

Bedeutung des Grundwassers für die Wasserversorgung in Österreich

von Johann Reitinge, Wien

1. Einleitung

Zunächst soll kurz die Frage beleuchtet werden, was unter Grundwasser zu verstehen ist. Erfreulicherweise läßt sich zu dieser Frage feststellen, daß nunmehr über jenem Anteil des Wasserkreislaufes, der als Grundwasser bezeichnet wird, international eine einheitliche Auffassung besteht. Ohne hier eine ganz genaue Definition zu geben versteht man unter Grundwasser jenen Teil des unterirdischen Wassers (Wasser u n t e r der Erdoberfläche), der die Hohlräume des Bodens oder des Gesteins v o l l erfüllt. Dabei spielt keine Rolle, ob die Hohlräume kleine Poren in einem Sandboden oder Klüfte in einem Felsuntergrund sind. Um die verschiedenen geometrischen Verhältnisse der Hohlräume zu berücksichtigen wird zwischen Porengrundwasser, Kluftgrundwasser oder schließlich Karstgrundwasser unterschieden (in Österreich sind diese Begriffe in der

seit 1. 2. 1986 gültigen ÖNORM B 2400, Hydrologie, Fachausdrücke und Zeichen, genormt).

Eine Folge dieser nun auch in Österreich gültigen, aus vielen Gründen äußerst positiv zu beurteilenden Sprachregelung liegt darin, daß Quellen, die z. B. für Wasserversorgungszwecke genutzt werden, genau so eine **G r u n d w a s s e r f a s s u n g** darstellen wie Brunnen. Sowohl die Quelle als auch der Brunnen liefert **G r u n d w a s s e r**. Im ersteren Fall muß das Wasser mittels Pumpen oder sonstigen Fördereinrichtungen an die Erdoberfläche gebracht werden.

2. Die Wasserversorgung der Haushalte in Österreich

Unter Berücksichtigung der oben im wesentlichen wiedergegebenen Definition von Grundwasser kann die Wasserversorgung der Haushalte in Österreich wie folgt beschrieben werden:

99,7 % der Bevölkerung Österreichs bezieht ihr Wasser für den Hausgebrauch aus dem Grundwasser, nur 0,3 % werden mit Oberflächenwasser versorgt.

Der zuletzt angesetzte Prozentsatz ergibt sich in erster Linie aus einem Anteil der Wiener Bevölkerung, die mit aufbereitetem Wasser aus dem Wienerwaldsee versorgt wird (wobei dieses Wasser mit dem Wasser aus den Hochquellen gemischt wird).

Zu der eben gemachten Aussage einer Versorgung der Bevölkerung zu fast 100 % mit Grundwasser muß eine Einschränkung vorgenommen werden. Es ist das für die Haushalte genutzte Wasser nicht alles "echtes"

Grundwasser, das sich – wenn man von Zeitabschnitten mit einer sehr starken Niederschlags-tätigkeit absieht – über längere Zeit (mindestens mehrere Monate) und über längere Strecken (mehrere Kilometer) im Untergrund bewegt hat. In dieser Prozentzahl (99,7 %) ist auch das für die Wasserversorgung genutzte "Uferfiltrat" eingeschlossen. Es ist dies ein Grundwasser, das von einem Oberflächengewässer (Fluß oder See) in den Untergrund infiltriert und nach einer Wegstrecke von höchstens einigen hundert Metern mittels eines Brunnens für die Wasserversorgung gewonnen wird. Es ist somit eine gewisse Einschränkung bezüglich der Art des Wasserbezugs erforderlich – in Österreich wird ein nicht unbeträchtlicher Teil des Haushaltswasserbedarfs durch Uferfiltratgewinnung gedeckt –, trotzdem läßt sich jedoch die überragende Bedeutung des Grundwassers für die Bevölkerung in Österreich eindeutig feststellen.

Aus hygienischer Sicht wären die Wasserversorgungs-verhältnisse somit im Prinzip sehr positiv zu beurteilen. Leider muß aber sofort dazu festgestellt werden, daß die Sorgfalt zur Wahrung dieses "Schatzes" Grundwasser fehlt. Trotz der gegebenen guten Voraussetzung für die Trinkwasserversorgung wird das Grundwasser nicht in dem Maße geschützt als es erforderlich wäre. Die Folge davon ist, daß die Qualität vieler Grundwasservorkommen keinesfalls befriedigend ist und die Entwicklung der Güteverhältnisse mit großer Sorge betrachtet werden muß. In den

nächsten Abschnitten soll diese Aussage näher begründet werden.

3. Die Grundwassergüteverhältnisse in Österreich

Es muß eingangs leider sofort festgestellt werden, daß eine genauere Aussage über die Grundwassergüteverhältnisse in Österreich **n i c h t** möglich ist. Das liegt darin, daß in Österreich – und nicht nur in Österreich – **keine systematischen** Untersuchungen der Grundwassergüte durchgeführt werden. Es liegen dafür mehrere Gründe vor, es würde jedoch zu weit führen, hier darauf einzugehen.

Es wird aber natürlich in vielen Einzelfällen die Qualität des Grundwassers untersucht, zum Teil sind die Ergebnisse zugänglich, in vielen Fällen fehlt aber die so dringend notwendige "Transparenz".

Die Güteuntersuchungen des Grundwassers erfolgen

- im Zuge der laufend erforderlichen Kontrollen von Wasserfassungen für zentrale Versorgungsanlagen,
- für die Beweissicherung bei Großbauvorhaben (z. B. bei der Errichtung eines Donaukraftwerkes) und
- für Sonderprogramme (z. B. bei Verdacht einer kritischen Kontamination eines Grundwasservorkommens).

Nur zu einem geringen Teil werden die Untersuchungsergebnisse veröffentlicht, besonders kritische Daten machen trotzdem immer wieder die Runde durch die Presse. Bedingt durch den Daten-

schutz stehen die Untersuchungsergebnisse für allgemeine Forschungsarbeiten nicht zur Verfügung¹⁾. In diesem Zusammenhang ist ergänzend anzumerken, daß es wegen der Unzahl von chemischen Verbindungen, die im Grundwasser vorkommen können es zusätzlich unmöglich ist, sich einen genauen Überblick über den Umfang von eventuellen Kontaminationen zu verschaffen.

3.1. Derzeitige Hauptgefahren für die Grundwassergüte

Früher bestand die Hauptgefahr für Wasserfassungen in einer Verkeimung des Grundwassers. Mit dem besseren Verstehen der für den Menschen besonders maßgebenden Vorgängen in der Natur können Wassergewinnungsanlagen nunmehr mit gar nicht besonders großen Aufwand gegen diese Gefahren geschützt werden.

Dies gilt für die heute gegebenen Hauptgefährdungen des unterirdischen Wassers leider nicht. Die Forderungen, die ein Wasserwirtschaftler nunmehr für einen umfassenden Schutz der Grundwasservorkommen erheben muß, bringen ihn vielfach in starken Gegensatz zu anderen Interessen der "modernen" Gesellschaft.

Einer der für die Grundwassergüte besonders kritischen Stoffe stellt das Nitrat dar. Als Beispiel sei eine

¹⁾ Seit der Einführung des Auskunftspflichtgesetzes dürfte eine gewisse Besserung eingetreten sein.

Wasserfassung in Oberösterreich angeführt, die zu Beginn der 70er Jahre einen Nitratgehalt um 10 mg/l aufwies. Bereits anfangs der 80er Jahre war der Nitratgehalt auf den in Österreich gültigen Richtwert von 50 mg/l gestiegen. Messungen in einem Grundwasservorkommen in Niederösterreich erbrachten als weiteres Beispiel, daß immerhin 9,4 % der gemessenen Brunnenanlagen (die nicht der Wasserversorgung dienen) Werte ü b e r 100 mg/l aufweisen. Es ist dies jener Wert, der nach der seit März 1986 gültigen ÖNORM B 6250 als Grenzwert für den Nitratgehalt gilt (die neue Deutsche Trinkwasserverordnung nennt einen Grenzwert von 50 mg/l).

Eine weitere chemische Verbindung, die in den letzten Jahren in mehreren Fällen sogar die Sperrung von Brunnen notwendig machte stellen die sogenannten "leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffe" (CKW) dar. Es ist wahrscheinlich keine Übertreibung wenn man feststellt, daß in den Grundwasservorkommen der Tal- und Beckenlandschaften kaum ein Brunnen existiert, dessen Wasser nicht CKW in geringsten Spuren enthält. Als besonders kritisch bezüglich der CKW sind die langen "Ausbreitfahnen" zu bezeichnen. In mehreren Fällen konnten diese Stoffe nach einem Fließweg von 10 km aber auch nach 20 km und mehr noch eindeutig im Grundwasser nachgewiesen werden.

Nach einem Erlaß aus dem Jahr 1984 des damaligen Bundesministeriums für Gesundheit und Umwelt gilt in Österreich ein Grenzwert für die Summe aller

chlorierten Kohlenwasserstoffe im für Trinkzwecke verwendeten Wasser von 30 $\mu\text{g}/\text{l}$. Vielfach wurden im Grundwasser schon Hunderte $\mu\text{g}/\text{l}$, aber auch schon mehrere Tausend $\mu\text{g}/\text{l}$ festgestellt! Weitaus die größte Zahl der Brunnen weisen Werte u n t e r 1 $\mu\text{g}/\text{l}$ auf. Obwohl damit der genannte Grenzwert deutlich unterschritten ist kann der gegebene Zustand n i c h t als befriedigend bezeichnet werden. Trinkwasser, das eine Spur von z. B. Fleckputzmittel enthält – auch in einer nicht gesundheitsgefährdenden Dosis – muß zumindestens aus ethischen Gründen abgelehnt werden. Es können aber auch etwaige synergistische Wirkungen keinesfalls mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Schließlich soll noch ein Stoff (bzw. eine Stoffgruppe) angeführt werden, der erst in den letzten Jahren im Grundwasser nachgewiesen wurde. Es ist damit das in der Landwirtschaft als Unkrautvernichtungsmittel verwendete Atrazin gemeint. In zahlreichen Bewässerungsbrunnen im Marchfeld, im Tullnerfeld und im Südlichen Wiener Becken war dieses Mittel im Grundwasser feststellbar. Die Konzentrationen lagen meist unter 1 $\mu\text{g}/\text{l}$. Eine Ergänzung zum vorhin bereits erwähnten Erlaß des Bundesministeriums für Gesundheit und Umwelt legt für dieses Pestizid einen Grenzwert von 40 $\mu\text{g}/\text{l}$ fest, der später auf 2 $\mu\text{g}/\text{l}$ herabgesetzt wurde. Bezeichnend ist, daß von der untersuchenden Stelle die Aussage vorliegt, ein etwaiges Vorkommen anderer Pestizide im Grundwasser konnte noch nicht überprüft werden.

3.2. Herkunft der Schadstoffe im Grundwasser

Nach der letzten vorliegenden siedlungswasserwirtschaftlichen Erhebung in Österreich durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Erhebungsabschnitt 1979 – 1985) sind nur 60 % der Einwohner an ein Kanalnetz angeschlossen, der Anschlußgrad an Abwasserreinigungsanlagen beträgt nur 54 %. Diese Prozentzahlen bedeuten, daß nicht unbedeutende Anteile des täglich in Österreich anfallenden häuslichen Abwassers nicht ordnungsgemäß beseitigt werden und daher dadurch Grundwasserkontaminationen sehr häufig sein werden.

Zusätzlich ist jedoch anzumerken, daß selbst ein 100 %iger Anschluß an Kläranlagen – der nicht erreichbar ist – n i c h t alle Probleme lösen würde.

Die vorhin angeführten chlorierten Kohlenwasserstoffe z. B. werden durch eine Kläranlage n i c h t verändert (ein gewisser Anteil verdunstet) und diese Stoffe gelangen mit dem gereinigten Abwasser in einen Vorfluter. Viele Oberflächengewässer speisen jedoch in den Untergrund ein – ein wichtiger Vorgang der Grundwassererneuerung – und damit gelangen auch die CKW ins Grundwasser. Die Abwassersituation ist außerdem deshalb besonders kritisch, da in Österreich neben dem häuslichen Abwasser mindestens doppelt so viel noch an gewerblichen und industriellen Abwässern anfällt. Obwohl in den letzten Jahren große Anstrengungen zur Reinigung dieser Abwässer unternommen wurden, stellen diese nach

wie vor eine ganz besonders große Gefahr für das Grundwasser dar.

Noch eine Stufe kritischer als die Situation auf dem Abwassersektor für die Grundwassergüte ist die auf dem Abfallsektor. Von dem insgesamt pro Jahr anfallenden Hausmüll von 1,63 Millionen Tonnen (Bezugsjahr 1983) werden schließlich 82 % deponiert (größtenteils direkt, teilweise als Rückstand von Verbrennungs- und Kompostierungsanlagen). Eine im Jahr 1984 vom Österreichischen Bundesinstitut für Gesundheit vorgenommene Abfallerhebung wies nach, daß nur 3,1 % (!) der gemeldeten Deponien sämtliche Anforderungen erfüllten, nach denen bei der Erhebung gefragt wurde. Es ist eindeutig erwiesen, daß das Deponiesickerwasser sehr große Schadstoffkonzentrationen aufweist. Dadurch erhellt sich wohl ausreichend, welche große Gefahr schon allein die häuslichen Abfälle für das Grundwasser darstellen. Verstärkt wird diese große Gefahr durch die jährlich anfallenden Abfälle aus Industrie und Gewerbe. Wahrscheinlich kann davon gesprochen werden, daß der ungezügelter Konsum und die damit unweigerlich verbundenen "Abfallberge" die größte Gefahr für die Grundwassergüte darstellen.

Die chlorierten Kohlenwasserstoffe finden in allen Lebens- und Wirtschaftsbereichen Anwendung. Praktisch verwendet z. B. jeder metallverarbeitende Betrieb diese Stoffe. In der Bundesrepublik Deutschland wurden im Jahr 1982 über 200.000 T (!) verbraucht. Wegen ihrer Leichtflüchtigkeit verdunstet ein

großer Anteil dieser Stoffe bei der Anwendung, ein sehr kleiner Anteil – der wegen seiner großen Gefährlichkeit jedoch keineswegs vernachlässigt werden darf – kann über die eben geschilderten Wege der Abwasser- oder Abfallbeseitigung ins Grundwasser gelangen. Leider muß aber auch festgestellt werden, daß der Umgang mit den CKWn häufig zu wenig sorgfältig erfolgt und unmittelbar von Anwendern ausgehende "Fahnen" von CKWn im Grundwasser nachgewiesen werden konnten.

Eine weitere, ganz wesentliche Ursache für die negative Beeinflussung der Grundwassergüte in den beiden vergangenen Jahrzehnten liegt in der massiven Anwendung von Agrochemikalien in der Landwirtschaft. Bedingt durch die gegebenen ökonomischen Zwänge werden zur Ertragsmaximierung entsprechende Mengen an sogenannten Handelsdüngern eingesetzt. Erst in allerjüngster Zeit bahnt sich an, daß diese Stoffe nur nach dem – durch Untersuchung festgestellten – Bedarf und zur richtigen Zeit angewendet werden. Diese Bestrebungen sind selbstverständlich zu begrüßen, es darf dabei aber folgendes nicht übersehen werden: Wenn wir versuchen, die Natur möglichst hundertprozentig zu nutzen sind negative Nebenwirkungen unvermeidbar!

Ein sehr großes Problem im Bereich der Landwirtschaft stellt aber auch die Massentierhaltung dar. Durch die an einem Ort in großer Menge anfallenden Exkremete erhebt sich das Problem der Beseitigung

dieser Stoffe. Vielfach werden die für die Aufbringung von z. B. Gülle zur Verfügung stehenden Flächen "überlastet", besonders kritisch ist die Aufbringung in Zeiten ohne entsprechenden Pflanzenwuchs.

Ähnliches wie für die Düngestoffe gilt für die Pestizide. Über ein Drittel der Pestizide dienen der Unkrautbekämpfung, die übrigen werden größtenteils als Schutz gegen Pflanzenschädlinge eingesetzt. Viele dieser hochgiftigen Stoffe haben längere Abbauzeiten, sie können ins Grundwasser gelangen, und es muß auch hier bezweifelt werden, daß durch einen entsprechend vorsichtigen Einsatz dieser Mittel allein ein ausreichender Schutz des Grundwassers erreicht werden kann.

3.4. Gesamtbeurteilung der Grundwassergüteverhältnisse

Wegen des eingangs erwähnten Fehlens systematischer Untersuchungen der Grundwassergüte kann kein genaueres Bild der Qualität der unterirdischen Wasservorkommen in Österreich gegeben werden. Auf Grund der vorhandenen und zugänglichen Daten ist nur eine grobe Beurteilung möglich. Folgende Aussagen lassen sich formulieren:

- Nur ein kleiner Teil der Grundwasservorkommen können als frei von anthropogenen Einflüssen bezeichnet werden.
- Der größte Teil der Grundwasservorkommen zeigt anthropogene Einflüsse, ohne daß die nachweisbaren Kontaminationen die geltenden

Richtwerte oder Grenzwerte für Trinkwasser-
güte erreichen oder überschreiten.

- Ein kleiner Teil der Grundwasservorkommen weist Kontaminationen auf, die über den geltenden Richtwerte oder Grenzwerte für Trinkwasser liegen.

4. Einflüsse auf die Größe des Grundwasserdargebots

Neben den vielfachen, als äußerst kritisch zu bezeichnenden Einflüssen auf die Grundwassergüte erfolgen auch negative Beeinflussungen des Grundwasserdargebots. Sieht man von einer übermäßigen Beanspruchung des Grundwassers durch Wasserentnahmen (z. B. für landwirtschaftliche Bewässerungen) ab, so handelt es sich meist um kleinere Eingriffe. Dadurch fällt es meist schwer, die Auswirkungen solcher Eingriffe nachzuweisen, woraus sich die Problematik ihrer Vermeidung ergibt.

Bevor als Beispiel auf zwei Einwirkungen eingegangen wird, ist ein derzeit gegebener natürlicher Einfluß auf die Grundwassererneuerung anzuführen. Es ist nämlich eindeutig erwiesen, daß in den letzten zwei Jahrzehnten im Osten Österreichs ein Rückgang der Niederschläge festzustellen ist. In dieser Tatsache liegt sicher auch ein Grund für den beobachtbaren Rückgang des Dargebots von Grundwasser in dieser Region.

Wahrscheinlich die häufigste anthropogene Beeinflussung der Grundwasserverhältnisse ist eine Folge von – aus allgemein wasserwirtschaftlicher Sicht meist

unbefriedigenden – Gewässerregulierungen. Die durchgeführten Regulierungsmaßnahmen zielen in fast allen Fällen darauf ab, dem Gewässer einen eher schmalen Streifen in der Landschaft zuzuweisen. Eine Folge davon besteht in einer Tieferlegung des Nieder- und Mittelwasserspiegels. Es läßt sich durch Computersimulationen eindeutig zeigen, daß solche Maßnahmen zu einer weitreichenden Absenkung des Grundwasserspiegels führen können.

Aus einem ganz anderen Bereich stammt das zweite Beispiel, es betrifft die Anlage von Skipisten. Vor etwa zehn Jahren in Tirol durchgeführte Untersuchungen zeigten sehr deutlich die wesentlich geringere Wasserspeicherfähigkeit des Bodens im Bereich von Skipisten gegenüber einem Zirbenwald bzw. einer Magerwiese. Für die Grundwassererneuerung ist die Speicherfähigkeit des Bodens sehr wesentlich, da dadurch verhindert wird, daß bei stärkeren Niederschlägen aber auch das bei intensiven Schneeschmelzvorgängen anfallende Wasser im möglichst geringen Umfang oberflächlich abfließt. Es ist eine der wichtigsten Aufgaben der Wasserwirtschaft, den auf die Erdoberfläche fallenden Wassertropfen möglichst langsam abfließen zu lassen, sowohl zur Minderung der Hochwasserwelle als auch zur besseren Dotierung des Grundwassers.

Insgesamt kann somit bereits auf Grund der wenigen, als Beispiel angeführten Fakten festgestellt werden, daß neben der qualitativen auch eine verbreitete

quantitative Beeinträchtigung der Grundwasservorkommen erfolgt.

5. Schlußfolgerung

Anläßlich dieser großen Besorgnis erweckenden Situation ist natürlich die Frage zu stellen, was müßte zum besseren Schutz der Grundwasservorkommen geschehen. Nachstehend wird versucht, in zwei Richtungen eine Antwort auf die gestellte Frage zu geben.

Zunächst ist festzustellen, daß eine wesentlich bessere Einhaltung der bestehenden Gesetze, Richtlinien, Normen erfolgen müßte. Zusätzlich wäre es erforderlich die Gesetzeslage – speziell das Wasserrecht – den heutigen Notwendigkeiten anzupassen. Diese Forderungen bedeuten zwangsläufig eine weitere Ausdehnung der "Verwaltung" sämtlicher Lebens- und Wirtschaftsbereiche. Neben der unvermeidbaren Aufblähung des Verwaltungsapparates ist dabei die Notwendigkeit der Einrichtung eines entsprechenden Kontrollsystems als besonders dem Freiheitsgedanken der Westlichen Welt widersprechend. Zusätzlich ist zu bedenken, daß jede Verwaltung selbst auch Fehler macht, es stehen ja Menschen dahinter.

Der ungestüme Verbrauch an Energie hat den Menschen die Möglichkeit gegeben, in einem früher unvorstellbaren Ausmaß in die Natur einzugreifen. Dadurch wurde unsere heutige Gesellschaft – zumindest in den "entwickelten" Ländern – in eine Schere getrieben: auf der einen Seite wäre eine rigorose

Regelung der menschlichen Aktivitäten notwendig, auf der anderen Seite lehnen wir – mit Recht – so rigorose Eingriffe ab. Es ist somit festzustellen, daß zwar eine stärkere Lenkung der menschlichen Tätigkeiten notwendig wäre, diese Lenkung kann und darf jedoch nur bis zu einem bestimmten Grad gehen. Neben der Verstärkung der Lenkungsmaßnahmen müßte daher noch etwas anderes geschehen, etwas, worum sich die Menschheit schon seit tausenden Jahren bemüht: um eine Hebung der ethischen Einstellung des Menschen. Durch die förmlich alles niederwalzende technische Entwicklung sind wir somit in eine Zwangslage gekommen: nur wenn es gelingt, das allgemeine ethische Verhalten zu heben, dürfte der weitere Bestand des Menschengeschlechtes als gesichert anzusehen sein. Daraus ergibt sich speziell an alle im Bildungswesen Tätigen eine wichtige Forderung: es ist zwar sehr wichtig, Wissen zu vermitteln, noch wichtiger ist es jedoch, das Verstehen für die belebte und unbelebte Umwelt zu heben, die Konzilianz gegenüber dem Mitmenschen zu verstärken, die Fehler im Streben nach "immer mehr", "immer größer" usw. aufzuzeigen. Ähnliche Gedanken werden vielfach geäußert. Es sei hier lediglich ein Teil eines der abschließenden Sätze einer erst vor wenigen Jahren erschienenen Abhandlung über die Ethik zitiert: ", öffnet sich wieder die ethische Frage nach dem, was wir als Menschen sollen wissen wollen."

Das große Problem liegt heute darin, wie können

diese und ähnliche Gedanken zu jedem einzelnen Mitmenschen getragen werden.

Anschrift des Verfassers

A.O. Univ. Prof. Dr. Johann REITINGER
Institut für Hydraulik, Gewässerkunde
und Wasserwirtschaft an der TU Wien
Karlsplatz 13
1040 Wien