

Die Bedeutung von Chrom im Trinkwasser

Sechswertiges Chrom kann natürlicher Weise im Grundwasser und damit auch im Trinkwasser vorkommen. Zurzeit wird geprüft, in welchen Konzentrationen diese Form des Chroms vorkommt, und ob ein Bedarf besteht, seine Konzentration im Trinkwasser zu begrenzen.

Chrom (Cr) ist ein geschmackloses und geruchloses metallisches Element. Es ist natürlicherweise in Gesteinen, Böden, Pflanzen und in Tieren zu finden. Für den Menschen gilt es als essentielles Spurenelement, das z. B. bei der Synthese von Proteinen eine Rolle spielt und möglicherweise als ein Bestandteil des Kohlenhydratstoffwechsels von Bedeutung ist. In der Umwelt und in natürlichen Gewässern kommt Chrom in drei- [Cr(III)] und sechswertiger [Cr(VI)] Form vor. Metallisches Chrom wird hauptsächlich für die Herstellung von Stahl und anderer Legierungen gebraucht, und für Verchromungen.

Cr (III) hat eine relativ geringe toxische Wirkung, und im Trinkwasser ist es erst in eher hohen Konzentrationen besorgniserregend; dies spiegelt sich in einem Grenzwert von 50 µg/l für Gesamt-Chrom wider. Cr (VI) ist deutlich toxischer. Nach den Untersuchungen und regulatorischen Bewertungen der US-amerikanischen und der kalifornischen Umweltbehörde der letzten Jahre muss Cr (VI) auch über den Trinkwasserpfad als krebserregend angesehen werden. Bestimmte Chrom(VI)-Verbindungen wurden auch von der Europäischen Union so eingestuft. Der Erkenntnisgewinn aus Wissenschaft und Technik (der Toxikologie und der Analytik) versetzt uns in die Lage, einem bisher unbekanntem Risiko durch Cr (VI) zu begegnen und so den vorsorgenden Gesundheitsschutz zu verbessern. Entsprechend dem Leitbild der „Nachhaltigen Entwicklung“ sollen Belastungen gegenüber krebserregenden Stoffen grundsätzlich vermieden werden. Wenn allerdings solche Stoffe, wie z. B. Cr (VI), natürlicherweise auftreten ist zu prüfen, in welchen Konzentrationen sie vorkommen, zu welchem Gesundheitsrisiko dies führt, ob und wie sie, im Falle des Trinkwassers, durch die Aufbereitung entfernt werden können und ob sie mit Hilfe von Grenzwerten reguliert werden sollten.

Die Trinkwasserverordnung weist für eine Reihe von Stoffen im Trinkwasser Grenzwerte aus. Sie bezeichnen im Falle eines lebenslangen Konsums von zwei Litern pro Tag i. d. R. eine Schwelle zur gesundheitlichen Besorgnis, also ein Niveau noch deutlich unterhalb einer Gefahr für die menschliche Gesundheit. Konzentrationen unterhalb der Schwelle des toxikologisch begründeten Besorgnisniveaus werden als gesundheitlich sicher angesehen. Bei bestimmten (gentoxischen) krebserregenden Stoffen kann eine solche „Unbedenklichkeitsschwelle“ allerdings nicht festgelegt werden, da theoretisch bereits ein Molekül des Stoffes die genetische Programmierung von Zellen so verändern kann, dass sie bezüglich relevanter Eigenschaften, wie z.B. dem Wachstum, entarten können. Für derartig wirkende Stoffe kann auch eine Expositions-Risiko-Beziehung ermittelt werden, die dann den Zusammenhang zwischen einem theoretischen Risiko für das Auftreten einer Krebserkrankung und einer Stoffkonzentration oder Exposition darstellt. Aussagen zum individuellen Krebsrisiko, d.h. der Erkrankungswahrscheinlichkeit einzelner Personen, können so grundsätzlich nicht abgeleitet werden. Die Ermittlung der Expositions-Risikobeziehung stellt aber einen wichtigen ersten Schritt hinsichtlich letztllicher regulatorischer Festlegungen für krebserregende Stoffe dar. Dabei wird das oben genann-

te Niveau einer gesundheitlichen Besorgnis für sie über ein noch akzeptables Risiko definiert, das für Trinkwasser üblicherweise mit einem Fall pro eine Million lebenslang Exponierte angenommen wird (10^{-6}). Abhängig von den weiteren Schritten der Festlegung eines Grenz- oder Leitwertes, hauptsächlich zu Fragen der Erreichbarkeit des akzeptablen Wertes, ist durch das Risikomanagement zu entscheiden, ob nicht auch ein höheres Risiko toleriert werden muss.

Das UBA hat zur „Potentiellen Schädlichkeit von Chrom im Trinkwasser“ ein Gutachten erstellen lassen. Unter Berücksichtigung der jüngeren Forschungsergebnisse wird darin festgestellt, dass Cr (VI) ein genotoxischer krebserregender Stoff ist. Und es wurde eine Expositions-Risikobeziehung abgeleitet und begründet. Das Gutachten kommt auf eine Cr (VI)-Konzentration im Trinkwasser von (aufgerundet) $0,3 \mu\text{g/l}$, unterhalb der das oben genannte akzeptable Risiko von 10^{-6} unterschritten wäre. Dieser Wert ist nach der international üblichen Methode abgeleitet und zu ihm besteht ein breiter fachlicher Konsens (Informationen zu dem Fachgespräch auf Seite 4 im Gutachten). Die toxikologische Ableitung enthält Annahmen und Unsicherheiten, die in dem Gutachten ausführlich diskutiert werden.

Für das Verständnis des mit dem Gutachten vorgeschlagenen Wertes ist zu beachten, dass von wissenschaftlicher Seite derzeit kein „wahres“ Risiko und daher auch kein „wahrer“ Grenzwert ermittelt werden kann. Eine gute wissenschaftliche Bewertung liefert eine bestmögliche Ableitung, die für das Risikomanagement als „vermutlich wahr“ angenommen werden muss, um handlungsfähig zu sein. Insoweit ist auch die Expositions-Risikobeziehung für Cr (VI) im Trinkwasser als „theoretisch“ oder „rechnerisch“ zu verstehen. Der oben genannte Wert zum akzeptablen Risiko 10^{-6} bedeutet theoretisch einen zusätzlichen Krebsfall unter einer Million Menschen, die ihr Leben lang (rechnerisch 70 Jahre) zwei Liter Wasser trinken, das Cr (VI) in einer Konzentration von $0,3 \mu\text{g/l}$ enthält. Kämen im gesamten Trinkwasser in Deutschland überall $0,3 \mu\text{g/l}$ Cr (VI) vor und würde jeder Einwohner zwei Liter pro Tag davon trinken, würde dies für die in Deutschland lebende Bevölkerung von rund 80 Millionen Menschen rechnerisch weniger als einen zusätzlichen Krebsfall pro Jahr (unter den insgesamt rund 477 000 neuen Krebsfällen in Deutschland) bedeuten. Aufgrund des linearen Zusammenhangs zwischen Konzentration und Krebsrisiko würde z.B. eine Konzentration von $3 \mu\text{g/l}$ für ganz Deutschland zu knapp zehn zusätzlichen Krebsfällen pro Jahr führen.

Als weitere Schritte zur Klärung eines möglichen Risikos durch Cr (VI) im Trinkwasser und der Frage, ob und in welcher Höhe dieser Stoff mit einem Grenzwert in der Trinkwasserverordnung geregelt werden muss ist folgendes notwendig: Es müssen Daten erhoben werden, um die Belastungssituation in Deutschland ausreichend sicher einschätzen zu können; für eine flächendeckende Überprüfung, ob ein Wert eingehalten ist, muss die Analyseverfahren standardisiert werden, und es sind die technischen Möglichkeiten zu prüfen oder zu entwickeln, die natürlich auftretenden Chromgehalte bei der Trinkwasseraufbereitung zu reduzieren (sofern keine anderen Möglichkeiten zur Minimierung bestehen). Daran arbeiten zurzeit die zuständigen Behörden der Bundesländer, das Umweltbundesamt und die Fachgremien der Wasserversorger.

Die beschriebene Vorgehensweise gewährleistet eine auch zeitlich angemessene Umsetzung der neuen wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse im Sinne eines sicheren Trinkwassers.
