



# Untersuchungen zum Urangehalt im schleswig-holsteinischen Trinkwasser

Stand April 2008

Projektbericht des  
Landesamtes für Soziale Dienste des Landes Schleswig-Holstein  
Dezernat 34

## Einleitung

Der Gehalt an Uran im Trink- und im Mineralwasser und dessen toxikologische Bedeutung wird seit einigen Jahren intensiv diskutiert. Im Mittelpunkt steht dabei die Chemotoxizität des Schwermetalls, welches bereits in relativ geringen Konzentrationen die Nieren schädigen kann. Demgegenüber tritt eine mögliche Schädigung durch die Radioaktivität des Urans wegen der sehr geringen Zerfallsrate in den Hintergrund. Die duldbare Höchstkonzentration für Uran im Trinkwasser wird vom Umweltbundesamt auf Grund der chemischen Toxizität mit 10 Mikrogramm/Liter ( $\mu\text{g/l}$ ) angegeben (gesundheitlicher Leitwert) [1], die WHO leitete einen lebenslang gesundheitlich duldbaren provisorischen Trinkwasserleitwert von 15  $\mu\text{g/l}$  ab [2].

Das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein hat bereits im Jahr 2000 stichprobenartig einige Wasserversorgungsanlagen untersucht. Bei den damaligen Messungen wurden in Einzelfällen Werte im Bereich von 1 – 2  $\mu\text{g/l}$  gefunden [3]. Auf eine Ausweitung des Untersuchungsprogramms wurde angesichts der erheblich höheren Leitwerte zunächst verzichtet.

Untersuchungen aus Gebieten mit vergleichbaren hydrogeologischen Verhältnissen wie in Schleswig-Holstein haben jedoch in jüngster Zeit ergeben, dass auch der Leitwert von 10  $\mu\text{g/l}$  bei einem geringen Prozentsatz der Versorgungsanlagen überschritten werden könnte.

Vorhersagen über die Uranbelastung des Trinkwassers aufgrund der Urangehalte des Bodens scheinen dabei kaum möglich zu sein, weil darüber hinaus wahrscheinlich auch das Redoxpotential im Grundwasserleiter einen wesentlichen Einfluss hat: Die wasserunlöslichen Uran-(IV)-Mineralien müssen zunächst zu Uran-(VI) oxidiert werden, um eine ausreichende Wasserlöslichkeit zu erreichen.

Aus Gründen des vorsorgenden Gesundheitsschutzes hat das Landesamt für soziale Dienste des Landes Schleswig-Holstein deshalb zwischen Ende 2006 und Mitte 2007 ein landesweites, flächendeckendes Untersuchungsprogramm durchgeführt.

Die für die Trinkwasserüberwachung zuständigen Behörden der Kreise und kreisfreien Städte wurden gebeten, bei allen Anlagen gem. § 3 Nr. 2 Buchstabe a) der Trinkwasserverordnung (TrinkwV 2001), also solche mit einer Wasserabgabe > 1.000  $\text{m}^3$  pro Jahr, soweit sie nicht bereits im Jahr 2000 untersucht wurden, Reinwasserproben zu entnehmen und zur Untersuchung einzuschicken. Die Analysen wurden bei einer nach § 15 Abs. 4 TrinkwV 2001 zugelassenen Trinkwasseruntersuchungsstelle mittel ICP-MS durchgeführt.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 375 Proben in die vorliegende Auswertung einbezogen. Dies entspricht ca. 90 Prozent aller Wasserversorgungsanlagen mit einer Wasserabgabe von > 1.000 m<sup>3</sup> pro Jahr, die vorwiegend der Versorgung der Wohnbevölkerung dienen. Die Proben wurden üblicherweise am Wasserwerksausgang entnommen, bei kleineren Gruppenversorgern teilweise am Zapfhahn der Verbraucherin bzw. des Verbrauchers.

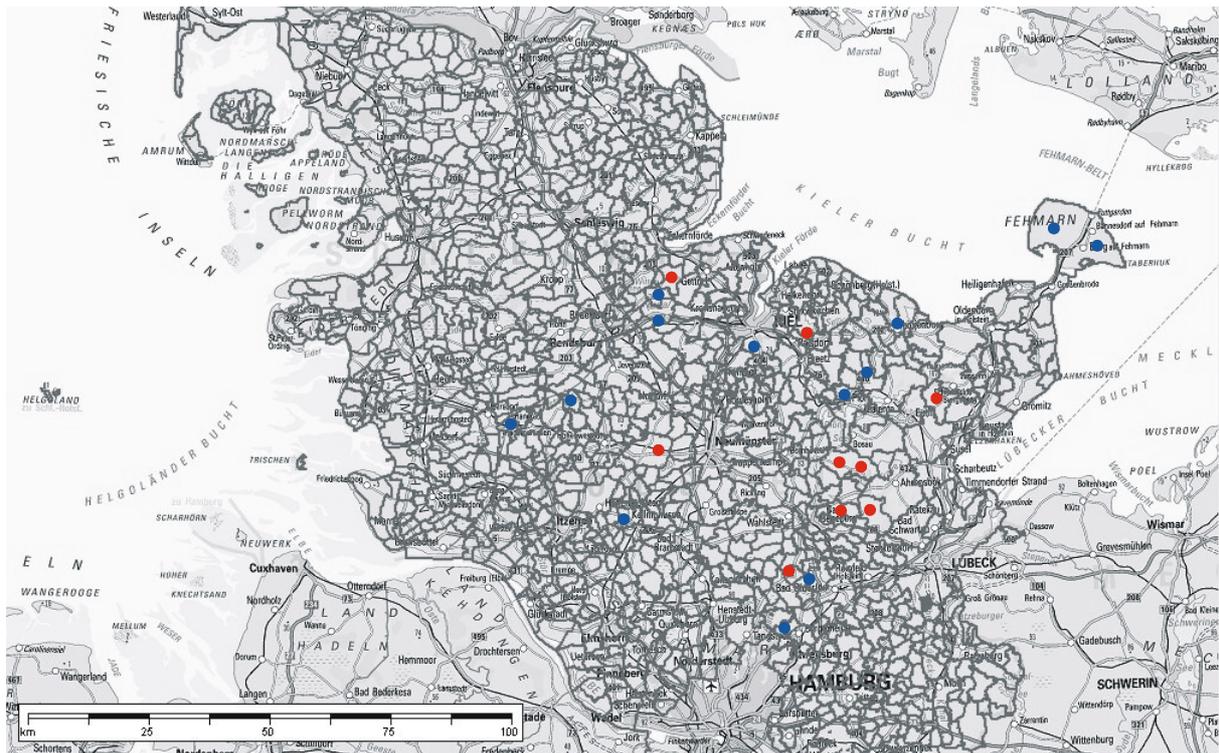
Die statistischen Kennwerte für Schleswig-Holstein sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Bei keiner Probe wurde der gesundheitliche Leitwert von 10 µg/l erreicht, der höchste gemessene Wert beträgt 4,2 µg/l. Der Mittelwert beträgt 0,22 µg/l bei einer Standardabweichung von 0,59 µg/l.

Tabelle 1: Statistische Kennwerte für die Uranbelastung schleswig-holsteinischen Trinkwassers (Angaben in µg/l)

Kreis	Anzahl	Maximalwert	95. Perzentil	Median
Schleswig-Holstein, gesamt	375	4,2	1,200	0,020
Dithmarschen	8	0,28	0,242	0,018
Flensburg	3	0,01	--	--
Herzogtum Lauenburg	38	2,90	0,303	0,008
Kiel	7	1,10	0,776	0,01
Lübeck	6	0,06	0,048	0,005
Neumünster	1	0,04	--	--
Nordfriesland	21	0,23	0,130	0,030
Ostholstein	43	2,5	1,159	0,080
Pinneberg	15	0,60	0,488	0,020
Plön	26	4,2	1,680	0,040
Rendsburg-Eckernförde	65	3,7	1,720	0,050
Schleswig-Flensburg	28	0,73	0,143	0,008
Segeberg	83	3,9	2,51	0,02
Steinburg	5	1,10	0,886	0,005
Stormarn	26	1,60	1,035	0,010

Nachweisgrenze (NG): 0,01 µg/l; Befunde < NG wurden mit der halben NG (0,005 µg/l) berücksichtigt.

Lediglich 10 von 375 Trinkwasserversorgungsanlagen (2,7 Prozent) geben nach diesen Untersuchungen Wasser mit einem Urangehalt von 2 µg/l oder mehr ab. Es handelt sich um kleinere Anlagen mit einer jährlichen Trinkwasserabgabe von zusammen 120.000 m<sup>3</sup> pro Jahr (ca. 0,06 Prozent des in Schleswig-Holstein abgegebenen Trinkwassers), die insgesamt ca. 3.100 Personen versorgen (ca. 0,1 Prozent der Bevölkerung Schleswig-Holsteins). Die Lage dieser Anlagen ist auf der folgenden Karte dargestellt.



Karte: Anlagen mit mehr als 2 µg/l Uran (rot) oder zwischen 1 und 2 µg/l Uran (Blau)

Die untersuchten Versorgungsanlagen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Kreise und kreisfreien Städte.

Tabelle 2: Anzahl und Anteil untersuchter Anlagen in unterschiedlichen Kategorien

Kreis	< 1 µg/l	1 – 2 µg/l	> 2 µg/l
Schleswig-Holstein, gesamt	352 (94 Prozent)	13 (3,5 Prozent)	10 (2,5 Prozent)
Dithmarschen	8 (100)	0 (0)	0 (0)
Flensburg	3 (100)	0 (0)	0 (0)
Herzogtum Lauenburg	37 (97)	0 (0)	1 (3)
Kiel	6 (86)	1 (14)	0 (0)
Lübeck	6 (100)	0 (0)	0 (0)
Neumünster	1 (100)	0 (0)	0 (0)
Nordfriesland	21 (100)	0 (0)	0 (0)
Ostholstein	40 (93)	2 (5)	1 (2)
Pinneberg	15 (100)	0 (0)	0 (0)
Plön	22 (85)	3 (11)	1 (4)
Rendsburg-Eckernförde	59 (91)	4 (6)	2 (3)
Schleswig-Flensburg	28 (100)	0 (0)	0 (0)
Segeberg	78 (94)	0 (0)	5 (6)
Steinburg	4 (80)	1 (20)	0 (0)
Stormarn	24 (92)	2 (8)	0 (0)

Ursachen für den Nachweis von Uran im Trinkwasser ist wahrscheinlich das Vorkommen Uran-haltiger Gesteine in Schleswig-Holstein, die bei der letzten Weichseleiszeit aus dem skandinavischen Raum hierher verlagerten wurden. Die Auswertung der vorliegenden Trinkwasseruntersuchungen bezogen auf die von der Weichseleiszeit betroffenen (östl. SH) oder nicht betroffenen (westl. SH) Gebiete ergibt, soweit mit den vorhandenen Mitteln zuzuordnen, folgendes Bild:

Tabelle 3: Statistische Kennwerte für die Uranbelastung im östlichen und westlichen Schleswig-Holstein (Angaben in µg/l)

Gebiet	Anzahl	Maximalwert	95. Perzentil	Median
West	108	2,9	0,42	0,01
Ost	251	4,2	1,6	0,03

West: Kreise Nordfriesland, Dithmarschen, Steinburg, Pinneberg, (Stormarn, Herzogtum Lauenburg, Segeberg)  
 Ost: Kreise Schleswig-Flensburg, Rendsburg-Eckernförde, Plön, Ostholstein, Lübeck, Kiel, Flensburg, Neumünster, (Segeberg, Herzogtum Lauenburg, Stormarn)

Ein Vergleich der in der Weichseleiszeit transportierten Gesteinsmassen mit den Urangehalten in Bachwässern zeigt eine weitgehende regionale Übereinstimmung. Auf Grund der allgemein geringen Uran-Konzentrationen im Trinkwasser sind die geografisch unterschiedlichen Belastungen toxikologisch nicht relevant, jedoch statistisch nachweisbar. Günstig auf die Uranbelastung des Trinkwassers wirkt sich in Schleswig-Holstein wahrscheinlich die Tatsache aus, dass für die Trinkwassergewinnung überwiegend tiefer liegende Grundwasservorkommen mit entsprechend geringerem Redoxpotential genutzt werden, welche nur wenig Uran mobilisieren.

## Ergebnisbewertung

Die gemessenen Werte liegen alle unter dem derzeitigen Leitwert von 10 µg/l. Der Leitwert von 10 µg/l wird für alle Bevölkerungsgruppen, einschließlich nicht gestillter Säuglinge, auf toxikologisch-epidemiologischer Grundlage als gesundheitlich sicher betrachtet [5].

Somit ergibt sich entsprechend den derzeit aktuellen toxikologischen Bewertungen des Urans für keine der beprobten Wasserversorgungsanlagen ein Handlungsbedarf.

## Literatur

- [1] R. Konietzka, H. H. Dieter, J.-U. Voss, Vorschlag für einen gesundheitlichen Leitwert für Uran in Trinkwasser, Umweltmed Forsch Prax 10 (2), 2005, 133ff.
- [2] WHO, Guidelines for Drinking-Water Quality, 3rd edition, Volume 1: Recommendations; World Health Organisation, Genf, 2004.
- [3] Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Vorstudie zur Ermittlung der Uranbelastung des Trinkwassers in Schleswig-Holstein, 2002.
- [4] S. Christensen, Meyniana 39, 127 – 138, Kiel 1987.
- [5] Gemeinsame Stellungnahme Nr. 020/2007 des BfS und des BfR vom 05.04.2007.