

Tiefengrundwasser mit Natriumchloridgehalten von über 25 g pro Liter ist als Lebensmittel nicht geeignet

Aktualisierte Stellungnahme Nr. 004/2016 des BfR vom 28. Dezember 2015*

Der Natriumgehalt in Mineralwasser kann je nach Herkunft des Wassers erheblich schwanken; die Spanne reicht von 0,5 mg (0,0005 g) bis 3,4 g Natrium pro Liter. Mineralwasser mit einem Natriumgehalt von mehr als 0,2 g/L kann mit der Angabe "natriumhaltig" gekennzeichnet werden. Um ein Mineralwasser „für eine natriumarme Ernährung" ausloben zu dürfen, muss der Natriumgehalt unter 0,02 g/L liegen.

Salz, das im Haushalt zum Kochen verwendet wird, besteht zu ca. 98 % aus Natriumchlorid. Eine hohe Kochsalzaufnahme wird als ein Risikofaktor für die Entstehung von Bluthochdruck diskutiert; die Folge davon können Herz-, Kreislauf- und Nierenerkrankungen sein. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt daher Erwachsenen, die durchschnittliche tägliche Salzzufuhr auf 6 g zu begrenzen. Neben verarbeiteten Lebensmitteln wie Käse, Wurst, Brot oder Fertiggerichten, die zum Teil hohe Salzgehalte aufweisen, können auch Mineralwässer erheblich zur täglichen Salzzufuhr beitragen. Verbraucher, die sich kochsalzarm ernähren wollen, sollten also auch auf die Kennzeichnung des Mineralwassers achten.

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat Tiefengrundwasser mit einem sehr hohen Natriumchloridgehalt von mindestens 25 g pro Liter in Hinblick auf seine mögliche Verwendung als Mineralwasser gesundheitlich bewertet. Bereits mit einem Glas des Wassers würden Erwachsene die von der DGE empfohlene maximale Tageszufuhrmenge an Kochsalz erreichen. Aus Sicht des BfR ist ein derart salzreiches Wasser nicht sicher und folglich als Lebensmittel nicht geeignet.

1 Gegenstand der Bewertung

Das BfR hat beurteilt, welche Wirkungen hochmineralisiertes Tiefengrundwasser vom Natrium-Chlorid-Typ mit einem Gehalt an Natriumchlorid (NaCl) von mindestens 25 g/L auf den menschlichen Organismus haben bzw. ob diese Konzentration ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen würde.

2 Ergebnis

Durch Trinken dieses Wassers sind bei Erwachsenen keine akut toxischen Reaktionen zu erwarten; bei Kindern sind derartige Reaktionen jedoch aufgrund des geringeren Körpergewichtes bereits nach geringen Zufuhrmengen von ca. 200 bis 500 mL möglich.

Der regelmäßige Konsum des Wassers – und die dadurch erzielte NaCl-Zufuhr – ist mit einem hohen Risiko für die Entstehung von Bluthochdruck und daraus folgende chronische Herzkreislauferkrankungen sowie Nierenerkrankungen verbunden. Aus diesem Grund sind langfristige gesundheitliche Schädigungen durch den Verzehr des Wassers – insbesondere für salzsensitive Menschen – wahrscheinlich.

Von einem regelmäßigen Konsum des Wassers wird aus gesundheitlichen Gründen abgeraten. Das Wasser ist als Lebensmittel nicht geeignet. Seine Qualität entspricht auch nicht den Anforderungen der Trinkwasser-Verordnung.

Eine Eignung als Heilwasser – und damit als Arzneimittel – müsste vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) geprüft werden.

* die aktualisierte Fassung ersetzt die Stellungnahme Nr. 018/2009 des BfR vom 27. November 2008

3 Begründung

3.1 Risikobewertung

3.1.1 Mögliche Gefahrenquelle

Um die in dem Tiefengrundwasser enthaltene Salzkonzentration von mindestens 25 g pro Liter einordnen zu können, hier zunächst einige Vergleichswerte:

- Die Salzkonzentration in Meerwasser liegt bei durchschnittlich 35 g/L.
- Die Trinkwasserverordnung sieht einen Grenzwert für Natrium von 0,2 g/L (entspr. 0,5 g Natriumchlorid pro L) vor (TrinkwV, 2001).
- Nach der Mineral- und Tafelwasser-Verordnung muss der Natriumgehalt mehr als 200 mg/L betragen, um Wasser mit der Angabe „natriumhaltig“ kennzeichnen zu dürfen. Wasser, das mit einem Hinweis auf „Eignung für eine natriumarme Ernährung“ versehen werden soll, darf einen Natriumgehalt von 0,02 g/L (20 mg/L) nicht überschreiten (Min/TafelWV, 1984).
- Natriumchloridgehalte in sehr salzreichen Lebensmitteln pro 100 g: Salzhering (Pökelerhing) – ca. 15 g; Lachs in Öl – ca. 10 g; Seelachs in Öl – ca. 7 g; Matjeshering – ca. 6 g.
- Der Körper eines Erwachsenen enthält etwa 150 bis 300 g Natriumchlorid und benötigt täglich 1 bis 3 g zum Ausgleich der Verluste durch Schwitzen und Ausscheidungen (bei starkem Schwitzen oder besonderen Erkrankungen bis zu 20 g).

Die Konzentration an Natriumchlorid in dem vom BfR bewerteten Tiefengrundwasser (mindestens 25 g pro Liter) ist somit nur wenig geringer als die durchschnittliche Konzentration in Meerwasser. Die für Trinkwasser-Zwecke zulässige Natrium-Konzentration wird um das 50-fache überschritten.

3.1.2 Gefährdungspotenzial

Akute Toxizität beim Menschen:

Bei akuter Zufuhr von 0,5 bis 1 g Natriumchlorid pro kg Körpergewicht (KG) ist bei den meisten Menschen mit (schweren) toxischen Wirkungen zu rechnen (EFSA, 2007). Die akut tödliche Dosis für den Menschen wird mit 0,75 bis 3 g pro kg KG angegeben (Elmadfa und Leitzmann, 1990; Seeger, 1994; Zimmerli et al., 1992).

Kochsalz an sich oder in hypertoner Lösung wirkt lokal reizend und führt bei oraler Einnahme meist zu Erbrechen (Seeger, 1994), wodurch das aufgenommene NaCl wieder eliminiert wird. Zwei Esslöffel Kochsalz (ca. 40 g) sind die Menge, die bei Erwachsenen zum Auslösen von Erbrechen führt. Bei Säuglingen reicht schon ein Teelöffel, um toxische Reaktionen auszulösen (Kemper, 1992).

Weitere Symptome einer akuten Vergiftung sind starker Durst, lokale Schädigungen des Verdauungstraktes, die zu Geschwüren führen können, Muskelschwäche, -zittern und/oder -steifigkeit, Nierenschädigungen, die mit Wasserentzug und metabolischer Azidose (Stoff-

wechselstörungen) sowie negativen Wirkungen auf das periphere und das zentrale Nervensystem einhergehen (Domke et al., 2004; EFSA, 2006; FSA, 2003).

Chronische Toxizität beim Menschen

Salz- und Wasserhaushalt sind funktionell eng aneinander gekoppelt und werden durch das Zusammenspiel verschiedener Hormone kontrolliert. Eine Vielzahl an Regelmechanismen macht den Menschen gegenüber Salzverlust relativ unangreifbar; dagegen verfügen wir über weniger wirksame Mechanismen, um Salzüberschüsse auszuschleiden. Jede exzessive Natriumzufuhr bedingt einen Anstieg der Natriumkonzentration der extrazellulären Flüssigkeit, die teilweise durch den Anstieg des Flüssigkeitsvolumens und erhöhte renale Ausscheidung ausgeglichen wird. Voraussetzung für die Mehrausscheidung des Natriumchlorids ist eine ausreichende Wasseraufnahme, da der Urin kaum mehr als 20 g Salz pro Liter aufnehmen kann (Greger, 1992). Für jeweils etwa 20 g NaCl muss demnach ein zusätzlicher Liter Wasser getrunken werden. Das heißt, für jeden Liter salzreichen Tiefengrundwassers, der getrunken wird, wäre eine zusätzliche Zufuhr von etwa 1 Liter Trinkwasser notwendig. Eine dauerhaft hohe Salzzufuhr ohne Wasserausgleich stellt eine erhebliche Belastung für die Nieren dar und kann zu Störungen der Nierenfunktion führen (Boero et al., 2002; Greger, 1992).

Eine hohe chronische Natrium- bzw. Kochsalzzufuhr wird außerdem seit langem im Zusammenhang mit der Entstehung von Bluthochdruck diskutiert, der wiederum ein anerkannter Risikofaktor für die Entstehung von Herz-Kreislauf- und Nierenerkrankungen ist (EFSA, 2006). Auch nach Auffassung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gibt es überzeugende Hinweise dafür, dass eine hohe Natriumzufuhr als Risikofaktor für kardiovaskuläre Erkrankungen einzustufen ist (FAO/WHO, 2003). Ein Schwellenwert, ab dem Natriumchlorid den Blutdruck beeinflusst, ist jedoch nicht bekannt, d.h. es liegt keine Dosis-Wirkungs-Beziehung vor.

Abhängig von der genetischen Veranlagung gibt es Personen, die auf die übliche Salzzufuhr eher mit Bluthochdruck reagieren als andere („Salzsensitivität“). Als weitere Einflussfaktoren werden u. a. Alter, ethnische Gruppe, Geschlecht, Körpergewicht und hormonelle Einflüsse diskutiert.

Vom amerikanischen Food and Nutrition Board (FNB) wurde der Blutdruck als kritischer Endpunkt ausgewählt und für Jugendliche (ab dem 14. Lebensjahr) und Erwachsene einen Tageshöchstwert (Upper Intake Level - UL) von 2,3 g Natrium (entsprechend 5,8 g Natriumchlorid) festgelegt (FNB, 2004). Dieser Wert entspricht der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung, die eine Salzzufuhr von 6 g pro Tag für Erwachsene für ausreichend hält und sagt, dass von einer höheren Zufuhr keine Vorteile, wohl aber Nachteile für die Gesundheit zu erwarten sind (DGE et al., 2000).

3.1.3 Exposition

Natrium bzw. NaCl

Entsprechend den Daten der zweiten Nationalen Verzehrsstudie (NVS II) nehmen Erwachsene im Median zwischen 2,4 und 3,2 g Natrium (entspr. 6 bis 8 g NaCl) pro Tag auf; in der 95. Perzentile (P 95) erreichen Männer Zufuhrmengen bis zu 6,8 g Natrium¹ (entspr. 17 g NaCl) pro Tag (MRI, 2008).

Kinder und Jugendliche nehmen alters- und geschlechtsabhängig im Median zwischen 1,7 und 4,1 g Natrium (entspr. 4 bzw. 10 g NaCl) und in der 95. Verzehrperzentile zwischen 2,7 und 7,1 g Natrium (entspr. 6,7 bzw. 17,7 g NaCl) pro Tag auf (Mensink et al., 2007). Folglich werden in Deutschland die Empfehlungen der DGE bzw. der Höchstwert des FNB bereits durch die übliche Ernährung erreicht oder überschritten.

Bereits mit einem Glas (à 200 mL) des Tiefengrundwassers, in dem 25 g NaCl enthalten sind, würde man die von der DGE empfohlene Tageszufuhrmenge von 6 g Kochsalz nahezu erreichen. Durch die Zufuhr von einem Liter des Tiefengrundwassers würde sogar die Salzzufuhr in den höchsten Verzehrperzentilen um 50 % überschritten werden.

Wasser

Entsprechend den in Deutschland verfügbaren aktuellen Verzehrerhebungen (NVS II und EsKiMO²) werden in den Altersgruppen von 6 bis 17 Jahren im Median zwischen 286 und 864 mL Wasser pro Tag getrunken; in der 95. Verzehrperzentile (P 95) liegt die Zufuhr zwischen 1 und 3 L pro Tag. Erwachsene trinken im Median pro Tag 1 L Wasser, in der 95. Verzehrperzentile liegt die tägliche Zufuhr bei 2,5 bis 2,75 L (MRI, 2008; Mensink et al., 2007).

Ausgehend von diesen Trinkgewohnheiten und unter der Annahme, dass das Tiefengrundwasser in vergleichbaren Mengen wie Trink- und Mineralwasser konsumiert würde, wären Zufuhrmengen an Natriumchlorid von bis zu 75 g (P 95) pro Tag denkbar.

3.2 Risikocharakterisierung

Die Zufuhr des bewerteten Tiefengrundwassers bzw. die dadurch zu erwartende Aufnahme an Natriumchlorid würde bei Erwachsenen nicht zu akut toxischen Reaktionen führen. Aufgrund des hohen Salzgehaltes und des damit verbundenen Geschmacks ist zu vermuten, dass die Zufuhr des Wassers in hohen Mengen ohnehin verweigert würde.

Bei Kindern ist eine toxische Zufuhrmenge an Natriumchlorid nicht auszuschließen: Z. B. würden Kinder im Alter von 7 Jahren mit einem Körpergewicht (KG) von ca. 15 kg durch die Zufuhr von 500 mL des Wassers 12,5 g Natriumchlorid aufnehmen und dadurch die akut toxische Dosis, die bei 0,5-1 g/kg KG liegt, erreichen bzw. überschreiten.

Der Konsum des Wassers und die dadurch erzielte NaCl-Zufuhr würden einen entsprechenden Flüssigkeitsausgleich erfordern, um die renale Ausscheidung des überflüssigen Salzes zu ermöglichen und die Nierenfunktion nicht zu stören.

¹ Obwohl in den Verzehrerhebungen lediglich Angaben zur Natriumaufnahme gemacht werden, können daraus näherungsweise NaCl-Zufuhrmengen berechnet werden, weil bekannt ist, dass etwa 95 % des mit der Nahrung aufgenommenen Natriums aus Kochsalz stammt.

² Ernährungsstudie, die vom Robert Koch-Institut (RKI) im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KIGGS) durchgeführt wurde

Die chronische Zufuhr des Wassers ist aufgrund der hohen NaCl-Zufuhr mit einem hohen Risiko für die Entstehung von Bluthochdruck und daraus folgende chronische Herz-Kreislauferkrankungen sowie Nierenerkrankungen verbunden. Langfristige gesundheitliche Schädigungen durch den Verzehr des Wassers sind daher – insbesondere für salzsensitive Menschen – wahrscheinlich.

4 Referenzen

Boero R, Pignataro A, Quarello F (2002) Salt intake and kidney disease. *J. Nephrol.* 15: 225-229.

DGE/ÖGE/SGE/SVE (2000) Deutsche Gesellschaft für Ernährung, Österreichische Gesellschaft für Ernährung, Schweizerische Gesellschaft für Ernährungsforschung, Schweizerische Vereinigung für Ernährung. Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage. Umschau-Braus-Verlag, Frankfurt/Main.

Domke A, Großklaus R, Niemann B, Przyrembel H, Richter K, Schmidt E, Weißenborn A, Wörner B, Ziegenhagen R. Verwendung von Mineralstoffen in Lebensmitteln. Teil II Bundesinstitut für Risikobewertung, BfR-Wissenschaft 04/2004, Berlin 2004.

EFSA (European Food Safety Authority) (2006) Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals. Scientific Committee on Food & Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies. <http://www.efsa.eu.int>.

Elmadfa I, Leitzmann C (1990) Ernährung des Menschen. UTB Grosse Reihe. 2. Überarbeitete Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

FAO/WHO Expert Consultation (2003) Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. WHO, Geneva.

FNB (2004) Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride and Sulfate. Chapter 6: Sodium and Chloride. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine. National Academic Press, Washington, DC, p. 247-392. <http://books.nap.edu/books/0309091691/html>.

FSA (2003) Food Standards Agency. Expert Group on Vitamins and Minerals. Safe Upper Levels for Vitamins and Minerals. Report of the Expert Group on Vitamins and Minerals. May 2003, p. 313-319. http://www.foodstandards.gov.uk/multimedia/pdfs/evm_sodiumchloride.pdf.

Greger R: Zur Physiologie des Na- und Cl- Haushalts. In: Bedeutung von Natrium und Chlorid für den Menschen. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1992.

Kemper FH: Zur Toxikologie von Natrium und Chlorid. In: Bedeutung von Natrium und Chlorid für den Menschen. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York, 1992.

Mensink GBM, Hesecker H, Richter A, Stahl A, Vohmann C (2007) Ernährungsstudie als KiGGS-Modul (EsKiMO). Forschungsbericht. RKI und Universität Paderborn.

Min/TafelWV (1984) Verordnung über natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser (Mineral- und Tafelwasser-Verordnung), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2762).

MRI (Max Rubner Institut) (2008) Nationale Verzehrsstudie II. Ergebnisbericht, Teil 2. Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel.

TrinkwV (2001) Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung), geändert durch Artikel 363 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407).

Zimmerli B, Sieber R, Tobler L, Bajo S, Scheffeldt P, Stransky M, Wytenbach A (1992) Untersuchungen von Tagesrationen aus schweizerischen Verpflegungsbetrieben. V. Mineralstoffe: Natrium, Chlorid, Kalium, Calcium, Phosphor und Magnesium. Mitt. Gebiet. Lebensm. Hyg. 83: 677-710.