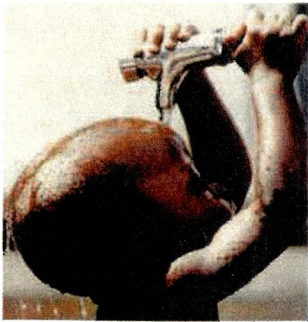


## Die asymmetrische Verteilung der Trinkwasserressourcen Überfluss versus Mangel eines lebenswichtigen Rohstoffes als Konfliktpotential

von  
Univ.Prof. Dr. Josef-Michael Schramm



Die Webseite der Österreichischen Albert Schweitzer Gesellschaft zeigt unter „Helfen Sie uns helfen“ [<http://www.oeasg.org/dtHH.htm>] diesen Schnappschuss samt dem absolut zutreffenden Text:

*Nach wie vor das wichtigste und billigste "Medikament". Sauberes Trinkwasser! Tatsächlich verfügen knapp 1,3 Milliarden Menschen über kein sauberes Trinkwasser! Tendenz leider steigend ...*

Wasser, das unersetzliche Lebensmittel für Mensch, Tier- und Pflanzenwelt, stellt einen der wichtigsten Rohstoffe auf unserem Planeten dar. Da Wasser etwa 71% der Erdoberfläche bedeckt, verleitet dies noch (allzu) viele Menschen zum fatalen Trugschluss, dass Wasser als schier unerschöpfliches Naturprodukt vorhanden sei.

Fazit: Ohne Anspruch auf Seltenheitswert scheint Wasser nicht oder kaum schutzwürdig zu sein! Und die Effekte eines fahrlässig sorglosen Umgangs mit Wasser wirken nachhaltig.

Tatsache ist, dass der überwiegende Teil der auf knapp 1,4 Milliarden Kubikkilometer geschätzten globalen Wasserressourcen (siehe Abbildung 1) gelöste Salze enthält.

Lediglich 2,5 Prozent des irdischen Wassers (einschließlich Wolken) liegen als „reines“ Süßwasser vor, dies entspricht einer Menge von etwa 35 Millionen Kubikkilometern, wovon wiederum nur ein sehr geringer Anteil trinkbar („genusstauglich“) ist.

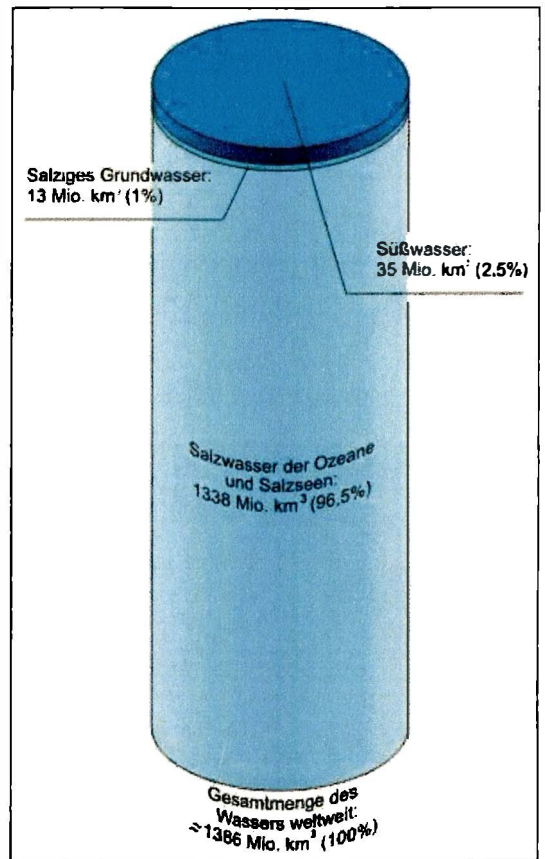


Abbildung 1

Globale Wasserressourcen (etwa 1,4 Milliarden  $\text{km}^3$ ). Grafische Zusammenstellung: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe BGR (Datenquelle: United Nations Environment Programme UNEP 2010).

## Irdische Süßwasservorräte

Nahezu 70 Prozent aller Süßwasservorräte sind in Eis und Schnee fest gebunden, vor allem in der Antarktis sowie Arktis und auf Grönland, aber auch in den so genannten Permafrostbereichen (zirkumpolare Gebiete sowie Hochgebirge mit ganzjähriger Gefröhrnis). Unterirdisches Grundwasser bzw. Bergwasser stellt mit etwa 30 Prozent (10,5 Millionen Kubikkilometer) das bedeutendste verfügbare

Süßwasserreservoir dar. Die restlichen Süßwasservorkommen (weniger als ein halbes Prozent) verteilen sich weltweit auf Seen, Oberflächenwasser (Feuchtgebiete, Bodenfeuchte), und Flüsse (siehe Abb. 2).

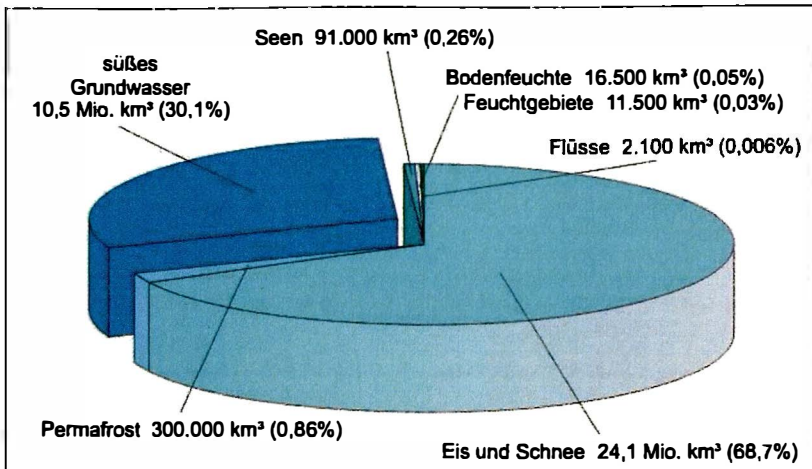


Abbildung 2

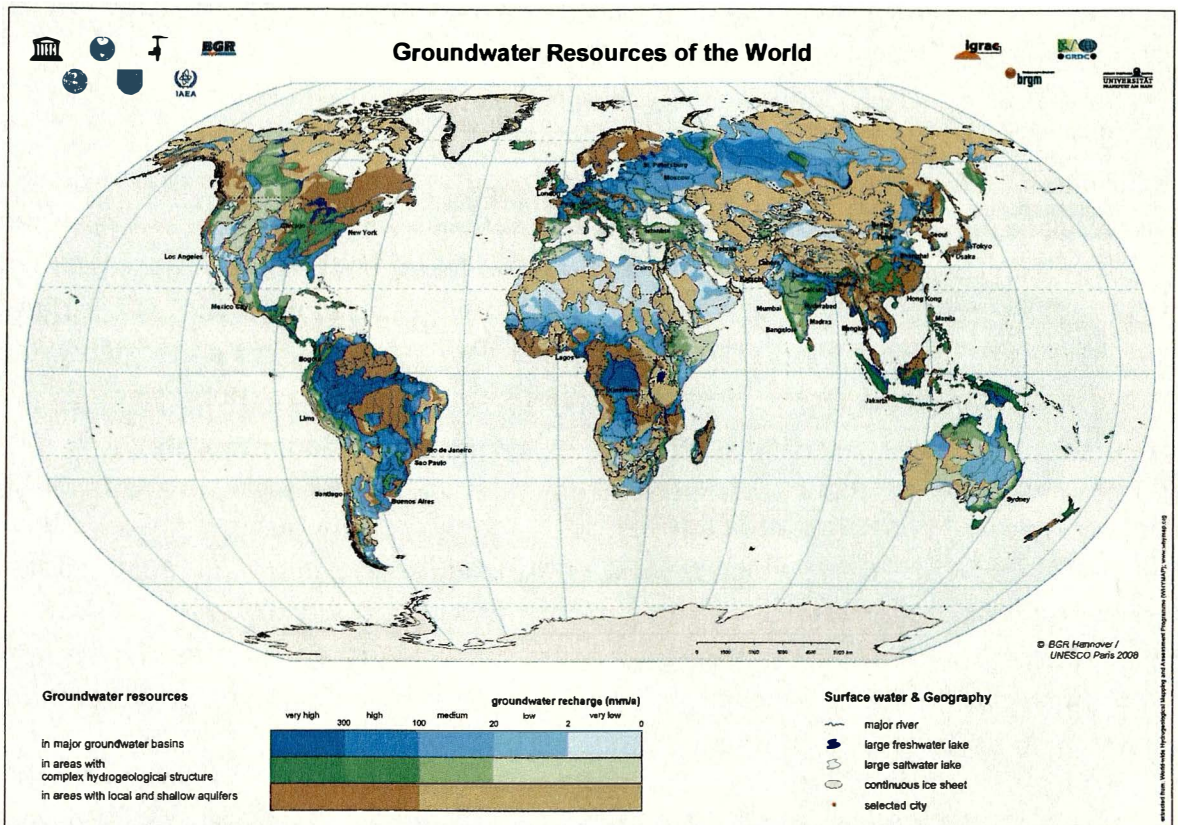
Verteilung der globalen Süßwasserressourcen (etwa 35 Millionen km³). Grafische Zusammenstellung: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe BGR (Datenquelle: United Nations Environment Programme UNEP 2010).

Noch geringer ist die global verfügbare Menge an nutzbarem Süßwasser, von der eingangs erwähnten irdischen Gesamtwassermenge sind dies nur etwa 0,006 Prozent: dies entspricht einem Volumen von rund 2100 Kubikkilometern. Nun würde man annehmen, dass diese unvorstellbar große Menge von 2,1 Billionen Litern Wasser eine ausreichende Versorgung der gesamten Erde gewährleisten könnte. Leider ist dem nicht so, zumal das nutzbare Süßwasser asymmetrisch, also regional und zeitlich ungleich verteilt ist (siehe Abbildung 3), was letztlich große Probleme bereitet.

Es gibt auf allen Kontinenten insgesamt 263 Wasserscheiden, welche die Grenzen von 2 oder mehr Staaten überschreiten. Diese internationalen Wasser-Einzugsgebiete decken etwa 45 Prozent der Landoberfläche ab und betreffen rund 40 Prozent der Erdbevölkerung. Allerdings beinhalten diese Sammelbecken 60 Prozent der irdischen Süßwasserversorgung.

"Wer mit dem Nilwasser spielt, erklärt uns den Krieg" zeigte in den 1970er Jahren der damalige ägyptische Präsident Sadat die Bedeutung der Ressource Wasser als strategisches Konfliktpotential auf. Gegenwärtig schwelen etwa 300 solcher potentieller Konfliktherde, in 12 über den Globus verteilten Regionen tickt die „Wasserbombe“ bereits scharf. Angesichts solcher Verteilungskämpfe ist dringender

Handlungsbedarf angesagt. Somit wird ein globales nachhaltiges Wassermanagement zu der grenzüberschreitenden Governance-Herausforderung des 21. Jahrhunderts avancieren (müssen).



**Abbildung 3**

Verteilung der globalen Grundwasservorkommen. Blau = bedeutende Grundwasserbecken. Grün = komplexe hydrogeologische Strukturen, Braun = lokale und oberflächennahe Grundwasserleiter (Aquifere). Satte Farben = sehr hohe Grundwasser-Neubildungsrate. Blasse Farben = sehr niedrige Grundwasser-Neubildungsrate. Grafik: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Hannover & UNESCO Paris (World-wide Hydrogeological Mapping and Assessment Programme WHYMAP 2008).

## Grundwasser

Grund- und Bergwasser umfasst den unterirdischen (meist unsichtbaren) Teil eines Wasserkreislaufs, das heißt, dass dieses Wasser in den obersten Teilen der Erdkruste zirkuliert. Seine Entstehung verdankt das Grundwasser zur Hauptsache den Niederschlägen, welche in den Untergrund versickern, aber auch einsickernden Oberflächengewässern. Jene Stellen, wo das Grundwasser (wieder) zu Tage tritt, werden als Quellen bezeichnet.

Anders als Oberflächenwasser beschränkt sich Grundwasser nicht auf Rinnen und Sammelbecken (umgangssprachlich und fälschlicherweise als „Wasseradern“

bezeichnet), sondern tritt in der wassergesättigten Zone zusammenhängend auf. Unterhalb der Grundwasseroberfläche durchströmt Wasser die Poren, Klüfte und Karsthohlräume der Locker- und Festgesteine des Untergrundes. Sowohl Schwerkraft als auch Reibungskräfte beeinflussen die Bewegung der Grundwässer. Diese strömen dem Gefälle folgend mit unterschiedlicher Geschwindigkeit in Richtung Vorflut (Bach, Fluss, See, Meer).

Von der Wasserdurchlässigkeit der Gesteinsschichten hängt es ab, ob Grundwasserleiter (Aquifere) oder Grundwassergeringleiter (Stauer) vorliegen. Feinkörnige Gesteine (z. B. Schluff und Ton) sind gering durchlässig und wirken daher wasserstauend. Gut durchlässige Gesteine vermögen das Grundwasser zu leiten und speichern (Poren-, Kluft- und Karstgrundwasserleiter). Sande, Kiese und poröse Festgesteine fungieren als Porengrundwasserleiter und sind die ergiebigsten Grundwasserspeicher. Feste Gesteine mit Klüften und Spalten wirken als Kluftgrundwasserleiter (geringere Speicherfähigkeit). Sind die Klüfte in Kalk- und Dolomitgesteinen infolge Karbonatlösung zu unterirdischen Gang- und Höhlensystemen ausgeweitet, dann spricht man von Karstgrundwasserleitern. Zumeist fehlt in Karstgebieten die schützende Bodenbedeckung, sodass Karstgrundwasserleiter infolge der hohen Fließgeschwindigkeiten und der kurzen Verweildauer des Wassers im Untergrund gegenüber jeglicher Verschmutzung sehr empfindlich sind (hohe Vulnerabilität). Daher sind im Einzugsgebiet von Karstquellen umfassende Schutzmaßnahmen erforderlich.

Das Natur- und Wirtschaftsgut Grundwasser fungiert als vielseitig bedeutender Rohstoff, sei es nun für die Trinkwasserversorgung oder als Produktionsfaktor für Landwirtschaft und Industrie. Die weltweite Jahresförderung von Grundwasser wird auf 900 Kubikkilometer, die globale Grundwasserneubildung wird auf 12.700 Kubikkilometer pro Jahr geschätzt. Diesem – im globalen Durchschnitt – günstigen



***gemeinsam handeln,  
das Leben gestalten***

**Lazarus Hilfe Österreich**

**mobile und soziale Dienste**

**[www.lazarushilfe.at](http://www.lazarushilfe.at)**

**01 / 603 11 33**

Verhältnis Entnahme zu Neubildung steht jedoch die Tatsache entgegen, dass jene Bereiche, in denen Grundwasser erneuert wird, regional ungleich verteilt sind.

Dies bewirkt vor allem in den vielen Trockenzonen der Erde, wo zugleich sehr niedrige Grundwasserneubildungsraten vorliegen, einen anhaltenden Schwund von Grundwasservorkommen mit dem mittel- bis langfristigen Trend zum gänzlichen Versiegen.

## Ausblick

Die Erdbevölkerung umfasst 6,9 Milliarden Menschen (nach Daten der United Nations, Population Division of the Department of Economic and Social Affairs, März 2010), nur etwa 1,5 Milliarden davon dürfen das Privileg genießen, ausreichend mit Grundwasser versorgt zu werden. Bei einer nachhaltigen Nutzung und gerechten Verteilung vermag Grundwasser gewichtig zur Lösung regionaler Wasserkrise beizutragen. Deshalb wird sich die Bedeutung von Grundwasser als hochwertige und sichere Grundlage der Wasserversorgung künftig zunehmend steigern, und zwar global („Weltwassercharta“), nicht bloß in den Entwicklungs- und Schwellenländern. Nur mittels umfassender Bildung kann das nötige Verständnis von Entscheidungsträgern und möglichst breiten Bevölkerungsschichten für die maßvolle Erschließung, die vernünftige Nutzung und den Schutz der Grundwasservorkommen gegen Kontaminationen jeglicher Art erreicht werden.

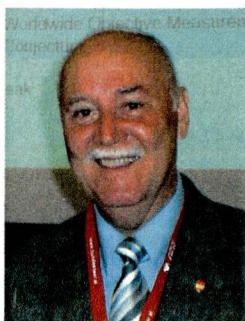
### Literatur:

Anonymus (2009): Water in a changing world. World Water Assessment Programme [WWAP]. – United Nations world water development report no. 3, XXVI, 318 p., graph. Darst., Kt., Paris (UNESCO), London (Earthscan).

BLACK, Maggie & KING, Jannet (2009): The atlas of water. Mapping the world's most critical resource. – 2nd ed., 128 p., Tab., Gloss., graph. Darst., Kt., London (Earthscan).

JARVIS, Todd; GIORDANO, Mark; PURI, Shammy; MATSUMOTO, Kyoko & WOLF, Aaron (2005): International Borders, Ground Water Flow, and Hydroschizophrenia. – Ground Water, vol. 43, no. 5, p. 764-770, Oxford (Wiley).

WELLMER, Friedrich-Wilhelm & BECKER-PLATEN, Jens Dieter (Hrsg.) (1999): Mit der Erde leben. Beiträge geologischer Dienste zur Daseinsvorsorge und nachhaltigen Entwicklung. – XII, 273 p., 143 Abb., Berlin etc. (Springer).



Josef-Michael Schramm, Univ.-Prof., Dr. phil., Oberst des höheren militär-technischen Dienstes.

Der Autor vertritt an der Universität Salzburg (Fachbereich Geographie und Geologie) das Pflichtfach „Angewandte Geologie“, ist u. a. Leiter der Abteilung Geologie sowie Vorsitzender der Curricularkommission Geologie (Bachelor- und Masterstudium). Als beordertes Milizoffizier gehört er dem Expertenstab im Kommando Führungsunterstützung (Institut für Militärisches Geowesen) des Bundesministeriums für Landesverteidigung an.

---

### IMPRESSUM:

Zeitschrift für Mitglieder der Österreichischen Albert Schweitzer Gesellschaft (ÖASG)  
Postadresse: Generalsekretär Jörg C. Steiner; Karl-Löwe-Gasse 22/12; A-1120 Wien  
oeasg.office@gmail.com - www.oeasg.org - behördlich registriert unter ZVR.839299728  
Erscheinungsweise viermal jährlich; jeweils im Februar – Mai – August – November  
Aufgabepostamt: 1120 Wien - Post- und Telekom-Zulassungsnummer: 14102W92U