

- KAHLER, F.: Heilquellen und Bäder Kärntens. Wien. Med. Wschr., 10, 501—503 (1957).
- KAHLER, F.: Einige Forschungsaufgaben im Gebiet der Geologie des Grundwassers, dargestellt an Kärntner Beispielen. Österr. Wasserw. 12; 213—215 (1962).
- KAHLER, F. und RÉMY, E.: Unveröffentlichte Gutachten über die zusätzliche Grundwasserentnahme des Faserplattenwerkes Leitgeb in Kühnsdorf (1952).
- MORAWETZ, S.: Die periodischen Quellen von Warmbad Villach und ihre Beziehungen zu den Niederschlägen. Mittlgn. Geogr. Ges., Wien, 100, 259—267 (1958).
- MORAWETZ, S.: Über das Verhalten der Übersprünge von Warmbad Villach im Oktober 1961. Mittlgn. Geogr. Ges., Wien, 103, 341—342 (1961).
- STEINHAUSSER, H.: Wasserhaushalt und Verdunstung im Gurkgebiet. Österr. Wasserw., 14, 221—225 (1962).

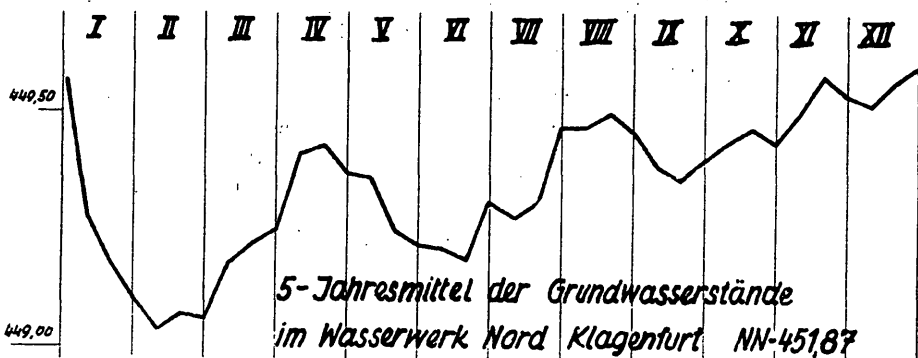
Anschrift des Verfassers:

Dozent Oberbaurat Dr. Hans Steinhäuser, Klagenfurt, Hydrographischer Dienst Kärntens.

Welche Niederschläge gelangen ins Grundwasser?

Von Rupert WINKLER

Will man der Frage nähertreten, welche Niederschläge für die Auffüllung der Grundwasserbestände verantwortlich sind und welche weniger, so wird man zunächst die Jahreskurve der Grundwasserstände, gemessen an einem bestimmten Punkt, zur Hand nehmen (gemessen i. A. von H. Ing. A. LIEBSCHER im Wasserwerk Nord, Klagenfurt). Die Kurve gibt über alle Niederschläge mit einer gewissen Verzögerung Auskunft, die im Einzugsgebiet des Meßpunktes irgendwann, irgendwo ins Grundwasser gelangt sind. Dazu kommt noch die Tatsache, daß von diesem Einzugsgebiet noch einzelne Teile wegen ihrer geologischen Beschaffenheit für die Grundwasseraufnahme ausfallen, wenn sie z. B. eine lehmige oder felsige Oberfläche haben. Verschiedene Korngrößen im Boden ergeben eine unterschiedliche Durchlässigkeit.



Stellt man nun dieser Grundwasserstandkurve das 100jährige Niederschlagsmittel der einzelnen Monate gegenüber: 38, 37, 57, 75, 94, 111, 119, 120, 104, 108, 81, 56 mm (aus: „Die hundertjährigen Temperatur- und Niederschlagsmessungen in Klagenfurt“ von Dr. Josef LUKESCH), so ergibt sich, daß das Niederschlagsmaximum im Sommer im Grundwasser relativ schwach in Erscheinung tritt. Wenn man aber bedenkt, daß zu dieser Zeit die Verdunstung am höchsten ist und der Wasserverbrauch der Flora ebenfalls maximal ist, so wird diese scheinbare Unstimmigkeit sofort verständlich.

Im Zuge von Untersuchungen des im Wasser gelösten Sauerstoffes, die im Wasserwerk Klagenfurt in ganz anderem Zusammenhang durchgeführt wurden, untersuchte ich auch nebenbei den O_2 -Gehalt einiger charakteristischer Niederschläge über einen längeren Zeitraum.

6. 12. 1961	Regen	14,2 mg/l O_2	3 ⁰ C
6. 3. 1962	Regen	13,7 mg/l O_2	4 ⁰ C
9. 4. 1962	Regen, Anfang	12,4 mg/l O_2	4,4 ⁰ C
10. 4. 1962	Regen, Ende	13 mg/l O_2	2,9 ⁰ C
10. 5. 1962	Regen	9,7 mg/l O_2	13 ⁰ C
30. 5. 1962	Regen	10,6 mg/l O_2	10,8 ⁰ C
19. 6. 1962	Gewitter	8,3 mg/l O_2	22,5 ⁰ C
5. 7. 1962	Regen	11 mg/l O_2	9,9 ⁰ C
Jahresmittel im Grundwasser		10 mg/l O_2	8 ⁰ C

Aus obigen Werten ergibt sich die keineswegs überraschende Tatsache, daß warme Regen einen niedrigeren O_2 -Gehalt haben als die kalten Herbst- und Winterniederschläge. Dies ist die Folge der niedrigeren O_2 -Löslichkeit bei höheren Temperaturen und umgekehrt. Bei Schnee und Eis sind die Verhältnisse etwas komplizierter, doch liegen auch ihre O_2 -Werte im Bereiche über 10 mg/l.

Auf Grund der O_2 -Bestimmung sowohl in dem für diese Untersuchung besonders geeigneten Grundwasser im Wasserwerk Süd, Klagenfurt, als auch der Bestimmungen in den Niederschlägen kann gesagt werden, daß nur solche Niederschläge in merklicher Menge ins Grundwasser gelangen, deren O_2 -Gehalt bei 11 mg/l liegt. Das entspricht einer Wassertemperatur von ca. 10⁰ C. Niederschläge höherer Temperatur haben nämlich so niedrige O_2 -Werte, daß mit ihnen nicht mehr unser spezieller Grundwasser- O_2 -Gehalt das ganze Jahr um 10 mg/l gehalten werden könnte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es mit dieser chemischen Methode möglich ist, die Niederschläge zu teilen in solche, die ins Grundwasser gelangen, und den Rest, der an der Oberfläche gleich wieder verdampft. Die angewandte O_2 -Untersuchungsmethode ist einfach und hat eine Genauigkeit von $\pm 0,1$ mg/l O_2 (aus: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasseruntersuchung, Verlag Chemie 1954). Das als Vergleich angeführte Grundwasser steht jahrelang unter Kontrolle und schwankt nie mehr als ± 1 mg/l O_2 . Da eine O_2 -Zufuhr nur durch Verregnung durch eine O_2 -hältige Atmosphäre oder durch den

Stoffwechsel der Wasserpflanzen möglich ist, letztere Möglichkeit aber im Grundwasser ausscheidet, müssen obige Überlegungen richtig sein.

Man könnte auf Grund der im ersten Teil dieser Arbeit veröffentlichten Tabelle zu dem Schluß kommen, daß eine Temperaturmessung der Niederschläge allein genügen könnte, um zu denselben Resultaten zu gelangen. Leider stimmt das nur ganz grob und bei den festen Niederschlägen überhaupt nicht. Es ist nämlich zu bedenken, daß die Menge des gelösten O_2 nicht nur von der Temperatur und vom Druck der Luft, sondern auch von den Oberflächen Wasser-Luft, also von der Tröpfchengröße in entscheidendem Maße abhängt. Meistens fällt der Niederschlag wohl durch verschiedene Temperaturbereiche; O_2 -Löslichkeit und Wärmekapazität (entspricht der Temperaturveränderlichkeit) des Wassers sind aber aus oben angeführten Gründen zwei grundverschiedene Dinge.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Rupert Winkler, Klagenfurt, Stadtwerke.

Ein Nachweis des Rückstaus im Gailtal durch den Bergsturz des Jahres 1348 von der Villacher Alpe in der Dreulacher Weide

Von Franz X. KOHLA

Mit 1 Abbildung

Die Grabhügel in der Dreulacher Auenwiese nordwestlich von Arnoldstein gehören zum Großteil der auslaufenden Hallstattzeit bzw. der Ausgangsperiode zur La Tène-Zeit an.

Sie sind von verschiedener Größe in Breite und Höhe, doch liegt der Inhalt der Brandbestattung zumeist (soweit bisher ergraben) zwischen 1,40—2,00 m unter dem Bauhorizont, d. i. unter jener ursprünglichen Geländeoberfläche, auf welcher die aus Kalkschotter aufgeschüttete und mit Kalksteinringen gefestigte Kalotte aufgesetzt wurde. Die Höhe der Kalotte ist sehr unterschiedlich, die Grabgrube aber bis zu 3 m tief und im Ausmaße der Hügelrandprojektion.

Nun liegen Grabhügel — immer soweit sie bei den Versuchsgrabungen seit 1956 als solche erkannt wurden — teils auf der Derter Platte (15 m über der Auenebene) oder auf alten flachen Rücken oder in der heutigen ebenen Grundfläche der Weide.

Während auf der Derter Platte keine Verschwemmungen seit der Hallstattzeit oder der römischen Periode festgestellt werden konnten — römische Tonscherben, Münzen der Trajanszeit (100 n. Chr.) fanden sich gleich unter dem Rasen, römische Gebäudereste etwa 20—30 cm tief — sind die Grabhügel in der heutigen Ebene, soweit sie nicht auf alten Erhebungen liegen, so tief versunken, daß bei Schnitten durch das Grab der Bestattungsinhalt (normal höchstens 2 m unter dem Bauhorizont) schon im Grundwasser liegt, was ganz gewiß nicht ursprüng-