

Uran im Wasser

Verringerung der Uran-Belastungen durch bewußtes Konsumverhalten bei Trinkwässern

Von Ewald Schnug und Inge Lindemann

*Wer Medizin richtig anwenden will
...muß insbesondere auch die Qualität der Wässer bedenken,
so wie sie sich in Geschmack und Lebenskraft unterscheiden,
so unterscheiden sie sich auch in ihrer Qualität.*

Hippocrates 460-377 B.C.

Nach neuestem Bericht der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie sind allein in Deutschland 250.000 Menschen chronisch nierenkrank [Philipp, 2006]. Die Zahl dauerhaft geschädigter Menschen nimmt derzeit jährlich um 3 bis 5 Prozent zu [Kribben, 2006]. Insbesondere Kinder sind zunehmend von chronischem Nierenversagen betroffen [van der Heijden et al., 2004]. Die gesellschaftlichen Kosten für eine Nierenersatztherapie sind mit mehr als 30.000 Euro je Patient und Jahr beachtlich, wobei nur 65 Prozent der Patienten die ersten 4 Jahre überleben [Kribben, 2006]. Die Hauptursachen terminaler Niereninsuffizienzen sind Diabetes mellitus (30 bis 40 Prozent) und Bluthochdruck (15 Prozent), der Rest wird verschiedensten Schäden an Feinstrukturen der Nieren (Glomerulonephritiden (15 Prozent), interstitielle Nephritis (10 Prozent), und Nierenfehlbildungen (6 Prozent) zugeschrieben [Kribben, 2006; Fischer, 2005]. Eines der zahlreichen Umweltgifte, die für Schäden am Nierengewebe verantwortlich gemacht werden, ist Uran [WHO, 2005].

Uran (U) ist ein natürliches, aber radioaktives und toxisches Schwermetall, das unvermeidbar mit fester und flüssiger Nahrung aufgenommen wird, sich bevorzugt in Nieren, Leber und Knochen anreichert und dort unter an-

derem Krebs auslösen kann. Aktuelle Forschungen in Frankreich bestätigten in tierexperimentellen Studien Uran-

ablagerungen im Hypothalamus. Beeinträchtigungen dieser Gehirnregion können sich auf alle Körperfunktionen auswirken [IRSN, 2005]. Die chemische Toxizität von Uran liegt zwischen der von Quecksilber (Hg) und Nickel (Ni) [Schnug, 2005]. Hinzu kommt die unterschätzte Gefährlichkeit von niedrigen Dosen an Alpha-Strahlung aus inkorporiertem Uran [Fairlie, 2005; Schmitz-Feuerhake, 2005]. Für die Ableitung von Schwellenwerten der chemischen Toxizität von Uran fehlen bisher belastbare Versuche, insbesondere solche, die spezifische Empfindlichkeiten (etwa für Säuglinge,

ältere Menschen und Kranke) berücksichtigen [WHO,2005]. Für Radionuklide mit permanenter Inkorporation wie Uran erscheinen Schwellenwerte ohnehin ungeeignet, da statistisch gesehen bereits ein einziger Zerfall fatale Schäden auslösen kann [Gofman, 1996]. Ungeklärt sind zudem Langzeiteffekte und Synergismen chemischer und radiologischer Toxizität [WHO, 2005].

Mit fester Nahrung nimmt der Mensch täglich 2 bis 4 Mikrogramm (μg) Uran auf [Schnug et al., 2005]. Die Höhe der gesamten Uraufnahme wird jedoch bestimmt durch die

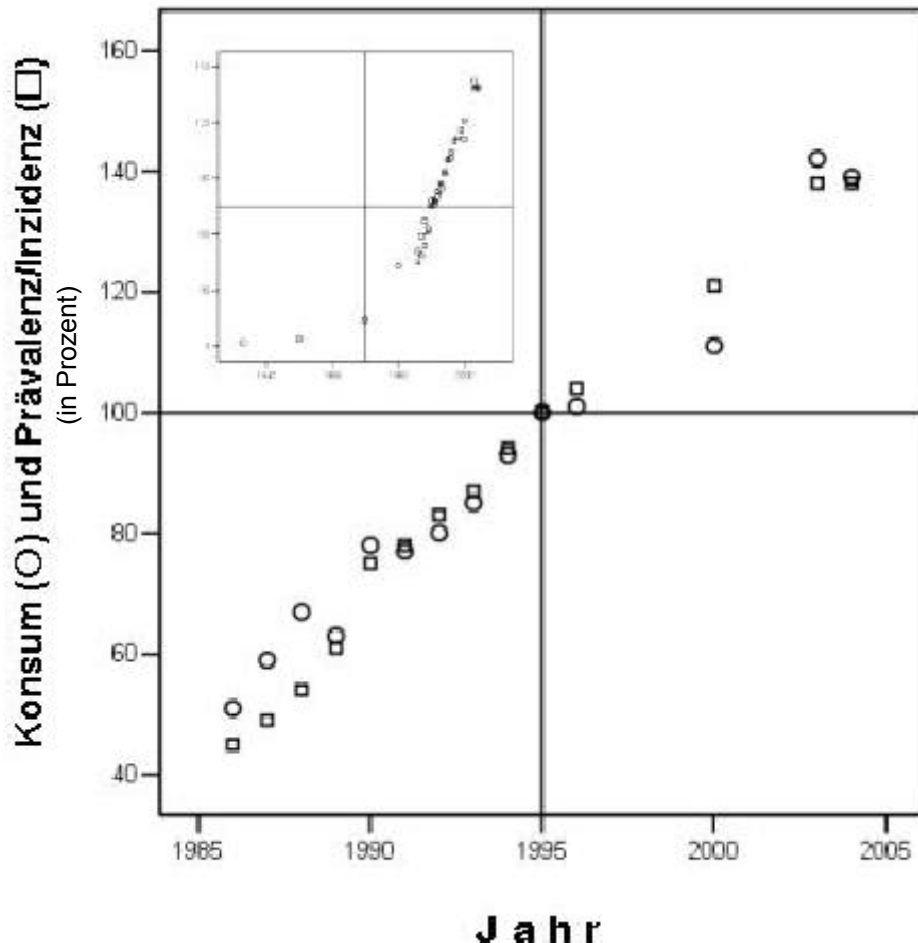


Abbildung: Mittelwerte relativer Prävalenz (Krankheitshäufigkeit) und relativer Inzidenz (jährliche Zahl der Neuerkrankungen) von Nierenersatztherapie und mittlerer relativer jährlicher Mineralwasserkonsum in Deutschland (Daten 1995-2004), Österreich (Daten 1991-2004) und den USA (Daten 1986-1995). Daten relativiert auf das Jahr 1995; 100 Prozent entsprechen Prävalenzen/Inzidenzen (Patienten je 1 Million Individuen) von: Deutschland: 511/145; Österreich 321/110; USA: 729/259. Quellen: mineralwaters.org, 2005; Frei und Schober-Halstenberg, 1996 & 2005; Kramar und Stummvoll 2000-2004. Mineralwasserkonsum (Liter pro Jahr): Deutschland, Österreich, USA. Die eingebettete kleinere Abbildung zeigt zusätzlich die Entwicklung des Mineralwasserkonsums seit 1930.

Urankonzentrationen des konsumierten Trinkwassers. Eine Fallstudie in Norddeutschland zeigt, daß sich die Uranaufnahme bei Genuß bestimmter Mineralwässer in etwa einem Fünftel der Fälle verdoppelt und im ungünstigsten Fall sogar verzehnfachen kann [Schnug et al., 2005]. Mineralwässer sind, wie schon der Begriff vermuten läßt, meist deutlich reicher an Mineralien als zum Beispiel Leitungswasser. Unter diesen Mineralien befinden sich jedoch nicht nur für Lebensvorgänge essentielle oder zumindest nützliche, sondern auch toxische Elemente und hier vor allem das radioaktive Schwermetall Uran.

Im Internet sind mittlerweile Angaben der zeitlichen Entwicklung des Konsums von Mineralwässern [mineralwaters.org, 2005] und zur Häufigkeit von chronischen Nierenerkrankungen verfügbar [Frei und Schober-Halstenberg, 1996 & 2005; Kramar und Stummvoll 2000-2004; mineralwaters.org, 2005]. Die in der Abbildung dargestellten Daten entstammen den genannten Untersuchungen in Deutschland, Österreich und den USA. Um die unterschiedlichen Verläufe gemeinsam auf einer Zeitachse abbilden zu können, wurden die Angaben jeweils auf das in allen drei Datensätzen vorhandene Jahr 1995 (100%) bezogen. Die Abbildung zeigt einen verblüffend gleichförmigen Verlauf beider Zeitreihen mit einem Bestimmtheitsmaß von 97 Prozent. Zwischen 1986 und 2004 stiegen sowohl der Mineralwasserkonsum, als auch die Häufigkeit von Nierentransplantationen in Österreich, Deutschland und den USA im selben Ausmaß von etwa 5 Prozent jährlich an.

Bereits das Beispiel einer Beziehung zwischen dem Vorkommen von Störchen und der Häufigkeit von Schwangerschaften beim Menschen zeigt, daß Korrelationen nicht

notwendigerweise ein Beweis für ursächliche Zusammenhänge sind [Höfer, 2004]. Aber anders als in diesem Beispiel ist bei Uran der kausale Zusammenhang mit einer schädigenden Wirkung auf Nieren unumstritten. Dennoch wird eine vermutete höhere Uranaufnahme nur eine von vielen anderen ungünstigen Umweltfaktoren sein, deren Intensität in der Vergangenheit zugenommen hat. Unabhängig davon, wie groß nun der Beitrag einer erhöhten Uranaufnahme an dieser Entwicklung tatsächlich ist, stellt jede Verminderung der Uranaufnahme einen Beitrag zur Prävention von Nierenerkrankungen dar.

Die Fallstudie in Norddeutschland [Schnug et al., 2005] zeigt, daß dort bei Konsum von Leitungswasser kaum das Risiko einer erhöhten Uranaufnahme besteht, während sich die Uranaufnahme beim Genuß von Mineralwasser verzehnfachen kann. Umgekehrt sind aber auch geologisch und umweltbedingt regional erhöhte Urangehalte im Leitungswasser zu finden. Hier wären dann uranarme Flaschenwässer die gesundheitlich bessere Alternative.

Herkunft und Urangehalt von Trinkwässern (gleich ob aus Flasche oder Leitung) sind definiert, so daß man bei gezielter Wahl das individuelle Risiko gesundheitlicher Schäden durch Uran minimieren kann. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine obligatorische Informations- und Kennzeichnungspflicht der Urangehalte, die für kommunale Wasserversorger ebenso gelten muß wie für die Hersteller von Flaschen- und Mineralwässern.

Literatur:

Fairlie, I. (2005) Uncertainties in doses and risks from internal radiation. *Medicine, Conflict & Survival* 21, 111-126
 Fischer, M. (2005) Nierenkrebs, Nierenzellkarzinom, Adenokarzinom. Deutsche Krebsgesellschaft

e.V. at: http://www.krebsgesellschaft.de/db_nierenkrebs.4265.html

Frei, U. und Schober-Halstenberg H.-J. (2005) Bericht über Dialysebehandlung und Nierentransplantation in Deutschland 2004. Jahresvergleiche 1995-2004. QUASI Niere gGmbH 2005. (Daten verfügbar 1995-2004)

Frei, U. und Schober-Halstenberg, H.J. (1996) Bericht über Dialysebehandlung und Nierentransplantation in Deutschland 1996. Projektgeschäftsstelle QuaSi-Niere. http://www.quasi-niere.de/deutsch/download/Jahresberichte/Bericht_1996.zip (Daten USA 1986-1995)

Gesellschaft für Nephrologie (2006) Daten und Fakten zur Nephrologie. 37. Kongress der Gesellschaft für Nephrologie, Essen, 25.09.2006; http://www.nierengesellschaft.de/presse/kon_konferenz.html

Gofman, J. W. (1996) Radiation-Induced Cancer From Low-Dose Exposure. 2nd Edition, 1996, published by the Committee for Nuclear Responsibility, Inc, Post Office Box 421993, San Francisco, California 94142. <http://www.ratical.org/radiation/CNR/CNR.html>

Höfer T, Przyrembel H, Verleger S. (2004) New evidence for the theory of the stork. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 18: 88-92.

IRSN (2005) ENVIRHOM Bioaccumulation of radionuclides in situations of chronic exposures of ecosystems and members of the public. Progress report 2 covering the period June 2003 – September 2005. Report DRPH 2005-07 & DEI 2005-05. Institut de Radioprotection et de Surete Nucleaire (IRSN)

Kramar, R. und Stummvoll, H. K. (2000-2004) Österreichisches Dialyse und Transplantationsregister Nierenersatztherapie in Österreich Jahresberichte 2000-2004. OEDTR, Austrian Dialysis and Transplant Registry (Daten verfügbar 1991-2004)

Kribben, A. (2006) Statement zum akuten Nierenversagen. 37. Kongress der Gesellschaft für Nephrologie, Essen, 25. 09. 2006; http://www.nierengesellschaft.de/presse/kon_konferenz.html

mineralwaters.org (2005) Mineralwaters of the world. <http://www.mineralwaters.org>

Philipp, T. (2006) Statement Nierentransplantation – Entwicklungen und Grenzen. 37. Kongress

der Gesellschaft für Nephrologie, Essen, 25. 09. 2006; http://www.nierengesellschaft.de/presse/kon_konferenz.html

Schmitz-Feuerhake, I. (2005) Wie verlässlich sind die Grenzwerte? Neue Erkenntnisse über die Wirkung inkorporierter Aktivität. *Strahlentelex* 19 (442-443): 1-6.

Schnug, E., Steckel, H. and Hanelklaus, S. (2005) Contribution of uranium in drinking waters to the daily uranium intake of humans – a case study from Northern Germany. *Landbauforschung Völkerode* 55, 227-236.

Van der Heijden, A. J., Van Dijk, P. CW., Verrier-Jones, K., Jager, K. J., and Briggs, D. (2004) Renal replacement therapy in Europe: data over 20 years in children collected by the ERA-EDTA registry from 12 national or regional registries. *Pediatric Nephrology* 19, 213-221, Springer Berlin / Heidelberg

WHO (2005) Uranium in Drinking-water, Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality, World Health Organization. WHO/SDE/WSH/03.04/118; http://www.who.in/water_sanitation_health/

Zu den Autoren:

Prof. Dr. Dr. Ewald Schnug ist Leiter des Instituts für Pflanzenernährung und Bodenkunde an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig (FAL) und Vize-Präsident des Internationalen Zentrums für Düngemittelforschung (CIEC).

Inge Lindemann ist Wissenschaftsjournalistin. ●