kalk, Kalksandstein:

Zwischen Breitenbrunn und Donnerskirchen erstreckt sich - ungefähr der Waldgrenze folgend - nur ein schmales Band von Kalkgestein an der Oberfläche. Westlich von Donnerskirchen und nördlich von Breitenbrunn (Raum Winden) sind die Kalkformationen wesentlich großflächiger ausgebildet. Aus geologischer und geohydrologischer Sicht weisen die Kalkaufschlüsse auf große Inhomogenitäten hin: Es werden neben sehr porösen, lockeren Kalksandsteinen und Leithakalken auch homogene, nur schwach geklüftete Kalksteinformationen angetroffen.

Die auf den Kalkflächen wachsende schütterere Vegetation läßt vermuten, daß nur sehr wenig Niederschlagswasser pflanzenverfügbar gespeichert werden kann. Da auch kein nennenswerter Direktabfluß festgestellt werden kann, muß angenommen werden, daß die Grundwasseranreicherung aus Niederschlägen hier größer ist, als in anderen Einzugsgebieten des Neusiedlersees (HAAS et al., 1987a).

Eine bedeutende Rolle für die Grundwassererneuerung spielen die in den Kalk versickernden Bäche. Die aus der Kristallinzone kommenden oberirdischen Abflüsse erreichen nur zu einem kleinen Teil den Neusiedlersee auf oberirdischem Wege. Sie dotieren in erster Linie das unterirdische Wasser in den Kalkformationen.

3.1.2. Seedorand:

An die Kalkflächen schließen sich in Richtung Neusiedlersee Sedimente unterschiedlicher Zusammensetzung an. Teils handelt es sich um Geschiebe unterschiedlichen Korndurchmessers, vorallem in Seennähe überwiegen aber schluffig-tonige Materialien. Die wasserwirtschaftliche und hydrologische Bedeutung der seenenahen feinen Sedimente dürfte lediglich in der pflanzenverfügbaren Speicherung der Niederschläge liegen. Ein unterirdischer Durchfluß dürfte kaum vorhanden sein.

Die feinen Sedimente sind jedoch als Deckschichte für die auch im Seedorand in wechselnder Tiefe vorkommenden wasserführenden Kalkschichten von Bedeutung. Zum Teil liegt der Kalk relativ oberflächennahe (z.B. Wasserfassung Purbach). Bei einer ca. 2 km westlich gelegenen Bohrung nahe dem Bahnhof (Purgina) wurde erst in einer Tiefe von 40 m eine etwa 10 m mächtige Kalkschichte angefahren. Das Liegende dieser Schichte war kristalliner Fels (KIRCHMAYER, 1961). Aufgrund der stark unterschiedlichen Höhenlage und des weiter oben erwähnten inhomogenen Aufbaues dürfte jedoch in den Kalkschichten nicht mit einem einheitlichen, größeren unterirdischen Wasservorkommen zu rechnen sein.

Wie in den stark vereinfachten Schnitten der Abbildung 3 dargestellt, stehen die Kalkschichten in Seennähe wahrscheinlich mit den an der Oberfläche angetroffenen Kalken in Verbindung.

Eine genauere Kenntnis des geologischen Aufbaues des Untergrundes wäre für die Erforschung der Mechanismen der Grundwässer im Teileinzugsgebiet Leithagebirge

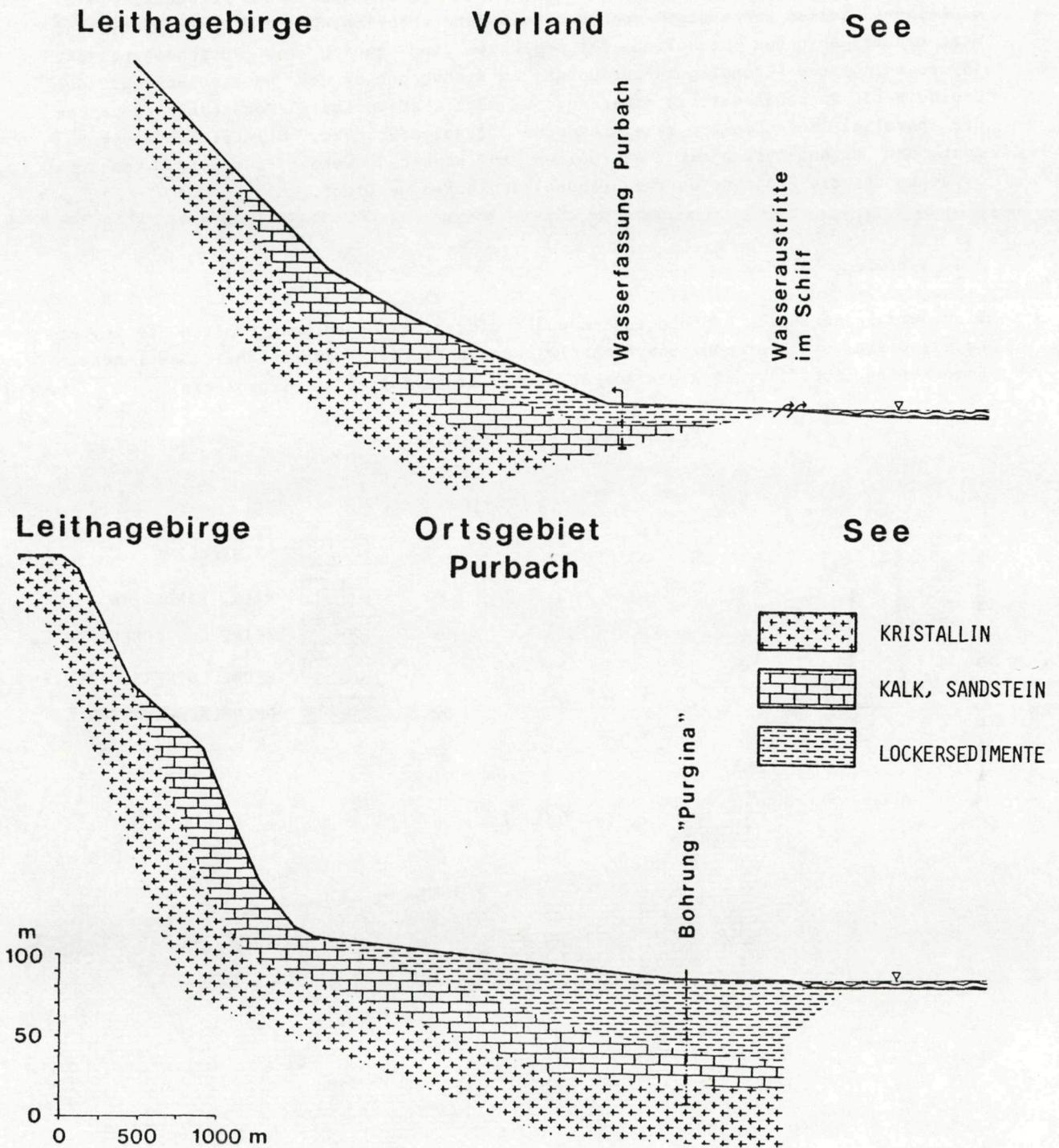


Abb. 3: Schematische hydrogeologische Schnitte

äußerst notwendig. Zum Teil wird im Rahmen des Ergänzungsprojektes versucht, die an einzelnen Stellen bekannten geohydrologischen Verhältnisse zu interpretieren. Wesentliche Aussagen bezüglich der Geologie sind jedoch vom Forschungsprojekt "Hydrogeologische Grundlagenuntersuchung im Einzugsgebiet des Neusiedlersees" der Geologischen Bundesanstalt zu erwarten. Um möglichst optimale Forschungsergebnisse der parallel laufenden Projekte - hydrogeologisches Projekt, bilaterales Hauptprojekt und Ergänzungsprojekt - erarbeiten zu können, werden intensive Kontakte zwischen den die Projekte durchführenden Fachleuten gepflegt.

3.2. Hydrologie

Die derzeit bekannten hydrologischen und geologischen Grundlagen führten zu einer Modellvorstellung über mögliche Wechselwirkungen der den Wasserhaushalt bestimmenden Komponenten (Abb. 4). Auf diese Komponenten wird im folgenden eingegangen.

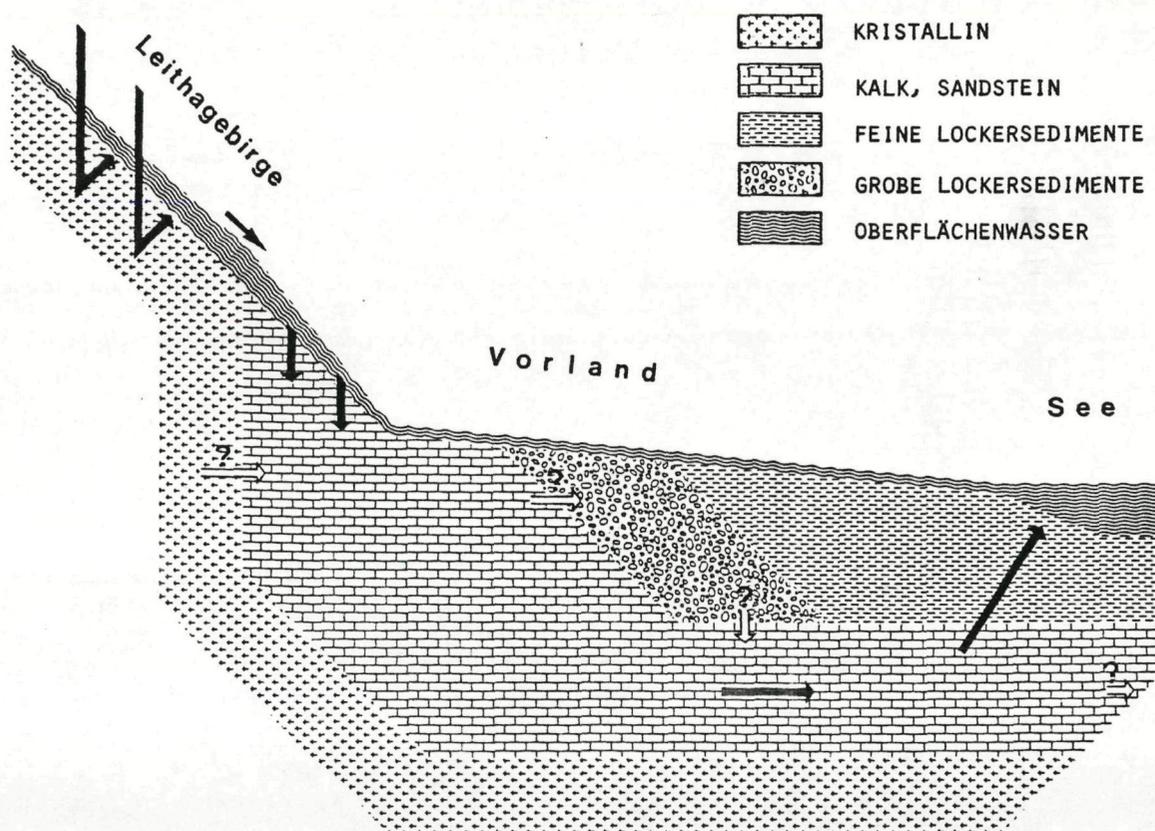


Abb.4: Schema zum unterirdischen Wasserhaushalt

3.2.1. Niederschläge

Der Hydrographische Dienst betreibt im Untersuchungsgebiet drei Ombrometerstationen im Vorland des Leithagebirges (Donnerskirchen, Donnerskirchen Waldgasse und Winden. Die gemessenen täglichen Niederschlagshöhen erlauben eine ausreichend genaue Ermittlung des Gebietsniederschlages für die tiefer liegenden Teile des Untersuchungsgebietes. Mit Ausnahme zweier Totalisatoren (Kaisereiche, Zeilerberg) gibt es keine Niederschlagsmeßstellen im höhergelegenen Untersuchungsgebiet. Am Buchkogel, allerdings außerhalb des Untersuchungsgebietes betreiben die BFA-Arsenal und der Hydrographische Dienst eine höher gelegene Ombrometerstation. Aus den Meßdaten dieser relativ weit außerhalb des Teileinzugsgebietes liegenden Station, den Stationen im Vorland und den beiden Totalisatoren muß der Gebietsniederschlag der höher gelegenen Bereiche ermittelt werden.

3.2.2. Verdunstung

Entsprechend den bisherigen Erfahrungen im Neusiedlersee-Gebiet ist auch hier von einer sehr großen Gebietsverdunstung auszugehen (HAAS et al., 1987a). Die jährliche Verdunstungsfracht dürfte nahe der jährlichen Niederschlagsfracht liegen. In den etwas höher gelegenen Gebietsteilen ist jedoch von einer etwas größeren Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung auszugehen: Ihr entsprechen Direktabflüsse bei größeren Starkregen und eine Grundwasseranreicherung, die vorallem im Winter stattfindet.

In den Zonen mit anstehendem Kalk ist durch eine geringe Speicherung in den oberen Bodenschichten mit einer größeren Versickerung zu rechnen. Das bewirkt auch für diese Gebietsteile eine etwas größere Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung. Eine ausreichend genaue direkte Bestimmung der Gebietsverdunstung ist aus verschiedenen Gründen bekanntlich nicht möglich. Daraus resultiert, daß dieses für die Wasserhaushaltsgleichung äußerst bedeutende Glied nur unzureichend abgeschätzt werden kann.

3.2.3. Oberflächengewässer:

Zahlreiche kleine Bäche entspringen in den höher gelegenen Gebietsteilen. Sie werden größtenteils vom Grundwasser bzw. einer Art "Interflow" nach stärkeren Regenfällen oder nach der Schneeschmelze gespeist (Basisabfluß). Nur sehr selten weisen sie Direktabflüsse auf.

Wie bereits erwähnt, versickern fast alle Bäche in den Kalk. Nur während einer längeren Naßperiode (oder eine gewisse Zeit danach - z.B. nach einem niederschlagsreichen Winter) fließt ein Teil des Durchflusses in den Bächen weiter zum Neusiedlersee. Simultane Durchflußmessungen, die im Rahmen des Projektes in monatlichen Abständen durchgeführt werden, geben über die saisonalen Veränderungen der Durchflüsse in den Bächen des Leithagebirges Auskunft. Mit ihrer Hilfe kann auch der

Höhenbereich ermittelt werden, aus dem der Basisabfluß hauptsächlich gespeist wird. Die beiden Lattenpegel des Hydrographischen Dienstes - Purbach/Angerbach und Donnerskirchen/Teufelsgraben - ermöglichen schließlich die relativ genaue Abschätzung täglicher Durchflußwerte (Lage der Meßstellen siehe Abb. 5).

Aus den so gewonnenen Durchflußdaten lassen sich schließlich folgende drei Komponenten des Wasserhaushalts bestimmen:

- Basisabfluß bzw. Abflußspende aus den kristallinen Bereichen
- Versickerungsfracht der Bäche in den Kalk
- Oberirdischer Basisabfluß zum Neusiedlersee

Durch die spezielle Form der landwirtschaftlichen Nutzung bedingt kommt es bei größeren Niederschlagsintensitäten auch zu einem bedeutenden Direktabfluß von den etwas höherliegenden Teilen des Vorlandes. Das durch die Brachflächen der Weingärten bedingte, extrem rasch erfolgende Abfließen des Niederschlages bei sommerlichen Starkregen stellt einen nicht unerheblichen Anteil des oberirdischen Abflusses aus dem Teileinzugsgebiet Leithagebirge dar. Das rasche Abfließen bewirkt aber auch einen erheblichen Sedimenttransport, der zahlreiche Schadstoffe in den See liefert (SPATZIERER u. STALZER, 1986).

Sowohl der Direktabfluß wie auch der Interflow des Vorlandes fließt über unzählige kleinere Gräben in Richtung Neusiedlersee. Zu ihrer Quantifizierung müßten daher zahlreiche Meßstellen - fast durchwegs mit Schreibgeräten - eingerichtet werden. Deren Instandhaltung wäre allerdings extrem aufwendig, da mit starker Verkräutung und Verlandung gerechnet werden muß. Diese beiden Komponenten des oberirdischen Wasserhaushalts können daher meßtechnisch nicht erfaßt werden.

Der Direktabfluß in den aus dem Kristallin kommenden Gräben könnte ebenfalls nur mittels Schreibpegel ermittelt werden. Ausgenommen während feucht-kühler Perioden hat dieser Abflußanteil jedoch nur untergeordnete Bedeutung, da der intakte Laubwald des Leithagebirges ein sehr gutes Retentionsvermögen aufweist.

Drei Komponenten des Wasserhaushalts (Interflow und Direktabfluß des Vorlandes sowie Direktabfluß aus dem Leithagebirge) können somit trotz des intensiven Meßprogrammes nicht bestimmt werden. Alle drei Komponenten haben jedoch sowohl für den Grundwasserhaushalt als auch für den Seewasserhaushalt nur geringe Bedeutung.

3.2.4. Grundwasser

Kristallin:

Bereits in Abschnitt 3.1. wurde festgehalten, daß im höhergelegenen, kristallinen Einzugsgebiet in Klüften oder verwitterungsbedingten Auflockerungszonen Wasser gespeichert werden kann. Jene Niederschläge, die nicht der Verdunstung unterliegen, führen - vorallem im Winter - zum Auffüllen des Speichers. Im Untergrund strömt

das Wasser talwärts und tritt mit entsprechender zeitlicher Verzögerung in die Bäche aus (Basisabfluß). Es muß angenommen werden, daß ein kleiner Teil auf unterirdischem Weg in Richtung Vorland weiterfließt.

Sofern der Basisabfluß aus den kristallinen Gebieten den weitaus größten "negativen Posten" des Wasserhaushaltes des unterirdischen Speichers darstellt, wird angestrebt, mit Hilfe der laufend erhobenen Isotopendaten die Größenordnung des verfügbaren Speichervolumens grob zu ermitteln.

Durch die Verknüpfung der Niederschlagsdaten und der Ergebnisse der Abflußmessungen können voraussichtlich relativ genaue Aussagen betreffend den Grundwasserhaushalt des Kristallins erarbeitet werden.

Kalk:

Von den geologischen Schnitten der Abbildung 3 ausgehend, kann das in Abbildung 4 dargestellte Schema des Grundwasserhaushalts abgeleitet werden. Demnach sind für den Kalkstock vier Arten der Grundwasseranreicherung zu unterscheiden:

- Versickerung von Niederschlägen;

Das Zusammenwirken mehrerer, bereits erwähnter Faktoren ermöglicht eine größere Infiltrationsrate, als es den Erfahrungen in den anderen Einzugsgebietsteilen des Neusiedlersees entspricht: Die dünne Humusschicht kann nur verhältnismäßig wenig Niederschlagswasser pflanzenverfügbar speichern. Da weiters nur ein geringer Anteil der Niederschläge oberirdisch abfließt und die Kalkschichten zum Teil sehr geklüftet sind, findet auch während der Sommermonate eine Grundwasseranreicherung statt. Durch die geringe pflanzenverfügbar gespeicherte Wassermenge ist nur eine sehr schütterere Vegetation auf den Kalkflächen zu finden.

- Versickerung der Bäche;

Die sogenannten Bachschwinden spielen zweifellos bei der Grundwasserneubildung in diesen Formationen (SAUERZOPF, 1962) eine besondere Rolle. Wie unter 3.2.3. festgehalten, lassen die im Rahmen des Projektes durchgeführten Durchflußmessungen eine ziemlich genaue Ermittlung der Versickerungsfrachten zu.

- Unterirdischer Zustrom aus dem Kristallin;

Verständlicherweise entzieht sich diese Komponente einer direkten Messung.

- Versickerung durch die Deckschichten im Vorland;

Es ist wahrscheinlich, daß durch die aus gröberen Sedimenten aufgebauten Teile der Deckschicht eine Infiltration in die Kalkformationen erfolgt. Voraussetzung dafür ist natürlich das Vorhandensein eines entsprechenden Druckgradienten.

Den vier "positiven Gliedern" der Wasserhaushaltsgleichung des Kalkstockes stehen drei "negative Glieder" gegenüber. Daneben erfolgt bereichsweise durch anthropogene Eingriffe (Wasserentnahmen) eine nicht unwesentliche Beeinflussung des Grundwasserhaushaltes der Kalkformationen.

- Aufstiege durch die Deckschichten:

Bei höher liegendem Druckspiegel in den Kalkschichten muß mit einem Ausfließen in die gröberen Sedimente der Deckschichten gerechnet werden. In Seenähe und im Schilfgürtel ergaben Isotopenanalysen von Wasserproben eindeutige Anomalien im Vergleich zum Seewasser (RANK u. RAJNER, 1984). Das Aufsteigen von Wasser aus dem Kalk wäre eine Erklärung dafür. Ob allerdings diese Austritte an Imperfektionen der dort aus Feinsedimenten bestehenden Deckschichte gebunden sind, oder der Kalk bei den Austrittsstellen nahe der Geländeoberfläche liegt, ist derzeit noch ungeklärt.

Es ist kaum zu entscheiden, ob das aufsteigende Grundwasser mehr der Verdunstung unterliegt oder oberirdisch in den See fließt.

- Unterirdische Strömung weiter ins Seebecken;

Ob sich die Kalkschichten weiter in den Untergrund des Seebeckens fortsetzen ist zwar unbekannt, aber sehr unwahrscheinlich. Ebenso unklar ist, wohin sich das in diesen Schichten strömende Wasser bewegen könnte.

- Austritte in Oberflächengewässer;

Nur in den Gebieten, wo der Kalk wesentlich größere Flächen bedeckt sind solche Austritte bekannt (z.B. Wolfsbrunnbach westlich von Donnerskirchen, Windener Quellen).

- Wasserentnahmen;

Größere Entnahmen erfolgen durch den Wasserleitungsverbande in Purbach und in Winden. Inwieweit Industriebetriebe bedeutendere Wassermengen entnehmen, muß erst erhoben werden. Die in den Kalkstock reichenden Hausbrunnen werden wahrscheinlich nicht mehr genutzt. Die Grundwasserentnahmen sind die einzigen genauer erfaßbaren "negativen Posten" des Grundwasserhaushalts der Kalkformationen.

Lockersedimente im Vorland:

Bei den in den Lockersedimenten gefundenen Grundwässern (Hausbrunnen) liegt die Vermutung nahe, daß es sich vielfach um Stauwässer untergeordneter Bedeutung handelt. Laut mündlichen Mitteilungen sank der Grundwasserspiegel in den Ortsgebieten seit der Kanalisierung deutlich ab.

Die Grundwasserneubildung dürfte hauptsächlich auf örtlich versickernden Niederschlägen beruhen. Das Abfließen aus Gebieten größerer Flurabstände in solche mit kleineren ist wahrscheinlich. Dort dürfte dann - wie in den anderen seenahen

Gebieten festgestellt wurde - durch die sommerliche Verdunstung ein Absinken des Grundwasserstandes bewirkt werden (MAHLER u. REITINGER, 1986) Auch in den Bereichen kleinerer Flurabstände im Vorland des Leithagebirges könnte die Gebietsverdunstung im Jahresmittel größer als der Gebietsniederschlag sein.

Durch entsprechend intensive Begehungen der im Untersuchungsgebiet gelegenen Gemeinden war es möglich, in den Ortsgebieten ein flächendeckendes Netz von Grundwasseraufschlüssen (in erster Linie Hausbrunnen) zu erfassen. Seit dem Abschluß der Brunnenerhebungen wird monatlich der Abstich zum Grundwasserspiegel in ausgewählten Hausbrunnen gemessen. Das ermöglicht für die Dauer der Untersuchung eine detaillierte Erfassung der saisonalen Schwankungen des Grundwasserstandes. Daraus werden zwei prinzipielle Aussagen angestrebt:

- wann findet die maßgebende Grundwasseranreicherung statt
- welche Faktoren bewirken das jahreszeitliche Absinken des Grundwasserstandes

Die gewonnenen Ergebnisse beschränken sich im wesentlichen auf die Ortsgebiete, da nur sehr wenige Brunnen außerhalb des verbauten Gebietes liegen. Über die Veränderungen der Grundwasserstandsverhältnisse im Kalk werden daher nur an wenigen Stellen und für die des Kristallins praktisch keine Aussagen ermöglicht. Auch für Teile der Lockersedimente sind wegen der ungünstigen Lage der Meßstellen keine repräsentativen Ergebnisse zu erwarten.

Für die Bereiche, in denen die Grundwasserstandsmeßstellen liegen, sollen grobe Abschätzungen der Fracht der Grundwasseranreicherung vorgenommen werden (JOHANSSON, 1987). Vom Betrag der Grundwasserspiegelhebungen können unter Annahme eines bestimmten nutzbaren Porenvolumens Rückschlüsse auf die Größe der unmittelbaren Grundwasseranreicherung vorgenommen werden. Vorallem in den Lockersedimenten, wo der Flurabstand nur wenige Meter beträgt und daher die Versickerungszeiten eher kurz sind, könnten einigermaßen zutreffende Werte erwartet werden.

4. ERSTE ERGEBNISSE DER MESSUNGEN

4.1. Durchflußmessungen

Die Messung des Abflusses aus den höherliegenden Gebietsteilen zeigte ein erwartetes Phänomen: Fast alle Bäche weisen einen sehr großen Unterschied zwischen der hohen Abflußspende im Frühjahr und der sehr niedrigen im Herbst auf ($Q_{\min}:Q_{\max}=1:20$). Nur der Wolfsbach westlich von Donnerskirchen hat eine ausgeglichenerere Wasserführung ($Q_{\min}:Q_{\max}=1:5$, Abb. 6).

Eine Erklärung dafür könnte im unterschiedlichen geologischen Aufbau der Einzugsgebiete der Bäche liegen. Während die Einzugsgebiete der Bäche mit extrem schwankender

Abflußspende ausschließlich aus Kristallin bestehen, hat der Wolfsbache einen großen Kalkbereich in seinem Einzugsgebiet.

Anhand der Bäche in Purbach und Breitenbrunn lassen sich drei verschiedene Typen von Bachversickerungen charakterisieren (Abb. 7). Der Angerbach versickert fast ganzjährig vollständig in den Kalk. Nur bei hoher Wasserführung fließt ein Teil des Wassers weiter in Richtung See. Seine Versickerungsstrecke liegt zwischen dem Gasthof am Spitz und dem Teil des Baches mit versiegelter Sohle. Seine Versickerungsfracht betrug während des Meßzeitraumes April bis Oktober 1987 ungefähr 170.000 m^3 .

Als zweiten Typ der "Bachschwinden" sei der im Tennauriegel versickernde Ackerlbach angeführt. Er brachte während des bisherigen Beobachtungszeitraumes selbst bei hohen Durchflüssen im Oberlauf kein Wasser direkt zum Neusiedlersee. Seine Versickerungsfracht von April bis Oktober war mit ungefähr 140.000 m^3 ähnlich der des Angerbaches.

Der Gutenberggraben in Purbach ist als dritter Typ anzuführen. Er hatte auch in seinem Unterlauf während des gesamten Meßzeitraumes eine gewisse Wasserführung. Zu Zeiten extremer Niederwasserführung konnten keine Versickerungen festgestellt werden. War dagegen im Oberlauf der Durchfluß etwas größer, so zeigte sich ein deutlicher Differenzbetrag, der eine Versickerung belegt.

Mögliche Ursachen für diese unterschiedlichen Typen können noch nicht angegeben werden.

4.2. Messung des Grundwasserstandes

Mit der systematischen monatlichen Messung des Grundwasserstandes wurde im Juni 1987 begonnen: Aus den wenigen Meßserien bereits erste Schlußfolgerungen zu treffen wäre verfrüht. Am Beispiel der im Ortsgebiet von Purbach gelegenen Grundwassermeßstellen sollen jedoch einige charakteristische Phänomene aufgezeigt werden (Abb. 8).

Eine unterhalb der Versickerungsstrecke nahe dem Angerbach gelegene Meßstelle wies extrem fallenden Grundwasserstand auf. Nach einer Spiegelabnahme von über einem Meter in knapp drei Monaten ist sie trockengefallen (Ganglinie A).

Eine Gruppe von 4 Meßstellen im oberen Ortsgebiet von Purbach (Ganglinie B) wies im Untersuchungszeitraum ebenfalls stark fallenden Grundwasserstand auf. Der Betrag des Absinkens lag knapp unter einem Meter.

Im tieferliegenden Ortsgebiet befinden sich die fünf Grundwasseraufschlüsse, die praktisch gleichbleibenden Grundwasserstand aufwiesen (Ganglinie D). Nur bei einem der zu dieser Gruppe gezählten Brunnen - beim Freizeitzentrum - ist das Konstanthalten des Wasserspiegels erklärbar: Dieser Brunnen besitzt einen Überlauf, der in den See entwässert. Dadurch wird notwendigerweise der Spiegel dieses Brunnens nahezu

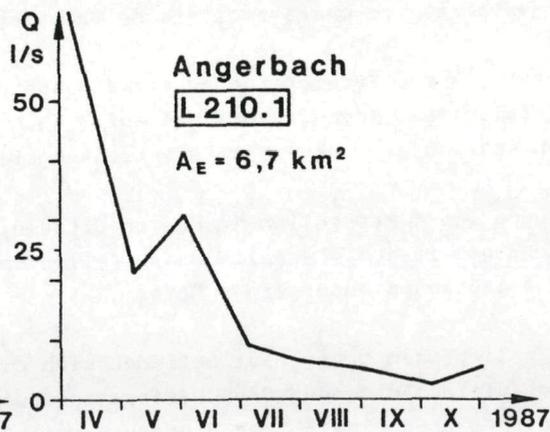
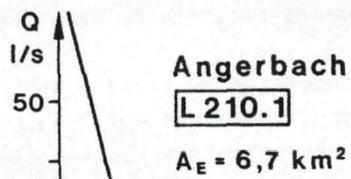
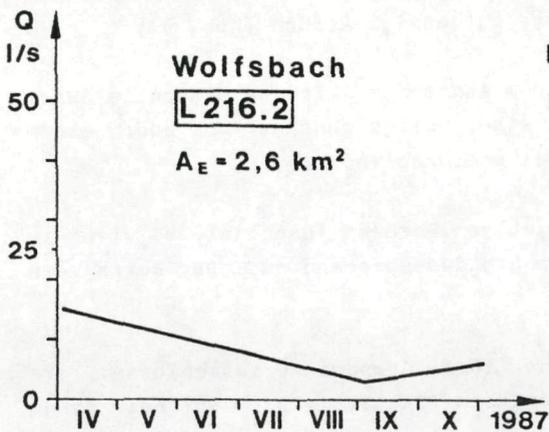
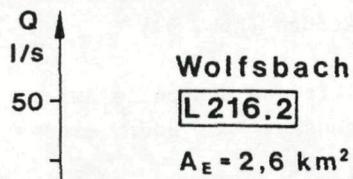
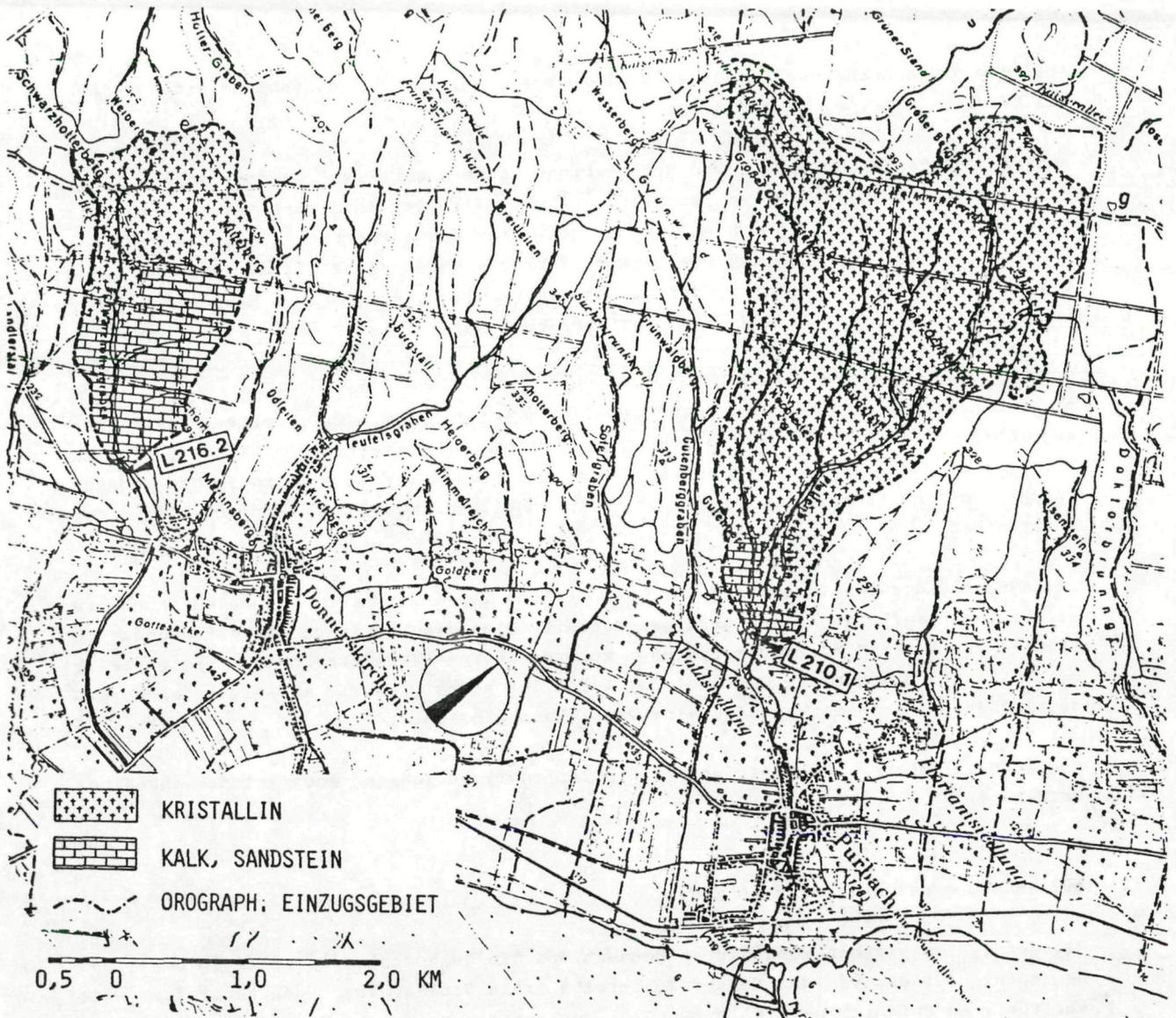
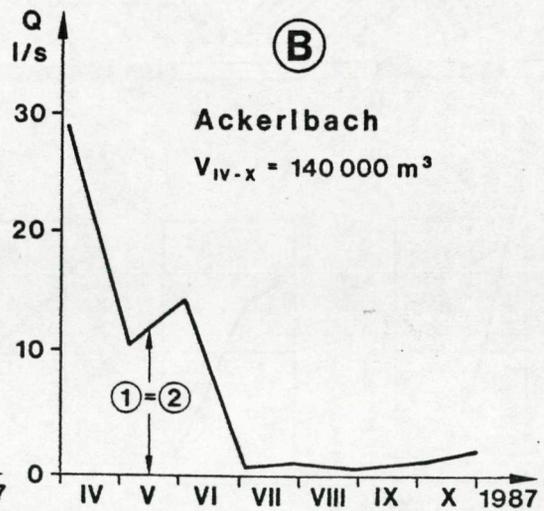
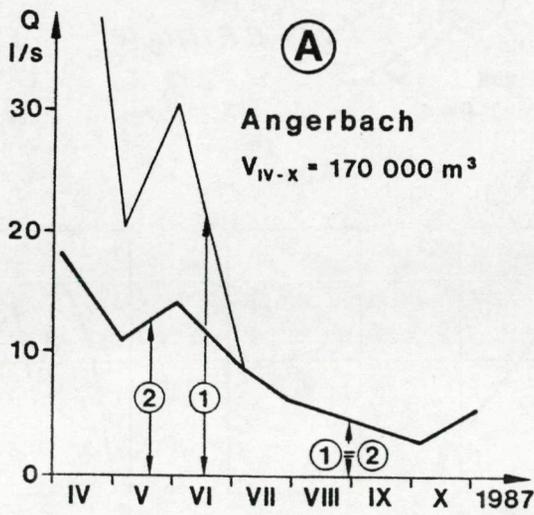
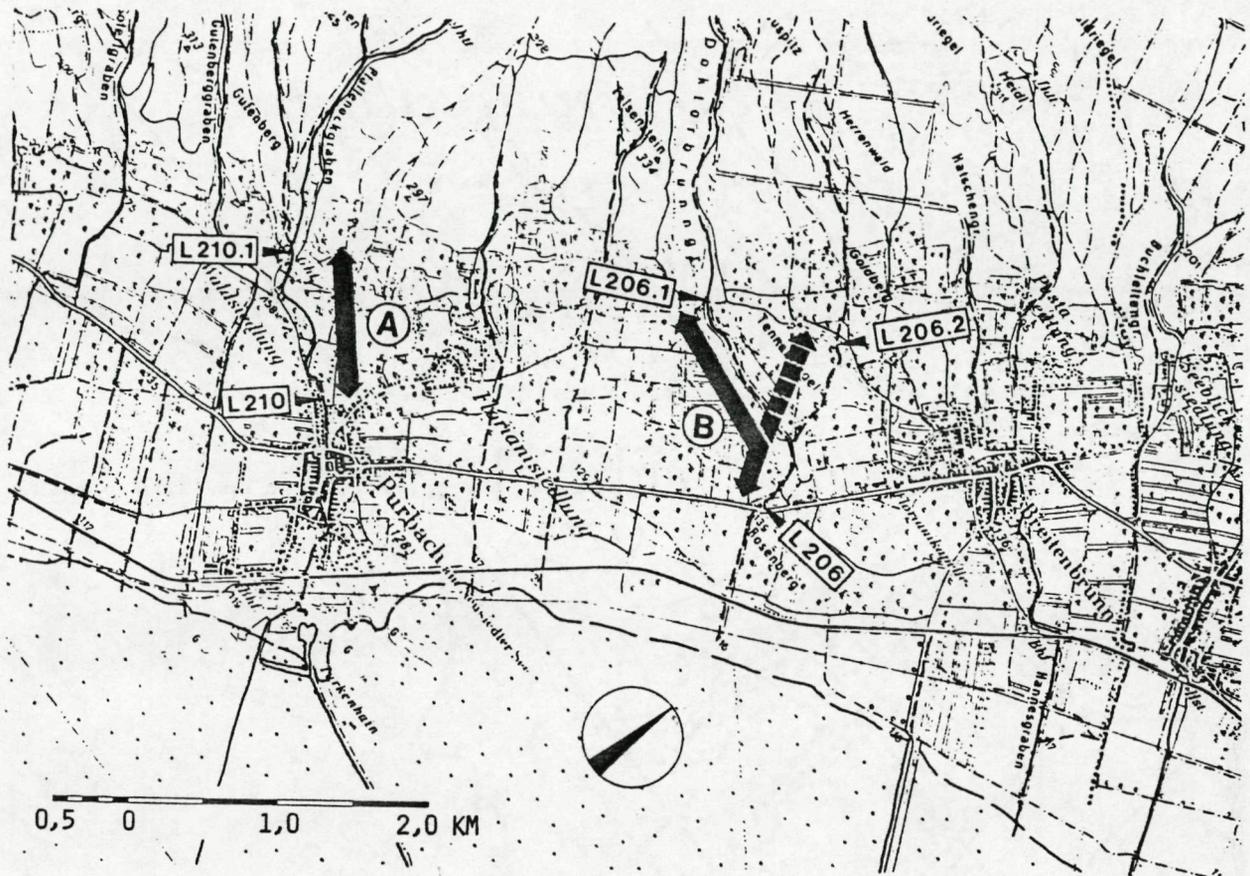


Abb. 6.: Charakteristische Abflußganglinien



- ① DURCHFLUSS VOR DER VERSICKERUNGSTRECKE
- ② VERSICKERNDER DURCHFLUSSANTEIL

Abb. 7: Charakteristische Versickerungstrecken

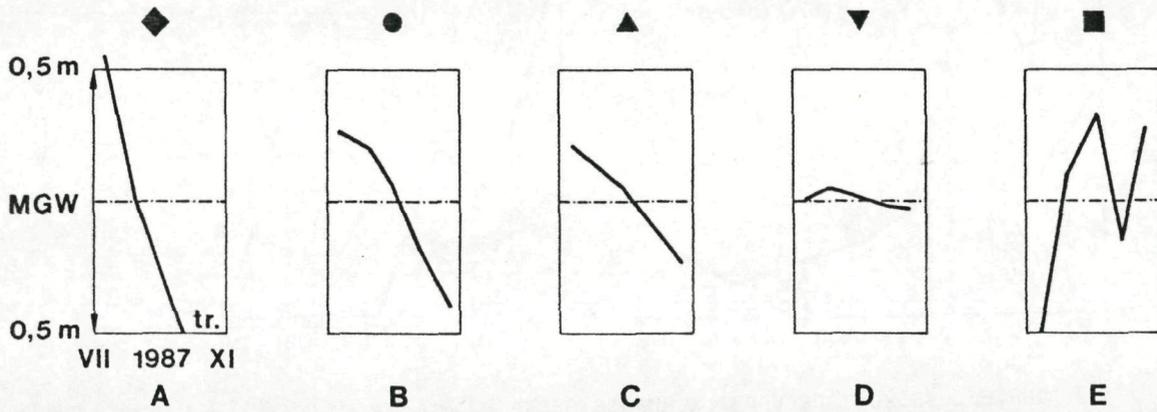
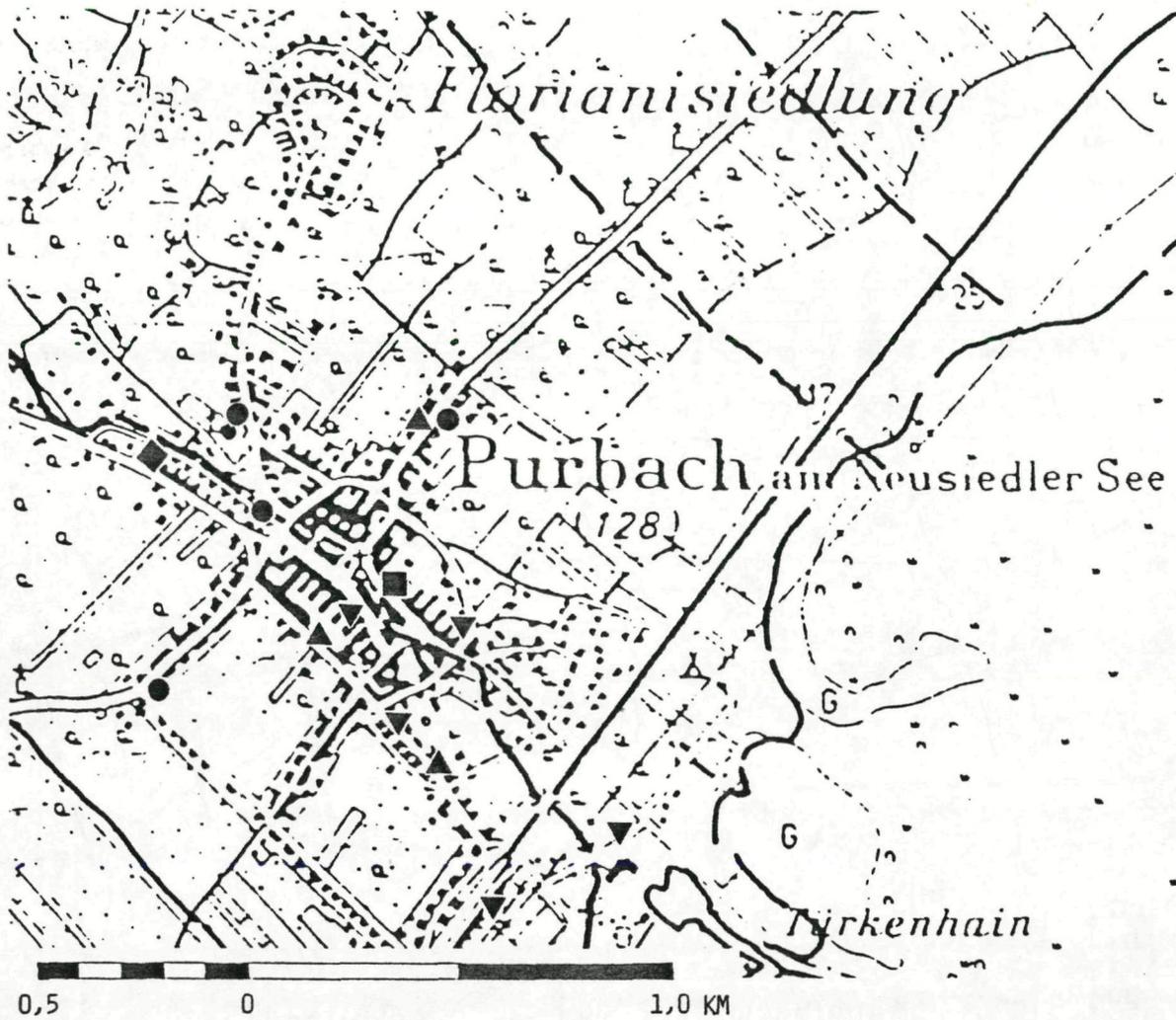


Abb. 8: Grundwassermeßnetz Purbach, charakteristische Grundwasserganglinien

konstant gehalten. Leider ist auf Grund der baulichen Verhältnisse eine Messung der überlaufenden Wassermenge nicht möglich.

Zwischen den beiden Gruppen liegen drei Meßstellen, die eine Art Übergangszone charakterisieren könnten (Ganglinie C). Sie hatten zwar fallenden Grundwasserstand, der Betrag der Abnahme war jedoch mit nur knapp einem halben Meter deutlich kleiner, als jener der im oberen Ortsgebiet gelegenen Hausbrunnen.

Auffallend ist weiters, daß jene Brunnen mit gleichbleibendem Grundwasserstand kleine Flurabstände (ca. 1,0 bis 3,5 m) aufweisen, die mit fallendem jedoch größere Flurabstände (ca. 3,5 bis 8,0 m) haben.

Ein nahe der Kirche liegender Hausbrunnen weist auf ein prinzipielles Problem bei den Messungen hin (Ganglinie E): Anscheinend durch anthropogene Beeinflussung bedingt, wurden Schwankungen des Grundwasserstandes erfaßt, die eine Interpretation aus hydrologischer Sicht unmöglich machen. Da jedoch nicht von vornherein festgestellt werden kann, ob eine Meßstelle unbeeinflusste Verhältnisse widerspiegelt, ist mit ähnlichen "Ausreißern" auch in den anderen Ortsgebieten zu rechnen.

4.3. Schlußfolgerungen aus den bisherigen Untersuchungen im Leithagebirge

Die bisherigen Bearbeitungen bestätigten die unter Abschnitt 3 wiedergegebenen Modellvorstellungen weitgehend. Diese Aussage gilt sowohl für die hydrologischen Messungen, als auch für Ergebnisse der Isotopenanalysen und der hydrogeologischen Vorarbeiten.

Demnach prägen erwartungsgemäß vorallem Niederschlag und Verdunstung auch im Leithagebirge den Wasserhaushalt. Allerdings dürfte im Gegensatz zu den übrigen Teilen des Einzugsgebietes des Neusiedlersees in Teilen des Leithagebirges die Differenz zwischen Niederschlag und Verdunstung etwas größere Beträge annehmen.

Die Oberflächengewässer entspringen in erster Linie in den höhergelegenen kristallinen Gebieten. Sie führen meist ganzjährig Wasser, das im Kluftkörper bzw. den Verwitterungsschichten kürzerfristig gespeichert war. Ein großer Teil der Abflusfrachten versickert in die Kalkflächen des Vorlandes.

Die Annahmen betreffend der Mechanismen des Grundwassers scheinen sich ebenfalls zu bestätigen: Im Kristallin steht ein gewisser Wasserspeicher zur Verfügung, der hauptsächlich von den Winterniederschlägen gefüllt wird. Er entleert sich in erster Linie über die erwähnten Bäche.

Über ganzjährig versickernde Niederschläge und sogenannte Bachschwinden erfolgt im wesentlichen die Grundwassererneuerung der Kalkformationen. Diese Wässer gelangen auf unterirdischem Wege zumindest bis in Seenähe, wo sie an die Oberfläche austreten bzw. zur Trinkwasserversorgung genutzt werden.

Die Grundwässer der Lockersedimente des tieferliegenden Vorlandes könnten in Interaktionen mit denen der Kalkformationen stehen. Versickernder Winterniederschlag stellt den größten "positiven Posten" des Grundwasserhaushaltes der Lockersedimente dar. An "negativen Posten" sind Verdunstung, Abfließen über Dräne und Wasserentnahmen von Bedeutung.

Es erscheint die Hoffnung berechtigt, daß durch die weitere Zusammenarbeit im Rahmen der drei Forschungsprojekte "Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geophysik und Geochemie (Hauptprojekt)", "Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee (Ergänzungsprojekt)" und "Hydrologische Grundlagenuntersuchung im Einzugsgebiet des Neusiedlersees (Geologische Bundesanstalt)" auch für das Teileinzugsgebiet Leithagebirge eine genauere Erfassung des Grundwasserhaushalts ermöglicht wird.

5. LITERATUR

- BARANYI, S.; F. BOROVIČENY, J. DEAK, J. DREHER, P. MAJOR, F. NEPPEL, V. RAJNER, D. RANK, J. REITINGER, 1985: Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik, 1980-1984. Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft, TU Wien. Forschungsbericht 6.
- FUCHS, W. u. R. GRILL, 1984: Geologische Karte von Wien und Umgebung, 1:200.000. Geologische Bundesanstalt. Wien.
- GATTINGER, T.E., 1975: Das hydrogeologische Einzugsgebiet des Neusiedlersees. Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt. Wien. Heft 4.
- HAAS, P.; G. HAIDINGER, H. MAHLER, J. REITINGER, 1987a: Grundwasserhaushalt Wulkaeinzugsgebiet. Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der TU Wien. Forschungsbericht 9.
- HAAS, P.; G. HAIDINGER, H. MAHLER, J. REITINGER, 1987b: Geohydrologie Wulkatal Raum Schützen am Gebirge. Institut für Hydraulik, Gewässerkunde und Wasserwirtschaft der TU Wien. Forschungsbericht 10.
- HAAS, P.; H. MAHLER, J. REITINGER, 1987c: Spezialfragen zum Mechanismus des Grundwassers im Einzugsgebiet des Neusiedlersees. Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland. Illmitz. Bericht 63.
- JOHANSSON, P.-O., 1987: Estimation of groundwater recharge in sandy till with two different methods using groundwater level fluctuations. Journal of Hydrology. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. Band 90.
- KASPER, W., 1987: Untergrundverhältnisse Standort Nr. 6a, Süd-Ost Mannersdorf. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt.B/9. Persönliche Mitteilungen. Wien.

- KIRCHMAYER, M., 1961: Geologische Begutachtung der hydrogeologischen Arbeiten im Raum der Fischergasse Purbach, Burgenland. Unveröffentlichter Bericht, Auftragsnr. 22.05/528 der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt (WKS). Wien-Arsenal.
- MAHLER, H. u. J. REITINGER, 1986: Die Grundwasserverhältnisse im Seewinkel. Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland. Illmitz. Bericht 58.
- RANK, D. u. V. RAJNER, 1984: Isotopenhydrologische Voruntersuchungen am Westufer des Neusiedlersees. Biologisches Forschungsinstitut für Burgenland. Illmitz. Bericht 51.
- SAUERZOPF, F., 1962: Beitrag zur Kenntnis der Verkarstungserscheinungen im Burgenland. Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland. Eisenstadt. Band 29.
- SPAZIERER, G. u. W. STALZER, 1986: Zusammenhang zwischen Feststoff- und Nährstoffbelastung des Neusiedlersees durch Sedimentverfrachtung. Amt der Bgld.Landesreg., Abt.XIII/3 - Gewässeraufsicht. Wulkaprodersdorf. Abschlußbericht.

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: 1988

Band/Volume: [68](#)

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

Artikel/Article: [Aspekte zum Wasserhaushalt des Leithagebirges 27-47](#)