

Zur Hydrogeologie des Grundwasseraustrittes der Gurk unterhalb der Prekowa (Tiebelursprung)

Von Ernst H. WEISS

(Mit 4 Abbildungen)

Herrn Dipl.-Ing. Dr. techn. F. TSCHADA
mit den herzlichsten Glückwünschen zu seinem
75. Geburtstag gewidmet

Im Zuge der Vorarbeiten für den sogenannten Rahmenplan Gurk der Kärntner Elektrizitäts AG (F. TSCHADA 1962) wurde das Gebiet der Engen Gurk geologisch aufgenommen (K. METZ 1956) und der Bereich der Anzapfung des Gurkgrundwassers durch die Tiebel hydrogeologisch erfaßt (E. H. WEISS 1962). Während dieser Zeit waren auch die Bauarbeiten an der Turracher Bundesstraße über die Prekowa im Gange, wodurch zusätzliche Aufschlüsse entlang der Straßentrasse und an Entnahmestellen für Zuschlagstoffe verwertet werden konnten.

Die damalige geologische Untersuchung war ausgerichtet auf eine am Beginn der Engen Gurk projektierte Sperrenstelle und sollte überprüfen, welche Einwirkungen ein möglicher Stausee auf das Grundwasser ausüben würde.

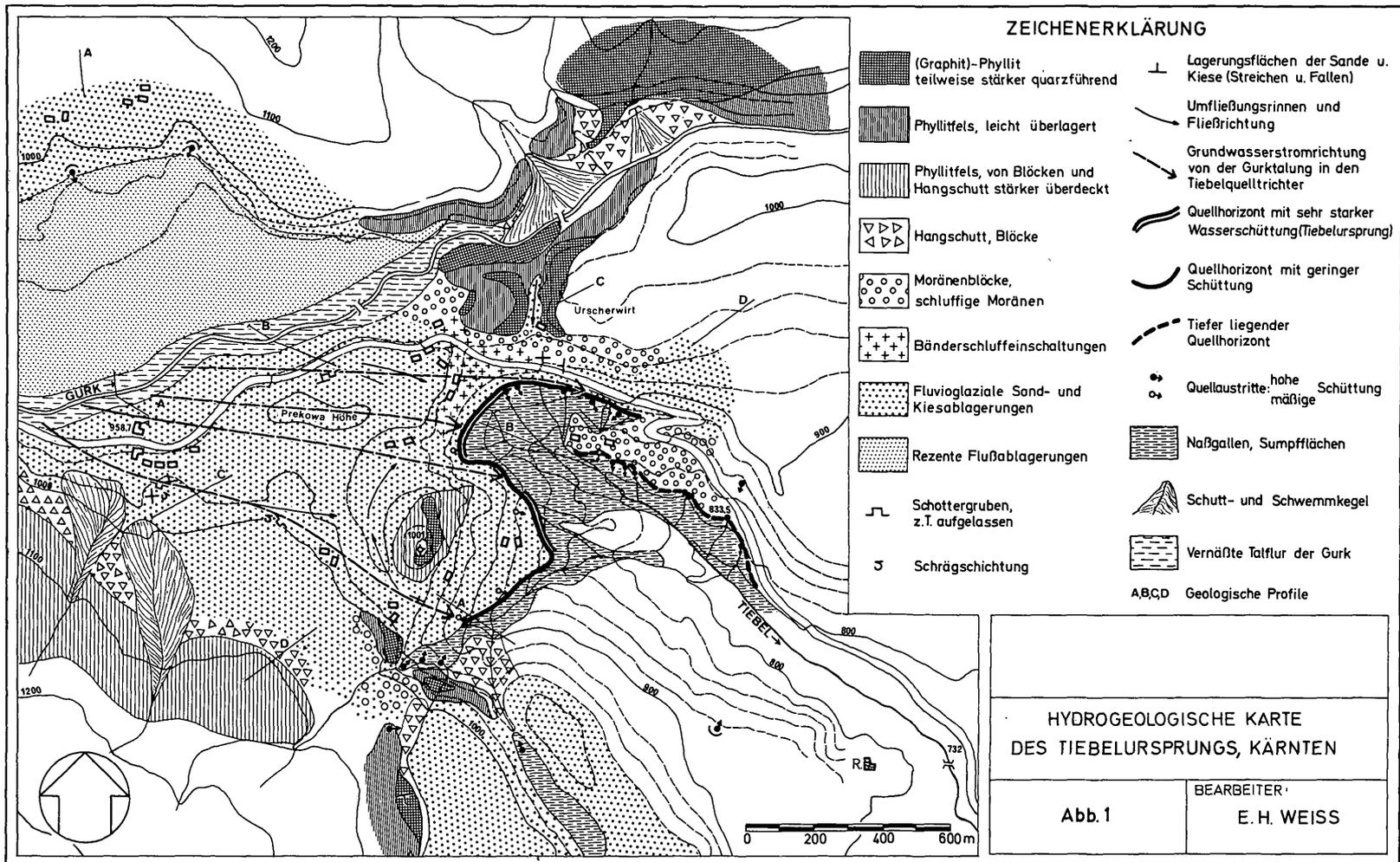
Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft hat im Jahre 1973 den Verfasser mit der Feststellung der Wasserreserven in Kärnten und mit der hydrogeologischen Untersuchung des Gebietes zwischen Prekowa und Ossiacher See beauftragt. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden nun alle möglichen Hoffungsgebiete auf ihre Nutzungswürdigkeit geprüft und dabei die Gewinnung von Grundwasser aus dem Tiebelursprung in einer wirtschaftlichen Reihung in den Vordergrund gestellt (E. H. WEISS & H. MÜLLER 1974). Die vorliegende Arbeit behandelt die hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich des Grundwasseraustrittes der Gurk, welcher als Tiebelursprung bezeichnet wird.

Morphologischer Überblick

Die Höhe der Prekowa trennt morphologisch das obere Gurktal im Norden vom Quellgebiet der Tiesel im Süden. Morphologisch wurde das Gebiet der Gurk und des Tieselbaches vom Gletscherschurf und von den Schmelzwassersläufen der Zwischeneiszeiten geprägt. Während der letzten Eiszeit und im Altholozän fand die eigentliche morphologische Ausformung, wie sie heute vorliegt, statt. Der letzte würmeiszeitliche Vorstoß reichte vom Ossiacher Seebecken bis zur Prekowa-Höhe, und im Zuge des folgenden Abschmelzprozesses entwässerte die Gurk periphär entlang des noch vergletscherten Gebietes in Richtung durch die enge Schluchtstrecke zum mittleren Gurktal. In diese Zeit fällt auch die starke Ausräumung der Gurkschluchtstrecke. Mit dem Zusammenbrechen der Gletscherzungen im nördlichen Bereich von Feldkirchen setzte vom Ossiacher Seebecken die rückschreitende Erosion entlang der Tiesel- und der Teuchentalung ein und zapfte so auch im Gebiet der Prekowa-Höhe das Talgrundwasser der Oberen Gurk an. Dabei schnitt sich die Tiesel in die älteren Schmelzwasserablagerungen ein, wurde im Raume Himmelberg nach Osten gedrängt und fließt erst nördlich von Feldkirchen in Richtung Süden und später gegen Westen dem Ossiacher See zu. In der Folge vertieften sich beide Flußsysteme, wobei die vertikale Erosionskraft bei der Gurk durch die anstehenden Gurktaler Gesteine mehr gehemmt wurde (Strecke der Engen Gurk) als bei der Tiesel, wo in erster Linie Grundmoränen und ältere Schmelzwasserablagerungen, vornehmlich Schluffe und Feinsande, auszuräumen waren. Die Spuren der Vergletscherungen, der nachfolgenden Schmelzwasserablagerungen und der flächenhaften Erosionstätigkeit im Holozän findet man besonders im Gebiet zwischen Feldkirchen, Himmelberg und Tiffenerwinkel.

Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse

Der untersuchte Raum gehört regionalgeologisch zum großen Verbreitungsgebiet der Gurktaler Phyllite, die in ihrer Hauptmasse aus verschiedenen Schiefergesteinen tonschiefriger, phyllitischer und kalkiger Zusammensetzung bestehen, in die diabatische und porphyrische Gesteine eingeschaltet sind. Geologische Aufnahmen liegen von E. J. ZIRKL 1955, H. STOWASSER 1956, P. BECK-MANNAGETTA 1959, W. FRITSCH und H. HAJEK 1965 vor. Die phyllitischen Gesteine umsäumen die Flanken der Gurktalung und werden im Bereich der Prekowa durch zwei markante Tiefenrinnen unterbrochen. Die Felsbarriere verschwindet im Norden beim Gasthof Urscherwirt unter den glazialen Überlagerungen, kommt im Süden bei K. 1001 in stark aufgetürmter Form zutage, wird im südlichen Rinnensystem wieder unterbrochen und tritt im Süden und auf der orographisch rechten Talflanke der Tiesel wieder auf. Auf dem



phyllitischen Untergrund liegen Grundmoränen aufgedrückt und beide bilden die wasserstauende Schwelle für das Gurkgrundwasser. Die in der Karte Abb. 1 aufgezeigten fluvioglazialen und Stauwasserablagerungen bedecken das Gebiet der Prekowa-Höhe und wurden im Jahre 1976 durch umfangreiche Untersuchungen erfaßt (H. LITSCHER 1977).

Der Felsuntergrund fällt somit von Norden gegen Süden, und direkt unter der höchsten Erhebung der Prekowa ist eine alte, mindestens 250 m breite und etwa 100 m tiefe Erosionsrinne eingeschnitten. Die südliche Tiefenrinne ist schmaler und erreicht nicht die Tiefe der Hauptrinne. Die glazial geprägten Erosionsfurchen wurden in den tieferen Bereichen durch sehr schluffige Moränen wieder verfüllt, daraufhin kam es zu fluvioglazialen Sand-Kies-Ablagerungen und vorübergehend auch zu Stauseebildungen mit bänderschlufigen Absätzen. Mit dem Zurückweichen des Eislappens bei Feldkirchen flossen zum Teil die Schmelzwässer in den zukünftigen Mündungstrichter der Tiebel ein und modellierten ein schwach ausgeprägtes Rinnensystem zwischen Prekowa-Höhe und K. 1001 aus. Im Anschluß erfolgte durch die rückschreitende Erosion der Gurk die Eintiefung der Schluchtstrecke an der Engen Gurk und durch den gleichgearteten Mechanismus der Tiebel die Ausformung des Tal-schlusses und die Anzapfung des Gurkgrundwassers, welches an der Barriere im Bereich der Prekowa-Höhe leicht angestaut und zum Überlaufen in den Tiebelhorizont gezwungen wird.

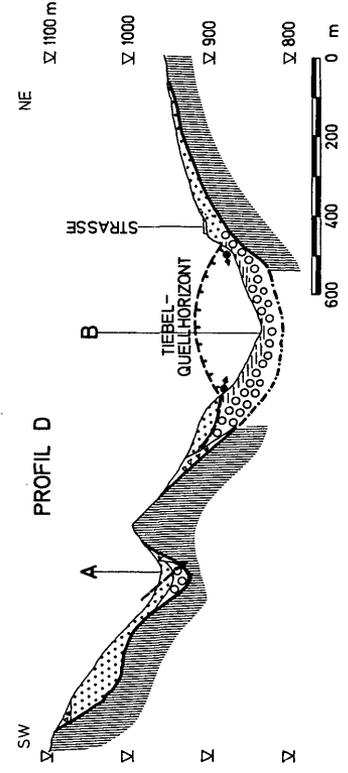
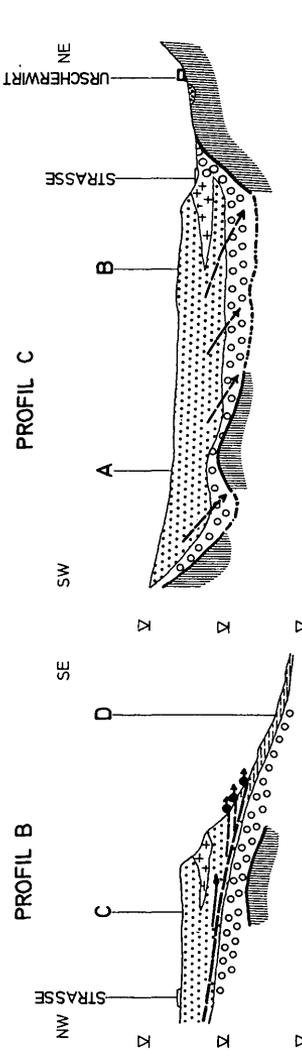
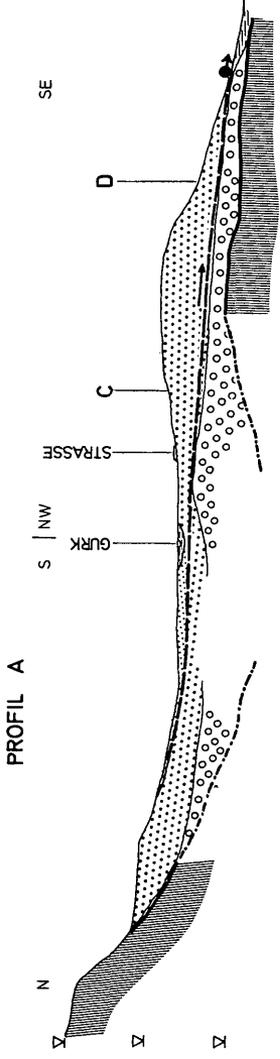
In den geologischen Schnitten (Abb. 2) sind die Grundwasserstromrichtungen zwischen der Gurktalung und dem 1450 m langen Quellhorizont dargestellt. Entlang des Quellhorizontes tritt eindeutig Talgrundwasser auf Sh 900 m mit der stärksten Schüttung auf einer Breite von 250 m aus (siehe Abb. 1). Auf der orographisch linken Seite fällt der Horizont auf Sh 870 m und am rechten Rand der Hauptquellmulde auf Sh 850 m ab. Von dort steigt der Quellhorizont nach Süden bis auf Sh 900 m wieder an.

Auf der linken Seite ist noch ein tieferer Quellhorizont westlich der unteren Straßenkehre mit einer Länge von 800 m und einer Austrittshöhe zwischen Sh 840 und 800 m zu beobachten. Dieser tiefere Horizont wird zwar noch vom Talgrundwasser der Gurk gespeist, jedoch sind auch Berggrundwässer, die aus den Grundmoränen und Schottern der linken Talflanke einfließen, beteiligt.

Zwischen dem Schnittpunkt des Profiles A mit der Gurk (= Sh 942 m) und dem Austritt der Hauptquellen auf Sh 900 m ist ein Gefälle von 3,5 %. Da man den Spiegel des Grundwasserstromes der Gurk im Bereich des genannten Schnittpunktes etwa 20 m tiefer annehmen muß, so ergibt dies theoretisch ein Mindestgefälle von mehr als 1,8 %. Damit sind auch der starke Wasserandrang und die hohe Fließgeschwindigkeit an den Austrittsstellen zu erklären. Hydrogeologisch wird angenommen, daß die Versickerung der Niederschlagswässer und die der Gurk bereits im Raume Gnesau-Maitratten in die sehr durchlässigen

ZEICHENERKLÄRUNG

- REZENTE FLUSSABLAGERUNGEN
- NASSGALLEN-SUMPFÄCHEN
- SANDE KIESE, FLUVIOGLAZIAL
- BÄNDERSCHLUFFEINSCHALTUNGEN
- MORÄNEN
- PHYLITISCHES GRUNDGEBIRGE MIT VERMUTLICHER FELSBERKANTE
- GRUNDWASSERHORIZONT UND STRÖMUNGSRICHTUNG
- STRÖMUNGSRICHTUNG DES GRUNDWASSERS
- STOCKWERKARTIGE QUELLAUSSTRITTE



GEOLOGISCHE PROFILE DURCH DIE PREKOWA (TIEBELURSPRUNG)	
Abb. 2	BEARBEITET: E.H. WEISS

Schotter des Untergrundes vollzogen wird. Als Folge der großen Wassermengen und der hohen Fließgeschwindigkeiten sind im Laufe des Anzapfungsmechanismus durch die Tiebel sicherlich große Mengen an feinkörnigen Substanzen ausgeschwemmt worden. Dadurch hat sich auch die Speicherkapazität im Wasserträger der Prekowa erhöht.

Hydrologie

Aus den hydrographischen Jahrbüchern wurden jene repräsentativen Werte genommen, die für eine theoretische Berechnung der nutzbaren Schüttungsmenge in Betracht zu ziehen sind. Die Werte in den beiden Abbildungen 3 und 4 stützen sich auf die Pegelmeßstellen

Mairatten	(5,5 km W Urscherwirt),
Urschwirtbrücke	(0,3 km N Urscherwirt),
KW Oberboden	(1,9 km SE Urscherwirt).

Als brauchbares Beobachtungsjahr kamen nur die Aufzeichnungen von 1969 in Betracht, weil die Meßstelle Urschwirtbrücke noch 1968 neu installiert und die Meßstelle Mairatten 1970 aber eingestellt wurde.

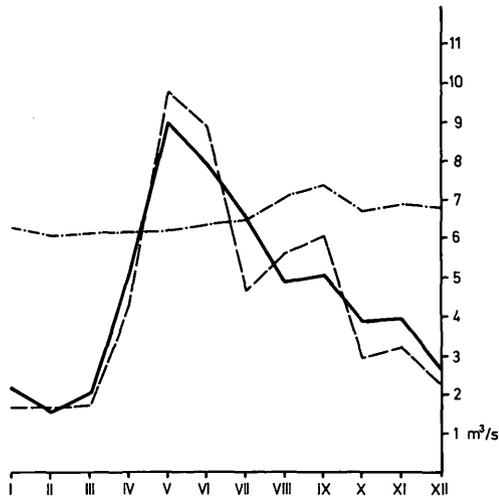


Abb. 3 DURCHFLUSSMENGEN DER GURK bei Mairatten (—) und Urschwirtbrücke (---) DER TIEBEL bei KW Oberboden (— · —; 10fach überhöht) 1969 (I-XII)

(Aus E.H. WEISS - H. MÜLLER 1974)

In der Jahresganglinie von 1969 (Abb. 3) ist festzustellen, daß die Schüttung der Tiebelquellen sehr konstant um 660 sl pendelt und nur durch größere Niederschläge analog mit der Gurk ansteigt. Die Schüttung ist in den 20 Beobachtungsjahren ebenfalls sehr ausgeglichen und zeigt an der Meßstelle KW Oberboden (Pegelstelle 100 m südlich der Brücke K. 732) ein MQ von $0,66 \text{ m}^3/\text{s}$. Zusätzlich werden für die Wasserversorgung von Himmelberg $0,015 \text{ m}^3/\text{s}$ aus dem Quellhorizont der Tiebel direkt abgezogen. Bezogen auf die genannte Meßstelle ergibt das eine nachweisbare Menge von $0,675 \text{ m}^3/\text{s}$. Die Meßstelle liegt allerdings über 1800 m flußabwärts des Hauptaustrittes der Quellen, so daß ein theoretisches, geographisches Einzugsgebiet von 4 km^2 hinzuzurechnen ist.

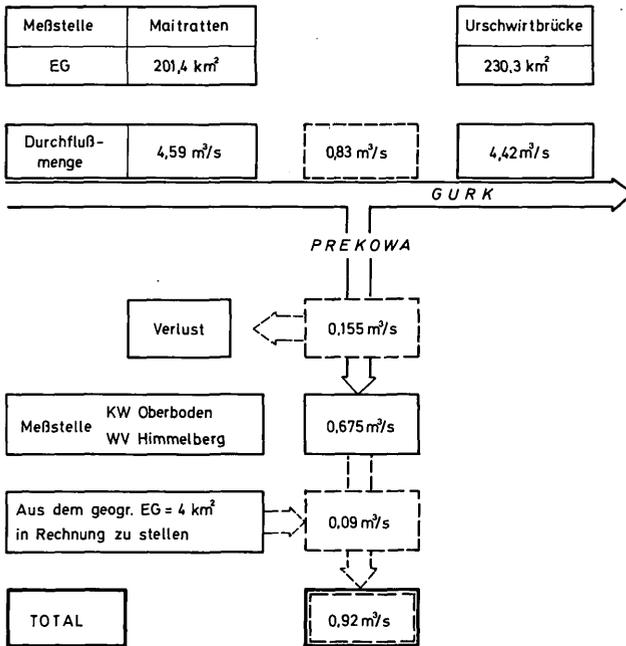


Abb. 4 ABFLUSSMESSUNGEN UND THEORETISCHE SCHÜTTUNGSMENGE AUS DEM TIEBEL-QUELLTRICHTER (GURKGRUNDWASSER)

(Aus E.H. WEISS - H. MÜLLER 1974)

In der Abb. 4 wurde versucht, die Gesamtschüttung des Quelltrichters der Tiebel rechnerisch zu erfassen.

Ausgehend von der Durchflußmenge Maitratten ($EG = 201,4 \text{ km}^2$) mit $4,49 \text{ m}^3/\text{s}$ entspricht dies einem mittleren Wert von $0,02279 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$.

Setzt man diesen Wert für das Einzugsgebiet von 230,3 km² an der Meßstelle Urschwirtbrücke ein, so wäre eine Durchflußmenge von 5,25 m³/s zu erwarten. In Wirklichkeit wurde dort ein mittlerer Wert von 4,42 m³/s festgestellt. Daher ist auf der Strecke zwischen Maitratten und Urschwirtbrücke ein Verlust von 0,83 m³/s anzusetzen.

Diese Menge versetzt in der Talflur zwischen Pegel Maitratten und Pegel Urschwirtbrücke und fließt unterirdisch dem Quellhorizont der Tiebel zu. Zählt man noch die Wassermenge aus dem geographischen Einzugsgebiet von 4 km², mit dem mittleren Wert von 0,02279 m³/s/km², das ist 0,09 m³/s, hinzu, so müßten an der Meßstelle KW Oberboden theoretisch 0,92 m³/s durchfließen. Tatsächlich werden an dieser Meßstelle unter Einbeziehung der Entnahme für die Wasserversorgung Himmelberg nur 0,675 m³/s gemessen. Es ergibt sich daher ein Verlust von 0,245 m³/s, welchen man so interpretieren kann, daß nicht die gesamte Menge des Gurkgrundwassers im Tiebelhorizont austritt, sondern ein Teil des Tiebelquellwassers auf der Strecke bis zur Meßstelle KW Oberboden versickert und die Hauptmenge der Niederschläge im engen Einzugsgebiet nicht bis zur Meßstelle einfließen.

Nutzungsmöglichkeit

Der Großteil der Tiebelwässer mit einer nachweisbaren Gesamtschüttung von 0,675 m³/s wird im KW Oberboden energiewirtschaftlich genutzt, 0,015 m³/s davon dienen der Wasserversorgung von Himmelberg. Sowohl die Kärntner Elektrizitäts AG als auch die Gemeinde Himmelberg haben für ihre Wassernutzungen Wasserrechte, die bei der Entnahme weiterer Wassermengen zu berücksichtigen sind. Für eine Trinkwasserversorgung kämen 10 % der Gesamtsumme = 0,067 m³/s in Frage. Diese oder eine noch höhere Menge könnte nur im Einvernehmen mit der Gemeinde Himmelberg und der Kärntner Elektrizitäts AG gewonnen werden. Eine Kombination von Energie- und Trinkwassergewinnung, wie es beispielsweise die Kelag für die Stadtgemeinde Spittal/Drau mit den Quellen des Hintereggengrabens praktiziert, läge durchaus im Bereich einer Verwirklichung. Wie bereits aufgezeigt, ist die Verlustquote zwischen Prekova-Höhe und der Meßstelle Oberboden beträchtlich (0,245 m³/s) und es müßte eigentlich durch eine gesteuerte Untersuchung und Aufschließung so viel zusätzliches Wasser erfaßt werden können, daß die genannte Entnahmemenge den Ossiacher See nicht beeinflusst.

In der hydrogeologischen Beurteilung 1974 wurde deshalb ein Programm für weitere Erkundungen und Aufschließungen vorgeschlagen. In diesem wurde auf die Notwendigkeit des Fassens aller Quellaustritte und des Messens der Schüttungen sowie der chemischen Prüfungen und Temperaturmessungen hingewiesen. Ferner wurden seismische Un-

tersuchungen entlang bestimmter Linien empfohlen, die durch einige Testbohrungen zu ergänzen sind. Anschließend wären Schlitzaufschlüssen entlang der Quellhorizonte vorzunehmen. Die KELAG (Kärntner Wasserversorgungsgesellschaft) hat bereits ein umfangreiches Untersuchungsprogramm durchgezogen, über welches H. LITSCHER berichtet.

Durch eine technische Maßnahme könnte der Grundwasserspiegel oberhalb der Engstelle bei der Urschwirtbrücke künstlich angehoben und damit eine kontinuierliche und höhere Grundwassermenge erreicht werden. Zu diesem Zwecke müßte aber eine Sperre im Felseinschnitt am Beginn der Engen Gurk errichtet und die beiden Erosionsrinnen, welche durch die jüngeren Sedimente der Prekowa-Höhe überdeckt sind, müßten durch Schlitzwände ebenfalls abgedichtet werden. Man würde so einen Grundwassersee erzeugen und könnte bei Spitzenbedarf größere Mengen aus ihm abziehen. Diese Dichtungswand wäre allerdings über 1,2 km lang und stellenweise weit über 100 m tief. Eine solche Maßnahme zur Anhebung des Grundwasserspiegels wird aus wirtschaftlichen Überlegungen wohl nicht in Betracht kommen. Es wäre daher zu überlegen, ob man den Ossiacher See nicht durch sauerstoffreiches Gurkflußwasser anstelle des Gurkgrundwassers speisen könnte – das entscheidende Wort haben hier die Wasserchemiker und Limnologen!

Abschließend muß auf den unbedingt notwendigen Schutz des Gurkgrundwassers vor Verunreinigungen hingewiesen werden. Wie bereits aufgezeigt, verliert die Gurk hauptsächlich zwischen Maitratten und Gnesau Wasser in den Schotterkörper der Terrassenflur. Weiters ist auch anzunehmen, daß östlich des Sattels von Bad Kleinkirchheim und etwa ab Ebene Reichenau Niederschlags- und Gurkgrundwässer in den Locker-sedimenten versitzen und verschiedentlich Abwässer der Siedlungsräume zwischen diesen Örtlichkeiten und der Prekowa-Höhe ebenfalls zur Versickerung gebracht werden. Auch diese Überlegungen sind bei einer Nutzung der Tiebelwässer für Trinkwasserzwecke zu berücksichtigen.

LITERATUR

- ANDERLE, Nikolaus (1973): Die Grundwasser- und Bodenkarte von Kärnten. – Schriftenreihe für Raumforschung und Raumplanung, 13:9–92, mit 2 Karten. Hsg. A. d. Ktn. Ldsreg., Klagenfurt.
- BECK-MANNAGETTA, Peter (1959): Übersicht über die östlichen Gurktalalpen (mit einer geologischen Karte). – Jb. GBA 102:313–352, Wien.
- FRI TSCH, W., & HAJEK, H. (1965): Zur Geologie des Gerlitzstockes in Kärnten (mit einer geologischen Karte). – Carinthia II, 155/75:7–29.
- KAHLER, Franz (1962): Geologische Grundlagen und Probleme der Wasserversorgung Kärntens. – Mitt. Öster. San.verwalt. 63:1–4, Wien.
- METZ, Karl (1956): Geologischer Bericht über Kartierungsarbeiten an der Gurkschlucht nördlich Feldkirchen, Kärnten. – Archiv KELAG: 1–5, eine geologische Karte, Klagenfurt.

- STOWASSER, H. (1956): Zur Schichtfolge, Verbreitung und Tektonik des Stangalm-Mesozoikums (Gurktaler Alpen). – Jb. GBA 99:75–199, Wien.
- TSCHADA, Ferdinand (1962): Die Wasserkraft, ein Naturschatz Kärntens. – ÖWW 14:229–245, Wien.
- WEISS, E. H. (1962): Geologische Karte des Raumes zwischen Gurk und Tiebel (eine hydrogeologische Studie). – Archiv KELAG: 1–4, Klagenfurt.
- WEISS, E. H., & MÜLLER, H. (1974): Hydrogeologische Beurteilung des Gebietes zwischen Tiebelursprung und Ossiacher See, Kärnten. – BMfLuFw: 1–26, 3 Beilagen, Wien.
- ZIRKL, E. J. (1955) und (1956): Bericht über geologisch-petrographische Aufnahmen in den Gurktäler Alpen. – Verh. GBA., H 1:85–89. – Verh. GBA, H 1:107–109.

ABFLUSSMESSUNGEN der Pegelstelle „KW Oberboden“ nördlich von Himmelberg.
Nach Messungen von Dipl.-Ing. Dr. F. TSCHADA, zur Verfügung gestellt vom A. d. Ktn. Ldsreg.

HYDROGRAPHISCHE JAHRBÜCHER von Österreich:

1965, 73, Wien 1970

1966, 74, Wien 1971

1968, 76, Wien 1973

1969, 77, Wien 1974

Hsg. vom Hydrographischen Zentralbüro im BfLuFw.

QUELLKATASTER, zur Verfügung gestellt vom A. d. Ktn. Ldsreg., Abt. 18.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. E. H. WEISS, Villacher Straße 25/1/I, 9020 Klagenfurt.