

DIE GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE IM SEEWINKEL

H. MAHLER u. J. REITINGER

Technische Universität Wien, Abteilung Grundwasserwirtschaft.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit werden die grundsätzlichen Vorgänge im Grundwasservorkommen Seewinkel während kürzerer (Jahresgang) und längerer (drei Jahrzehnte) Zeitabschnitte beschrieben. Den Ausgangspunkt bilden dabei die örtlichen Niederschläge und die dadurch bewirkte Grundwasserneubildung. Speziell wird die Frage beleuchtet, wie die verschiedenen Aussagen über den Grundwasserhaushalt des Seewinkels sich schließlich zu einem einheitlichen Bild zusammenfassen lassen.

EINLEITUNG

Im Rahmen des internationalen Forschungsprojektes "Wasserhaushaltsstudie für den Neusiedlersee mit Hilfe der Geochemie und Geophysik" konnte nachgewiesen werden, daß nur sehr wenig Grundwasser aus dem östlichen Einzugsgebiet des Neusiedlersees in den See fließt. Davon ausgehend mußte natürlich die Frage gestellt werden, inwieweit die Aussage über die äußerst geringe unterirdische Dotierung des Neusiedlersees aus dem Seewinkel mit dem Grundwasserhaushalt dieses Gebietes vereinbar ist. Auf diese Frage, die mit Unterstützung des "Hydrologischen Programmes" der Österr. Akademie der Wissenschaften näher untersucht werden konnte, wird nachstehend eingegangen. Dabei war es notwendig, drei Fragenkreise zu behandeln:

- Die Grundwassererneuerung,
- den Grundwassermechanismus und
- die langzeitliche Veränderung des Grundwasserspiegels.

Die Ergebnisse der vorgenommenen Untersuchungen sind auszugsweise in Übersichtskarten dargestellt. Bei Darstellungen über Veränderungen der Höhenlage des Grundwasserspiegels bedeutet ein Pluszeichen einen Anstieg, ein Minuszeichen einen Abstieg des Spiegels im jeweils betrachteten Zeitabschnitt.

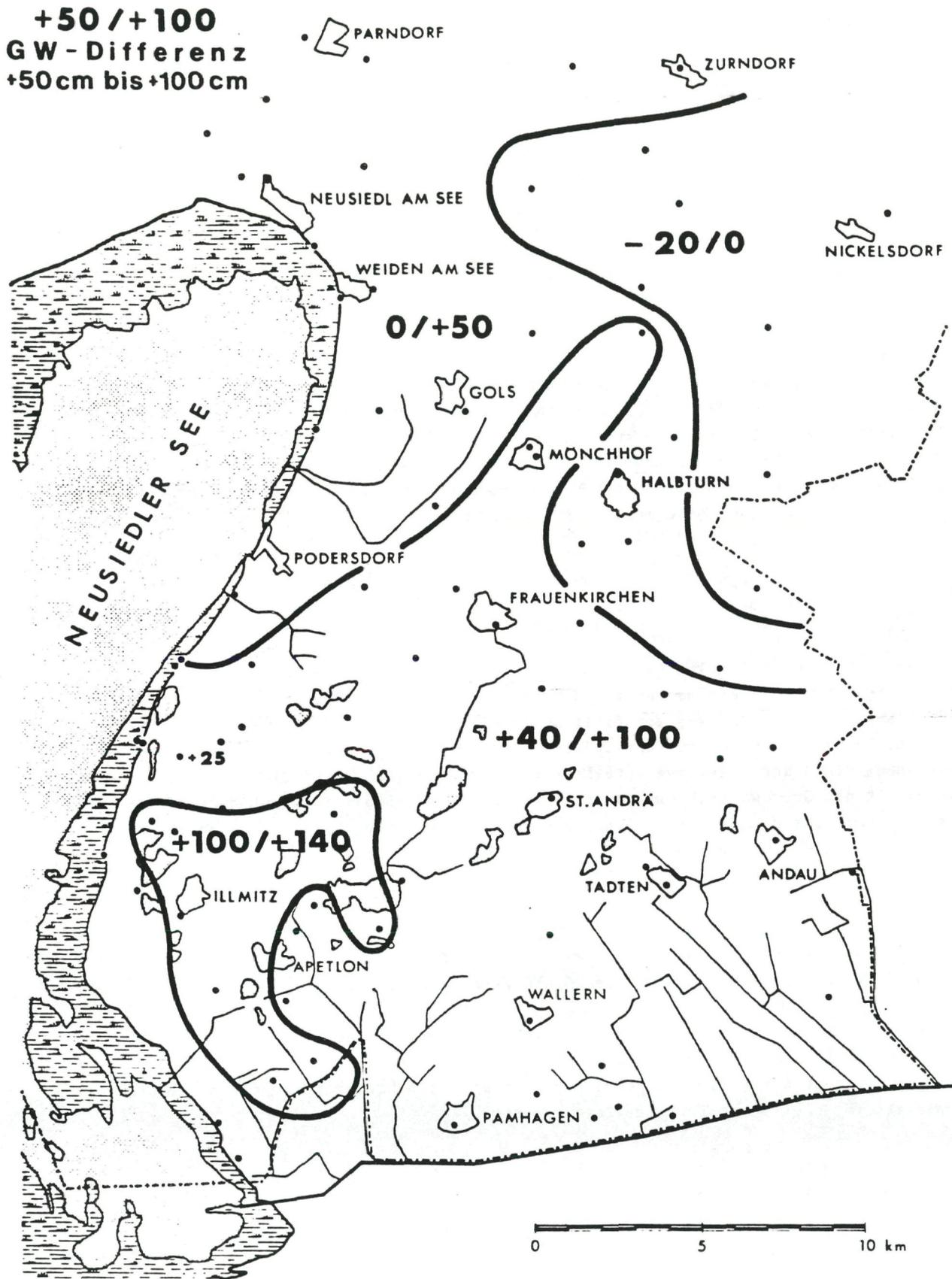


Abb.1: Änderung der Höhenlage des Grundwasserspiegels von November 1978 bis Mai 1979

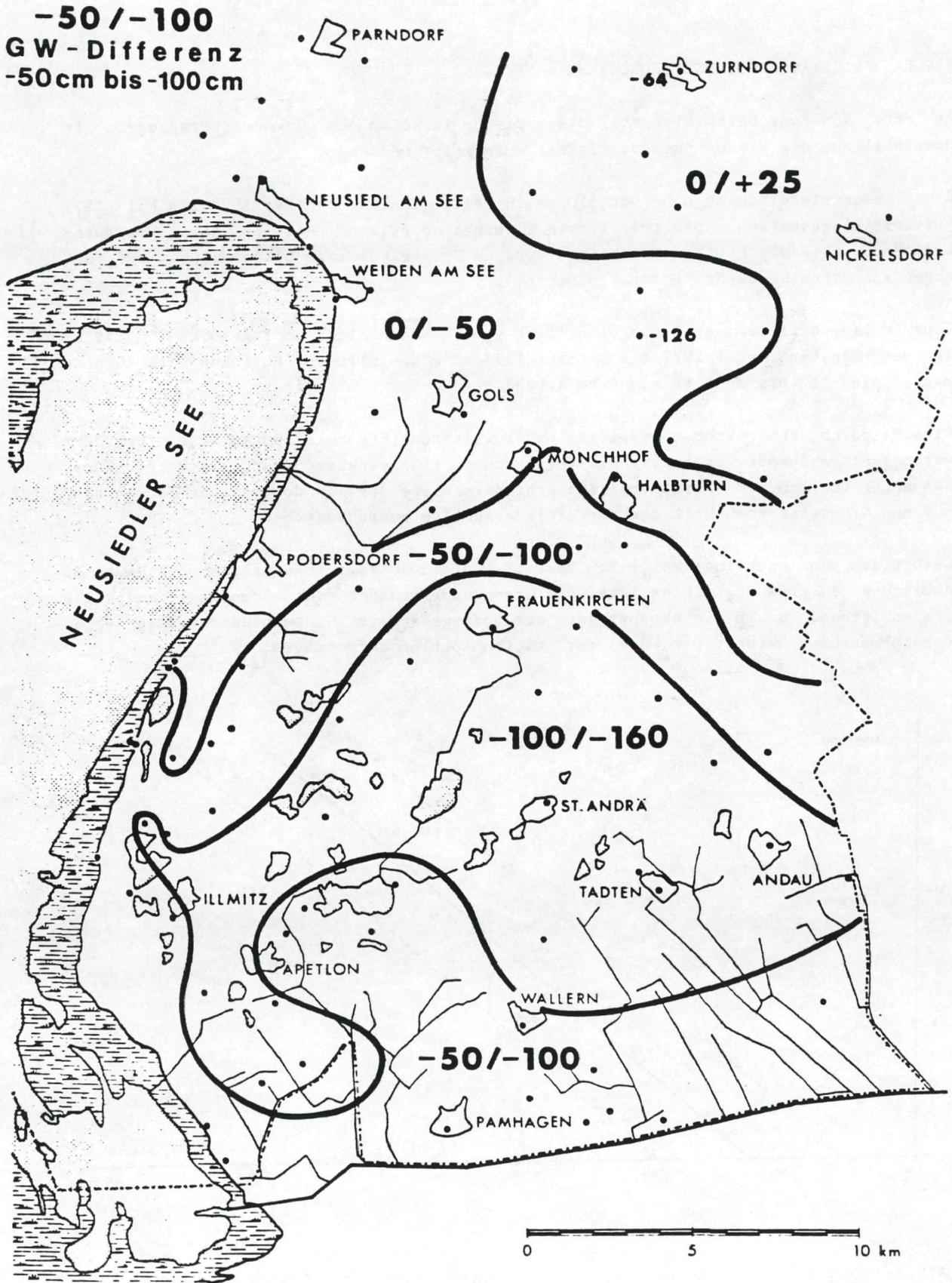


Abb.2: Änderung der Höhenlage des Grundwasserspiegels von April 1977 bis Oktober 1977

NIEDERSCHLAGSTÄTIGKEIT UND GRUNDWASSERERNEUERUNG

An Hand von zwei Beispielen soll die typische Reaktion des Grundwasserspiegels im Seewinkel auf die Niederschlagstätigkeit aufgezeigt werden:

Eine Gesamtniederschlagshöhe von 310 mm im Zeitabschnitt November 1978 bis Mai 1979 (Niederschlagsstation Apetlon) führte zu einem deutlichen Anstieg der Grundwasserstände. Wie die Abbildung 1 zeigt, treten Spiegelanstiege bis zu 1,40 m auf (bezogen auf Mittelwerte der genannten Monate).

Ganz im Gegenteil kam es trotz einer fast gleich hohen Niederschlagssumme von 259 mm in den Monaten April 1977 bis Oktober 1977 zu einem starken Absinken des Grundwasserspiegels (bis zu 1,60 m, siehe Abb.2).

Dieses durch zahlreiche Beispiele nachzuweisende Ergebnis entspricht den Erwartungen: im Sommer verhindert die Verdunstung eine merkbare Grundwassererneuerung, Ausnahmen stellen nur extrem hohe Sommerniederschläge dar. In den meisten Jahren sind für den Grundwasserhaushalt die Winterniederschläge ausschlaggebend.

Selbst ein ganz einfacher Vergleich bestätigt diese Aussage in ausreichendem Maße: in Abbildung 3 sind die Jahresmittel des Grundwasserstandes der Grundwassermeßstelle Frauenkirchen, Br.11 in Abhängigkeit der vorangegangenen Winterniederschläge (Niederschlagssumme Oktober bis März) der Station Apetlon aufgetragen.

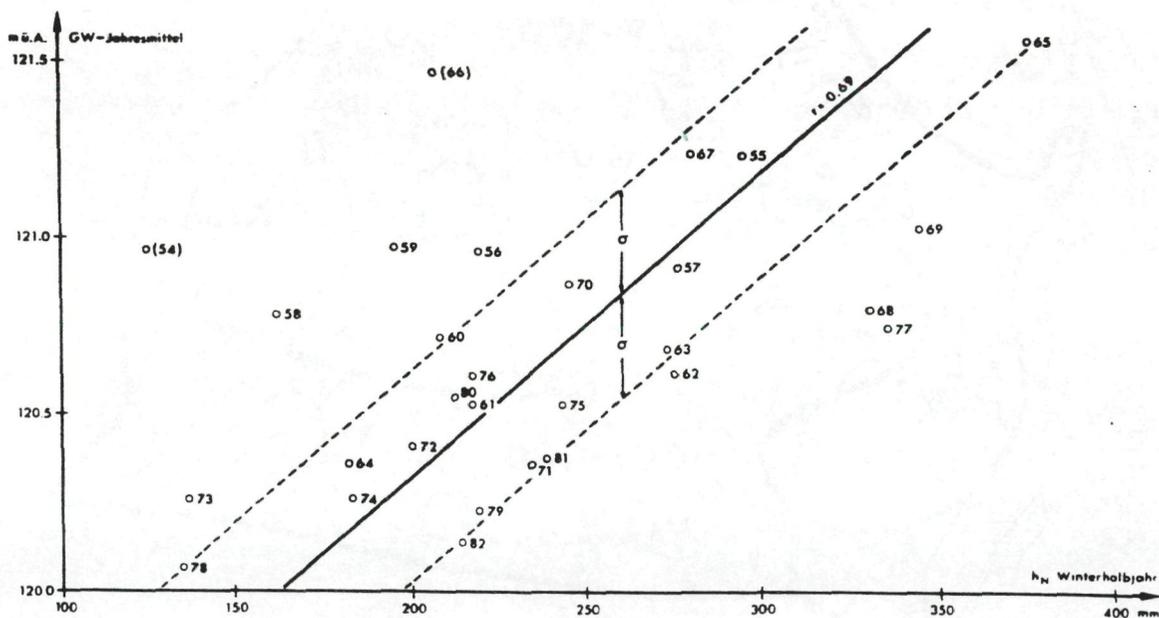


Abb.3: Vergleich der Winterniederschläge (Oktober bis März, Station Apetlon) mit der mittleren Höhenlage des Grundwasserspiegels (Januar bis Dezember, Station Frauenkirchen, Br.11)

Lediglich zwei Punkte (Wertepaar der Jahre 1954 und 1956) stören das sonst einigermaßen einheitliche Bild. Die Erklärung für das besonders stark abweichende Wertepaar des Jahres 1954 liegt in den extrem hohen Sommerniederschlägen, die zu einer gewissen Hebung des Grundwasserspiegels führten. Im Jahre 1966 wirkte sich noch die starke Hebung des Grundwasserspiegels im Jahre 1965 aus.

Diese Aussage hat natürlich für viele Grundwassergebiete Österreichs Gültigkeit und wäre kaum erwähnenswert. Für den Seewinkel ergibt sich daraus jedoch eine bestimmte Konsequenz, die im nächsten Abschnitt behandelt wird.

DER MECHANISMUS DES GRUNDWASSERS IM SEEWINKEL

Die im Bereich des Seewinkels durchgeführten hydrologischen Untersuchungen haben zwei anscheinend widersprüchliche Ergebnisse erbracht:

- Wie eben festgestellt wurde, erfolgt im Seewinkel während der Wintermonate - nur bei extremer Niederschlagstätigkeit auch in den Sommermonaten - eine nicht unwesentliche Grundwassererneuerung. Diese Grundwassererneuerung drückt sich durch eine deutliche Hebung des Grundwasserspiegels aus, wobei die Hebungen vielfach in ausgedehnten Gebieten vor sich gehen, die einen größeren Flurabstand aufweisen (Abb.4). Da aber in solchen Gebieten die Verdunstung keinen maßgebenden Einfluß auf den Grundwasserhaushalt haben kann, bedeutet dies, daß das bereits im Winter beginnende und bis zum Sommer andauernde Absinken des Grundwasserspiegels größtenteils nur gleichzeitig mit einem seitlichen Abfließen aus dem "unterirdischen Speicher" einhergehen kann.
- Im Gegensatz dazu steht die bereits eingangs gemachte Feststellung, daß dem Neusiedlersee aus dem Seewinkel nur sehr wenig Wasser unterirdisch zufließt (BOROVICZENY et.al. 1983, DREHER, REITINGER 1984).

Durch die nachstehenden Punkte soll dieser scheinbare Widerspruch aufgeklärt werden:

1. Das hydrographische Einzugsgebiet des Neusiedlersees hat keinen großen Anteil am Seewinkel (Abb.4). Es ist daher schon auf Grund der geometrischen Verhältnisse nicht mit sehr großen Zuflüssen zum Neusiedlersee aus dem Seewinkel zu rechnen. Der größere Teil des Seewinkels entwässert in Richtung Einserkanal bzw. ungarisches Staatsgebiet.
2. Die winterliche Hebung des Grundwasserspiegels hat zwei Folgen: die Querschnittsfläche für den unterirdischen Durchfluß wird größer, ein Effekt der für den gesamten Seewinkel gilt. Daneben kommt es auch - allerdings nur teilweise - zu einer deutlichen Vergrößerung des Grundwasserspiegelgefälles (von z.B. ca. 0,020‰ auf 0,030‰). Diese Gefällserhöhung trägt wahrscheinlich noch mehr als die Vergrößerung der Grundwasserdurchflußfläche zu einer Er-

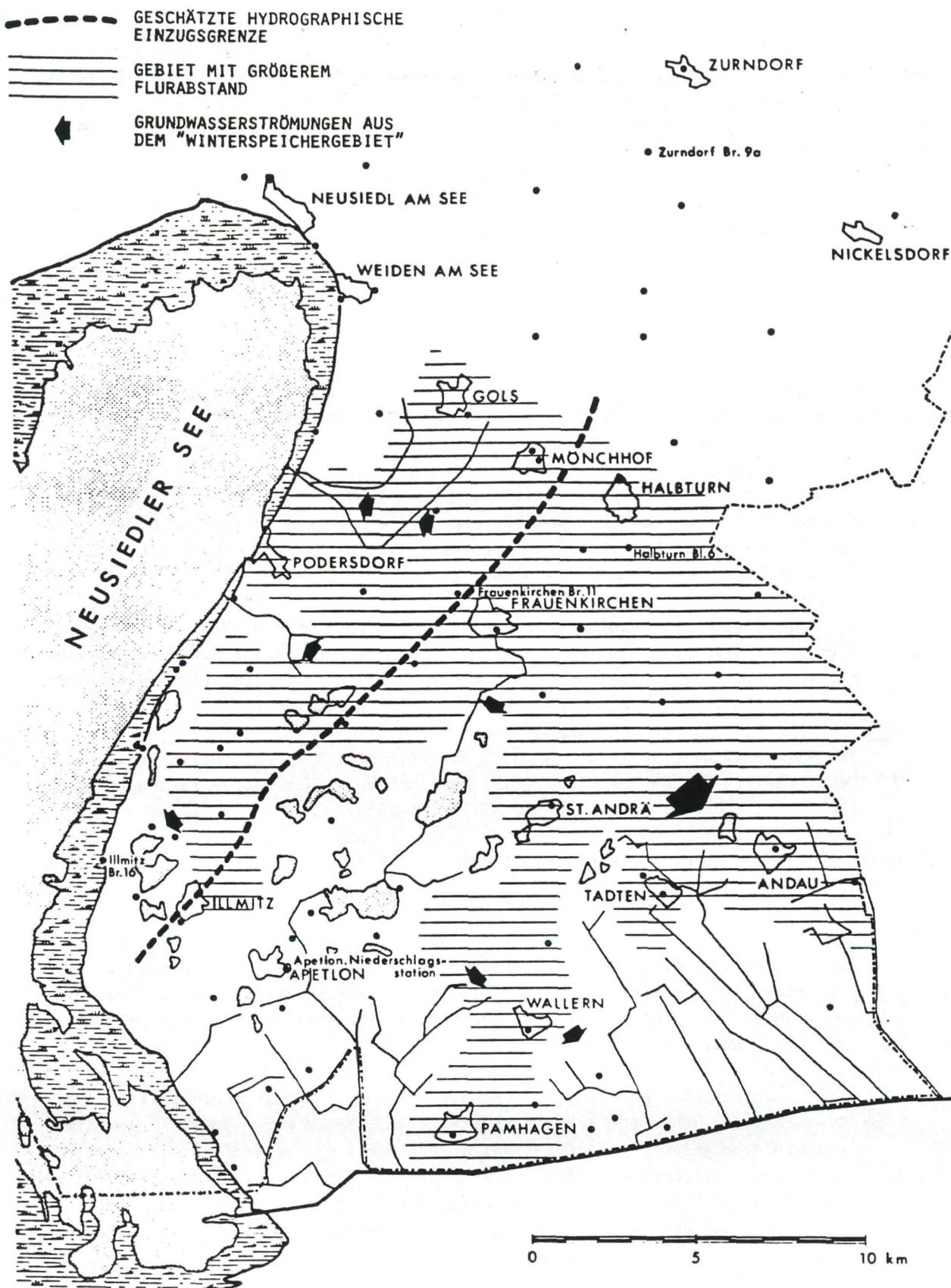


Abb.4: Übersicht über das unterirdische Ausfließen des im Winter in den Gebieten mit größerem Flurabstand gespeicherten Grundwassers

- höhung des unterirdischen Abflusses als Folge des "Winteranstieges" bei. Wenn zumindest vorläufig davon ausgegangen werden kann, daß ein ausreichendes Transportvermögen im Untergrund vorhanden ist, konzentriert sich somit die Frage darauf, wohin der unterirdische Abfluß aus dem Zeitabschnitt während bzw. nach dem winterlichen Grundwasseranstieg fließt.
3. In etwa der nördlichen Hälfte des Ostufers des Neusiedlersees liegt die Antwort auf die gestellte Frage im deutlich nachweisbaren Grundwasserausstoß in den Golserkanal und in einen Entwässerungskanal südlich von Podersdorf (Abb.4). Die in dieser Richtung durchgeführten Abflußmessungen (eine Veröffentlichung der Meßdaten wird erfolgen) zeigten, daß in den beiden Gerinnen im Winter bzw. im Frühjahr ein Durchfluß vorhanden ist, der näherungsweise die "Winterspeicherung" abbauen kann.
 4. In der südlichen Hälfte des Ostufers des Neusiedlersees sind keine in den Neusiedlersee mündende Oberflächengewässer vorhanden. Hier zeigten jedoch die Untersuchungen in Arealen mit einem kleineren Flurabstand ein besonders starkes Ansteigen des Grundwasserspiegels in den Erneuerungszeiten. Es wird davon ausgegangen, daß das Grundwasser aus dem "Speichergebiet" in diese Areale mit geringen Flurabständen fließt, die "Winterniederschläge" dort gespeichert und in den Sommermonaten durch Verdunstungsvorgänge an die Atmosphäre abgegeben werden. Ergänzend dazu ist zu bemerken, daß infolge des äußerst geringen Gefälles vom "Speichergebiet" zum südöstlichen Einzugsgebiet und auf Grund der geometrischen Form der Grundwasserstromlinien der unterirdische Zufluß zu diesen Arealen verhältnismäßig klein ist. Der deutlich größere Teil des aus dem "Speichergebiet" nach Westen abfließenden Grundwassers strömt in Richtung zu dem oben unter 3. angeführten nördlichen Uferabschnitt.
 5. Wie bereits erwähnt wurde, strömt ein wesentlich größerer Teil der "Winterspeicherung" aus dem Gebiet des Seewinkels mit den "großen" Flurabständen auf Grund der hydrogeologischen Gegebenheiten zum Einserkanal bzw. ins ungarische Staatsgebiet ab (Abb.4). Das unterirdische Abfließen eines etwas größeren Grundwasserdargebots setzt entsprechende Bodenschichten voraus. Verschiedene geologische Aussagen weisen darauf hin, daß diese Voraussetzung im östlichen Bereich des Seewinkels tatsächlich gegeben ist. Zusätzlich haben Abflußmessungen deutlich gezeigt, daß größere Teile der "Winterspeicherung" aus dem nicht zum Neusiedlersee-Einzugsgebiet gehörenden Flächenanteil des Seewinkels oberirdisch durch verschiedene Kanäle und Gerinne zum Einserkanal abfließen.

Es ließ sich somit zeigen, daß die meist im Winter stattfindende Grundwassererneuerung im Seewinkel - in Gebieten mit "größeren" Flurabständen, wodurch das unterirdische Wasser der Verdunstung entzogen ist - nicht im Widerspruch zu der Aussage der kaum stattfindenden Speisung des Neusiedlersees aus dem Grundwasser des Seewinkels steht.

LANGZEITLICHE VERÄNDERUNGEN DES GRUNDWASSERSPIEGELS IM SEEWINKEL

Die Frage der langzeitlichen Veränderung des Grundwasserspiegels wird hier vor allem aus drei Gründen behandelt:

- Das Wissen um eventuelle Veränderungen des Grundwasserspiegels ist für die Wasserwirtschaft sehr wichtig: unabhängig von den Ursachen solcher Veränderungen - natürlich oder anthropogen bedingt - müßte z.B. bei einem Absinken des Grundwasserspiegels dieser Umstand bei der Vergabe von Wasserrechten deutlich ins Gewicht fallen.
 - Festgestellte Änderungen des Grundwasserstandes müßten weiters Anlaß sein, nach den Ursachen der Veränderungen zu forschen und schließlich gegensteuernde Maßnahmen zu setzen.
 - Im vorigen Abschnitt wurde der Versuch unternommen, die Hauptzüge des Grundwassermechanismus im Seewinkel aufzuzeigen. Es ist auch die Feststellung nicht unwesentlich, ob sich dieser Mechanismus - bedingt durch Grundwasserspiegeländerungen - in den letzten Jahrzehnten verändert hat.
1. Die Veränderung der Höhenlage des Grundwasserspiegels im Zeitabschnitt 1954 bis 1983.

Die Grundwasserstände des Jahres 1954 sind im Seewinkel nicht ohne weiters mit denen des Jahres 1983 vergleichbar. Einerseits begannen in diesem Gebiet die intensiveren Spiegelbeobachtungen erst ab etwa 1962, andererseits bestehen etliche Beobachtungsstationen des Jahres 1954 heute nicht mehr. Aus dem Jahr 1953 liegen nur ganz wenige Beobachtungsdaten vor.

Vergleicht man daher zunächst die Grundwasserspiegellagen 1983 mit 1962 (jeweils Jahresmittelwerte), so ist eine flächenhafte Aussage möglich (Abb.5):

In großen Teilen des Seewinkels ist 1983 der Grundwasserspiegel im Jahresmittel kaum oder nur bis 30 cm tiefer als im Jahre 1962, in einigen Teilen zwischen 30 cm und 60 cm tiefer. In der Parndorfer Platte ist ein sehr starkes Absinken des Grundwasserspiegels zwischen 60 cm und 180 cm im betrachteten Zeitabschnitt gegeben.

Weiters ist ein flächenhafter Vergleich der Grundwasserspiegellagen zwischen 1954 und 1962 möglich, da in diesem Zeitabschnitt eine einigermaßen ausreichende Zahl durchgehend beobachteter Meßstellen vorhanden war. Diese Bearbeitung zeigt (Abb.6):

Teilweise ist im Seewinkel im Jahre 1962 das Jahresmittel des Grundwasserspiegels gegenüber 1954 um etliche Dezimeter höher, zum Teil ist auch eine tiefere Spiegellage feststellbar.

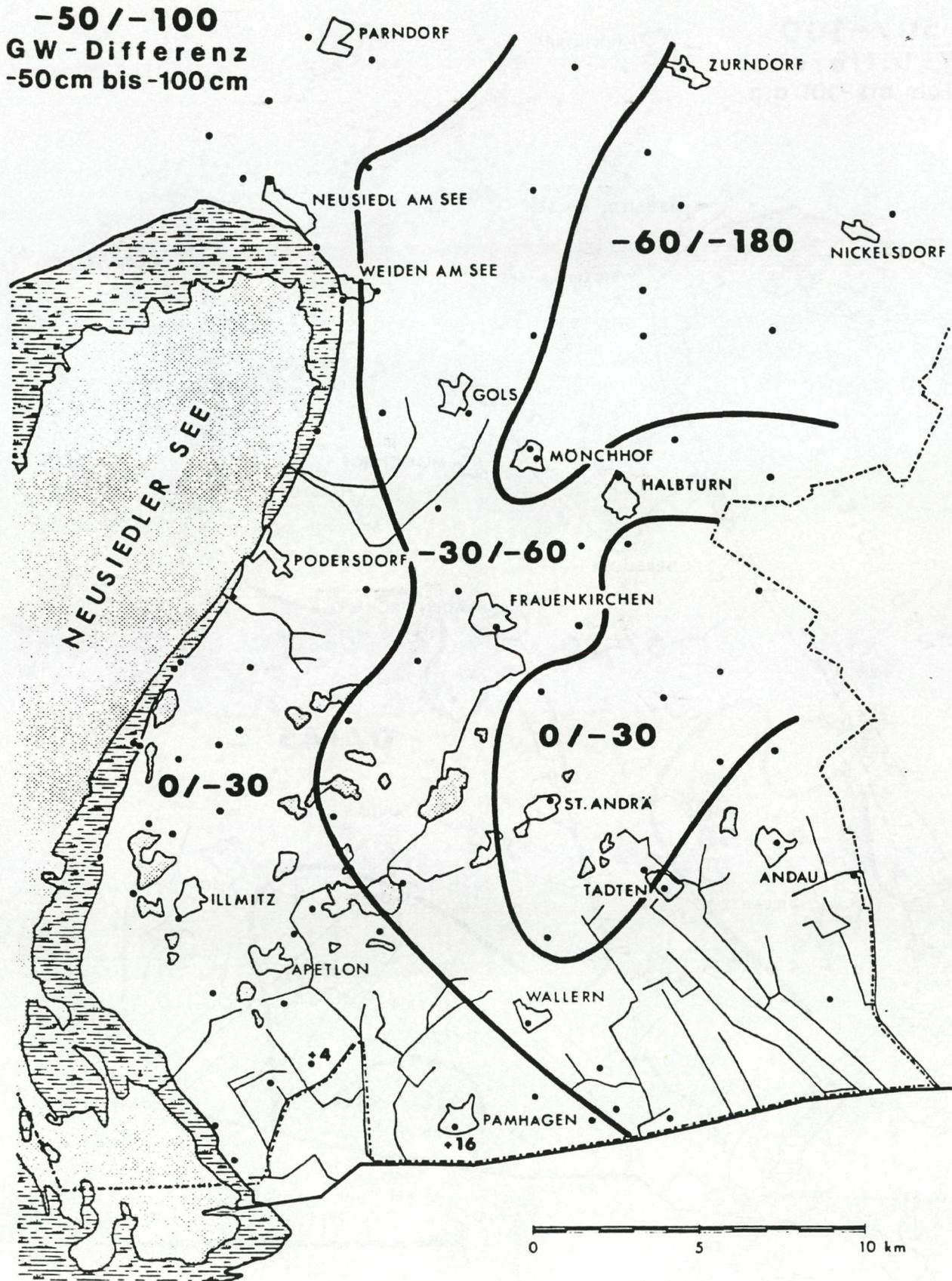


Abb.5: Differenz des Grundwasserstandes zwischen den Jahren 1983 und 1962

-50 / -100
GW - Differenz
-50cm bis -100cm

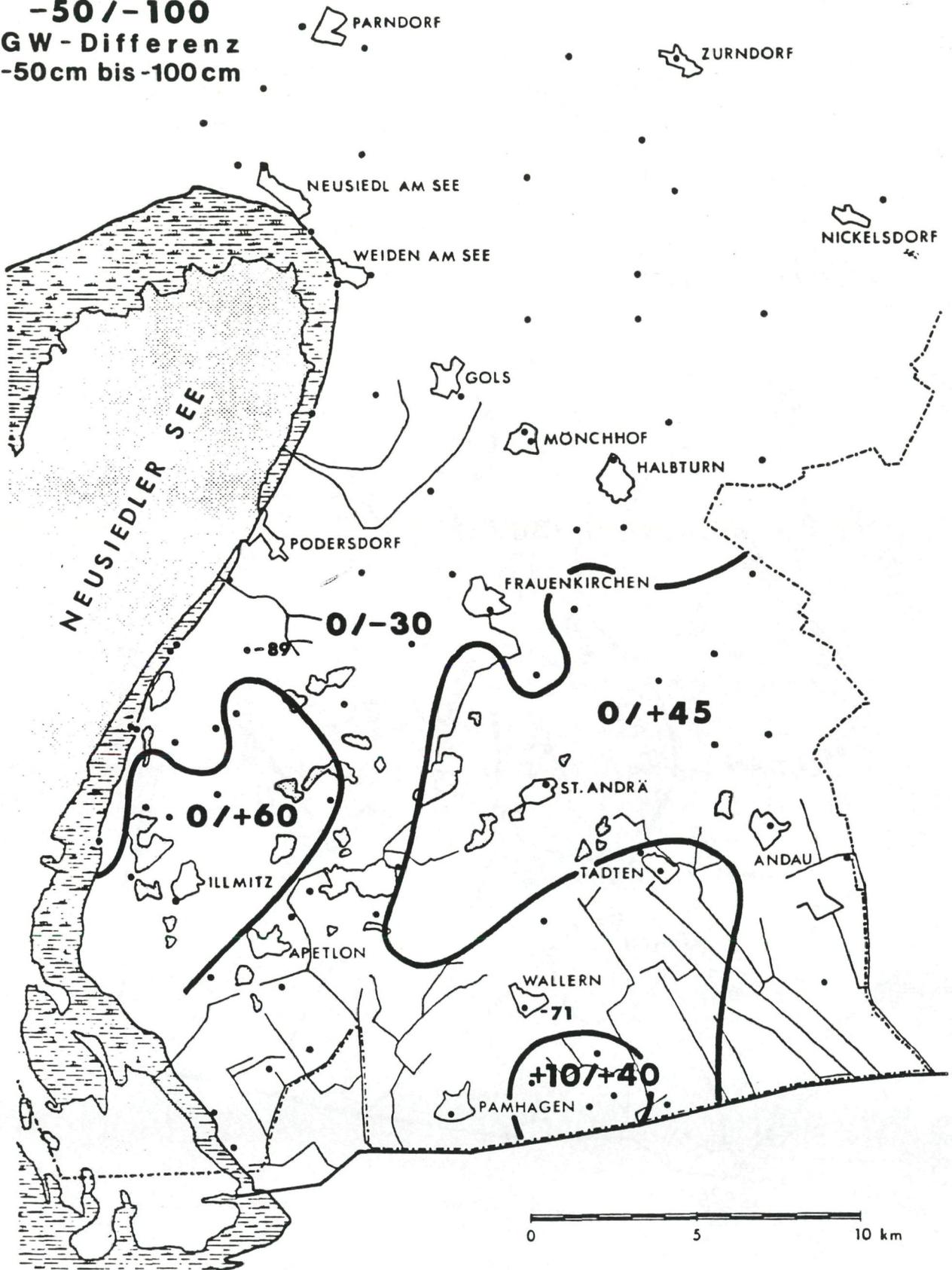


Abb.6: Differenz des Grundwasserstandes zwischen den Jahren 1962 und 1954

Aus den bisher angeführten Aussagen ist leider keine übersichtliche Beurteilung des 30-jährigen Zeitabschnittes 1954 bis 1983 hinsichtlich des Verhaltens des Grundwasserspiegels ableitbar.

Vergleicht man trotz des geringen Datenumfanges die Jahresmittel der beiden genannten Jahre, so ergeben sich die in Abbildung 7 dargestellten Ergebnisse. In dieser Abbildung sind bei den einzelnen Meßstationen lediglich die Spiegel-differenzen (Angabe in cm) der beiden Jahre eingetragen, da eine flächenhafte Interpretation nicht vertreten werden kann.

In den meisten herangezogenen Grundwassermeßstationen (9 Stationen) liegt der Grundwasserspiegel 1983 gegen 1954 um etliche Dezimeter tiefer, in zwei Stationen beträgt der Unterschied weniger als ein Dezimeter, in drei Stationen ist eine höhere Spiegellage feststellbar. In einer weiteren Meßstelle ist eine Spiegelabnahme von mehr als einem Meter ableitbar. Da bei dieser Meßstelle Hinweise auf einen Fehler in den veröffentlichten Daten vorliegen, wurde sie in der Abbildung 7 mit einem Fragezeichen versehen.

Bevor aus den gemachten Einzelaussagen eine Schlußfolgerung gezogen wird ist zu untersuchen, inwieweit die beiden Vergleichsjahre für die Grundwasserstandsverhältnisse zum Beginn der 50er bzw. der 80er Jahre charakteristisch sind.

Vergleicht man die Niederschläge in den beiden Vergleichsjahren, so zeigt sich, daß der Sommer des Jahres 1954 extrem feucht, das Jahr 1983 jedoch extrem trocken war. Daraus müßte eigentlich der Schluß gezogen werden, daß die beiden Jahre für den angestrebten Vergleich nicht geeignet sind. Im Gegensatz dazu ließen aber Grundwasserstandsganglinien des Seewinkels (ausgewählt auf Grund der Faktorenanalyse, DREHER, REITINGER, 1984) erkennen:

- die Höhenlage des Grundwasserspiegels war 1954 in weiten Gebieten niedriger als in den nachfolgenden Jahren (siehe Abb.8). Wie bereits eingangs zum Ausdruck kam, verhinderte der extrem kleine Winterniederschlag trotz der äußerst großen Sommerniederschläge einen stärkeren Grundwasseranstieg,
- im Jahre 1983 entsprach der Grundwasserstand etwa dem der Vorjahre.

Da nicht anzunehmen ist, daß in den eher trockenen Jahren nach 1954 der Grundwasserspiegel besonders hoch lag, ist wohl mit Recht davon auszugehen, daß auch 1954 keine deutlich höhere Grundwasserspiegellage gegeben war. Für das Jahr 1983 kann ausgehend von den Ergebnissen der Faktorenanalyse ebenfalls festgestellt werden, daß eine "normale" und damit charakteristische Spiegellage vorhanden war.

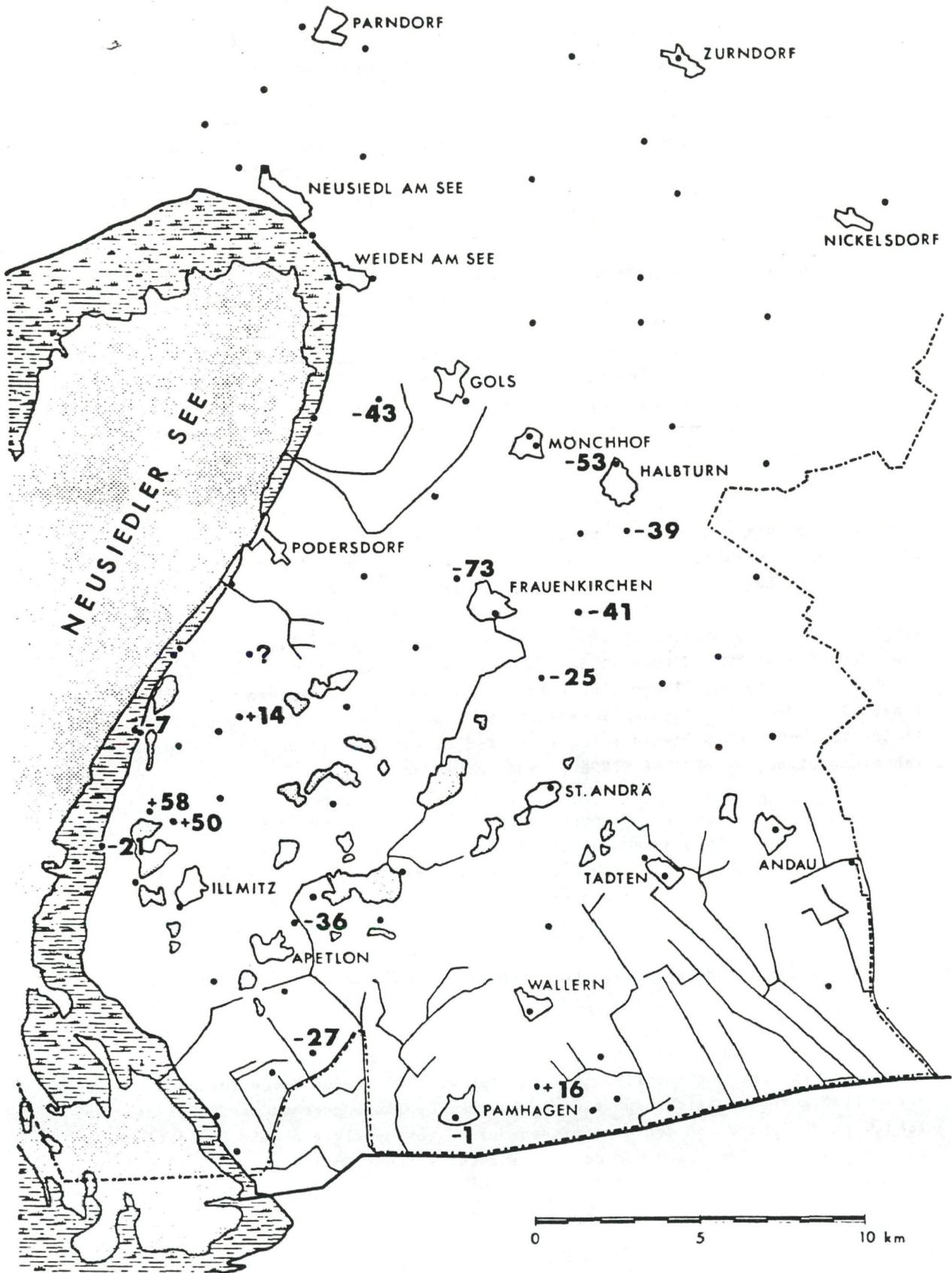


Abb.7: Differenz des Grundwasserstandes zwischen den Jahren 1983 und 1954

Somit läßt sich, diese Untersuchung abschließend aussagen:

In den 30 Jahren von 1954 bis 1983 dürfte der Grundwasserspiegel im größten Teil des Seewinkels abgesunken sein, der Betrag der Spiegelabsenkung liegt in der Größenordnung von wenigen Dezimetern. Diese Differenz ist deutlich kleiner als die sonst in den einzelnen Jahren vorhandenen unterschiedlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels (siehe dazu auch Abb.8).

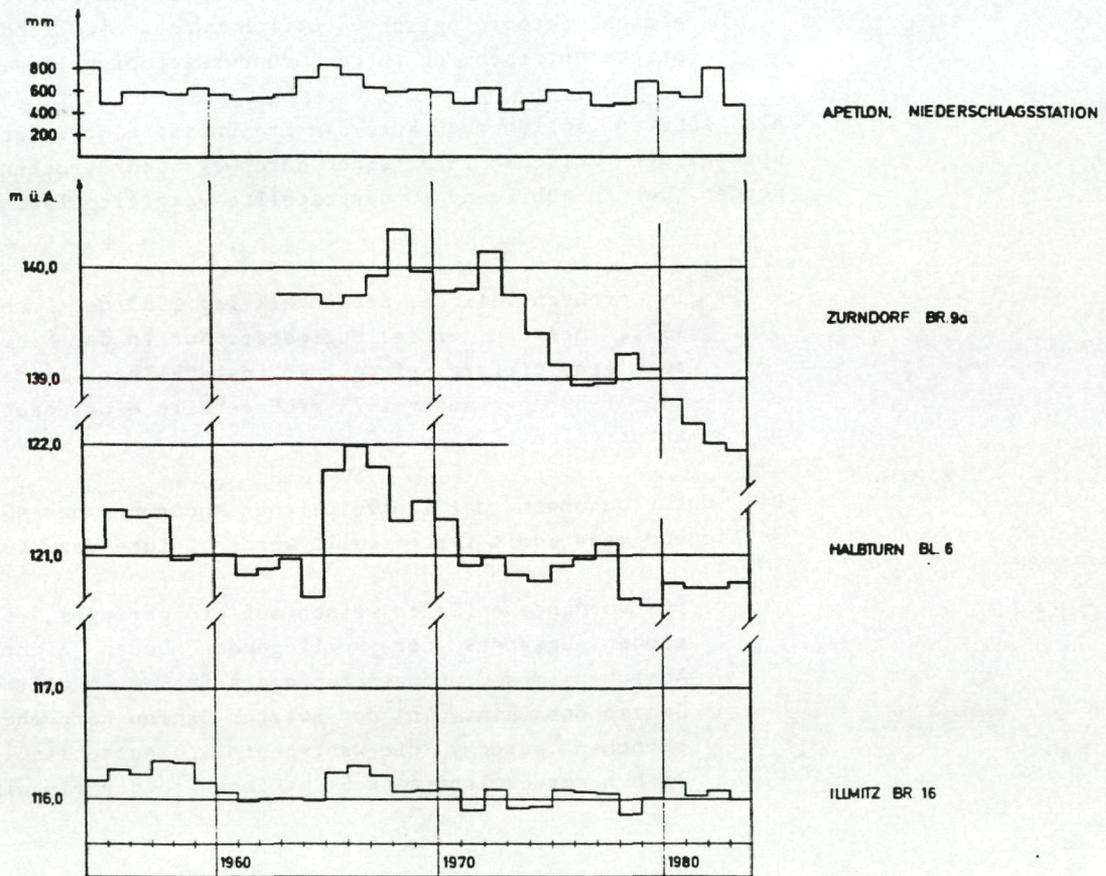


Abb.8: Ganglinien des Grundwasserspiegels und des Niederschlages in einigen ausgewählten Stationen, Jahresmittel von 1954 bis 1983

2. Die Veränderung des Grundwasserspiegels in den letzten beiden Jahrzehnten.

Das Jahr 1965 ist ähnlich wie das Jahr 1954 durch extrem hohe Nieder ausgezeichnet, in diesem Jahr traten - im Gegensatz zum Jahre 1954 - auch große Winterniederschläge auf, was zu außergewöhnlich hohen Grundwasser führte. Vergleicht man die mittlere Spiegellage des Jahres 1965 mit der des 1983 so läßt sich erwartungsgemäß feststellen:

Im Jahre 1983 lag der Grundwasserspiegel gegenüber 1965 im Se durchgehend deutlich tiefer, der Höhenunterschied beträgt 30 cm bis Im Bereich der Parndorfer Platte liegt dieser Unterschied zwischen und 170 cm (Abb.9). Wie nicht anders zu erwarten, treten bei ein gleich meteorologisch deutlich unterschiedlicher Jahre natürlich prägte Unterschiede in den Grundwasserspiegellagen auf.

Als letztes sollen noch kurz die Ergebnisse eines Vergleichs der Grund spiegellagen zwischen 1973 (einem durchwegs sehr trockenen Jahr) und 1983 werden. Der in Abbildung 10 dargestellte Vergleich läßt erkennen:

Im größten Teil des Seewinkels lag 1983 der Grundwasserspiegel höh 1973, meist um einige Dezimeter. Nur in der Nähe der Parndorfer Pla auch eine tiefere Spiegellage feststellbar. In der Parndorfer Platte ist 1983 gegenüber 1973 größtenteils eine deutlich tiefere Spie anzutreffen (bis zu 2,0 m).

Die Untersuchungen der langzeitlichen Änderung der Grundwasserspiegella schließend kann somit festgestellt werden (siehe dazu auch Abb.8):

Die vorhandenen Daten weisen auf ein geringes, infolge des nicht be großen Umfangs der vorliegenden Daten nicht eindeutig nachwe Absinken des Grundwasserspiegels im Seewinkel innerhalb der drei Jahrzehnte hin. In den letzten Jahren kann eher nur von Schwankun sprochen werden, die wahrscheinlich ausschließlich durch die unter lichen meteorologischen Situationen in den einzelnen Jahren bedingt

-50 / -100
GW-Differenz
-50cm bis -100cm

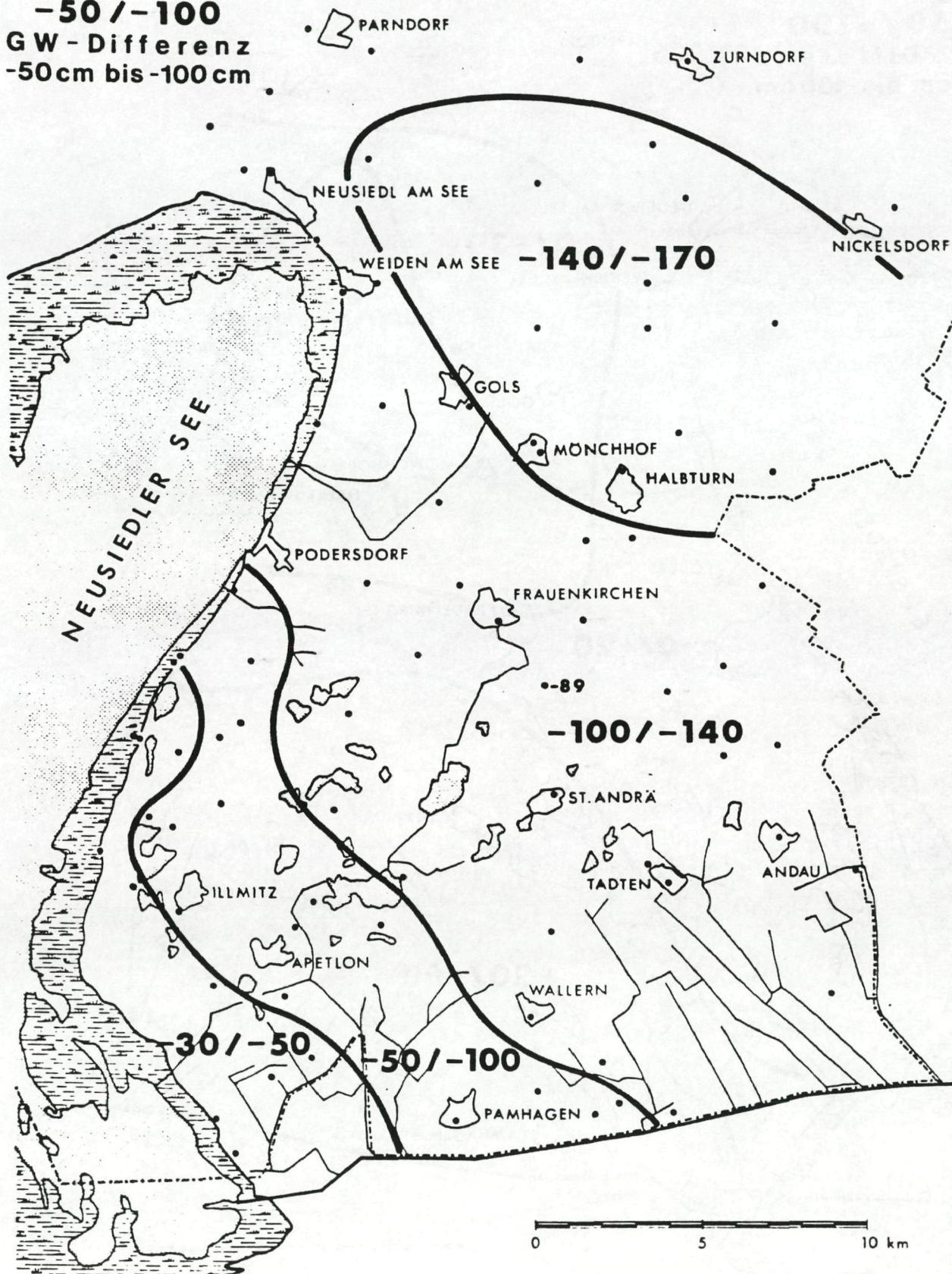


Abb.9: Differenz des Grundwasserstandes zwischen den Jahren 1983 und 1965

-50/-100
GW - Differenz
-50cm bis -100cm

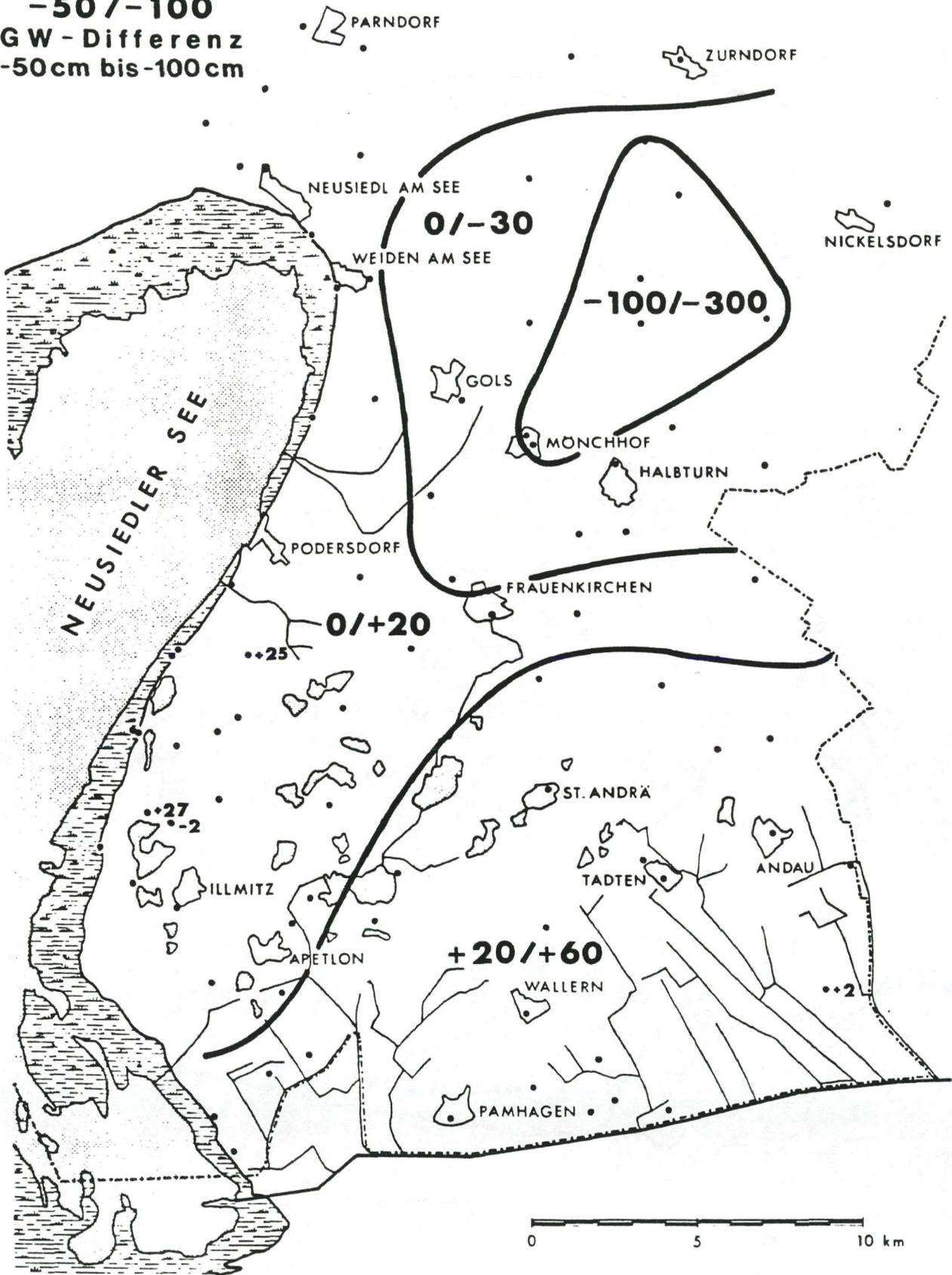


Abb.10: Differenz des Grundwasserstandes zwischen den Jahren 1983 und 1973

SCHLUSSFOLGERUNG

Der Grundwassermechanismus des Seewinkels kann in seinen grundsätzlichen Zügen etwa wie folgt beschrieben werden:

1. Die Winterniederschläge führen alljährlich zu einer Grundwassererneuerung im Seewinkel. Nur extrem hohe Sommerniederschläge tragen auch zur Grundwassererneuerung bei.
2. Die Verdunstungseinflüsse auf das Grundwasser sind sehr groß. In den Gebieten mit kleineren Flurabständen dürfte die jährliche Verdunstungshöhe größer als die Niederschlagshöhe sein.
3. Das in den Gebieten mit größeren Flurabständen im Winter gespeicherte Grundwasser
 - trägt entweder zur Deckung des Grundwasserdefizits in den Gebieten mit kleineren Flurabständen bei,
 - oder fließt über Gräben und Kanäle zum Neusiedlersee,
 - oder speist in ganz geringem Umfang den Neusiedlersee,
 - oder alimentiert über Gräben und Kanäle den Zweierkanal
 - oder trägt schließlich zu einem unterirdischen Abfluß in das ungarische Staatsgebiet bei.

Literatur:

BOROVICZENY, F., J.DREHER, V.RAJNER, D.RANK u. J.REITINGER: Hydrogeologische Untersuchungen am Ostufer des Neusiedlersees. BFE Nr. 47 (1983) S. 5-23.

DREHER, J. u. J.REITINGER: Grundwasserzonen im Seewinkel, BFE Nr. 51 (1984), S. 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): Mahler H., Reitinger Johann

Artikel/Article: [Die Grundwasserverhältnisse im Seewinkel 109-125](#)