

# Bewertung der Anwesenheit teil- oder nicht bewertbarer Stoffe im Trinkwasser aus gesundheitlicher Sicht

## Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission beim Umweltbundesamt

### 1 Inhalt und Adressaten dieser Empfehlung<sup>1</sup>

Die Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit und soziale Sicherheit (BMGS) beim Umweltbundesamt<sup>2</sup> empfiehlt zur Bewertung der Anwesenheit von Stoffen im Trinkwasser,

- deren humantoxikologisch bewertbare Datenbasis nicht gegeben oder unvollständig ist, und
- deren mögliche Anwesenheit im Trinkwasser nicht durch einen Grenzwert, sondern lediglich durch die Anforderungen des §6 Abs.1 der Trinkwasserverordnung vom 21.5.01 (TrinkwV 2001)<sup>3</sup> geregelt ist,

einen pragmatischen gesundheitlichen Orientierungswert (GOW; Konzentrationsobergrenze) in Höhe von

$$\text{GOW} = 0,1 \mu\text{g/l}$$

als erste Bewertungsbasis.

Der GOW ist ein Vorsorgewert für humantoxikologisch nur teil- oder nicht

bewertbare trinkwassergängige Stoffe<sup>4</sup>. Seine Höhe ist so bemessen, dass eine spätere, vollständige humantoxikologische Bewertung eines

- nicht gentoxischen Stoffes/Stoffes mit Wirkungsschwelle (Abschnitt 3.1) und der meisten
- gentoxischen Stoffe/Stoffe ohne Wirkungsschwelle (Abschnitt 3.2.1)

mit Sicherheit auf einen lebenslang gesundheitlich duldbaren oder akzeptierbaren gesundheitlichen Leitwert (LW<sup>5</sup>) in Höhe von  $\text{LW} \geq \text{GOW}$  führen wird.

Für die geringe Anzahl „stark“ gentoxischer trinkwassergängiger Stoffe wird empfohlen, den GOW auf Expositionsdauern von maximal 10 Jahren zu beschränken (Abschnitt 3.2.2).

Diese Empfehlung richtet sich an das örtlich oder landesweit für Trinkwasser zuständige Gesundheitsamt. Sie ist gedacht als Bewertungshilfe beim Vollzug der TrinkwV 2001 und genügt sowohl den wissenschaftlichen Bewertungskriterien

der Humantoxikologie als auch den gesundheitlichen Kriterien für vorsorgliche Maßnahmen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor teil- oder nicht bewertbaren Stoffen im Trinkwasser.

### 2 Zweck dieser Empfehlung

Wenn einem Wasserversorgungsunternehmen bisher nicht erfasste oder humantoxikologisch nicht oder nur teilbewertbare Kontaminanten seines Roh- oder Trinkwassers bekannt werden, so meldet es deren Namen und Konzentrationen dem zuständigen Gesundheitsamt.

Dieses stellt fest, ob trotz Anwesenheit einer solchen Kontaminante im Trinkwasser die Anforderungen des §6(1) TrinkwV 2001 eingehalten sind. Als Bewertungshilfe kann der gesundheitliche Orientierungswert (GOW) dieser Empfehlung dienen. Die Anforderung ist eingehalten, wenn die tatsächliche Konzentration ( $C_{\text{tats}}$ ) nicht oberhalb des GOW liegt ( $C_{\text{tats}} \leq \text{GOW}$ ).

Falls  $C_{\text{tats}} > \text{GOW}$  veranlasst das Gesundheitsamt Maßnahmen zur Verbesserung der humantoxikologischen Bewertbarkeit der teil- oder nicht bewertbaren Kontaminante insbesondere bezüglich folgender Fragen:

<sup>1</sup> vgl. auch Kommentar zu dieser Empfehlung in der Rubrik „In der Diskussion“ S. 247

<sup>2</sup> im Folgenden „Trinkwasserkommission“ genannt

<sup>3</sup> Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung, BGBI 2001/I, 959-980

<sup>4</sup> Der GOW bezieht sich insbesondere auf Stoffe folgender Herkunft: trinkwassergängige Umweltkontaminanten sowie Rückstände aus Materialien im Kontakt mit „Wasser für den menschlichen Gebrauch („Trinkwasser“ und „Wasser für Lebensmittelbetriebe“)“ gemäß TrinkwV 2001.

- ▶ Ist die Kontaminante als genotoxisch zu bewerten oder nicht? (s.u., Abschnitt 3.2)
- ▶ Falls „Ja“: Wie hoch (relativ und absolut) ist ihr genotoxisches Potential im Trinkwasser? (s.u. Abschnitte 3.2.1 und 3.2.2)

Gleichzeitig prüft es in Zusammenarbeit mit dem Wasserversorgungsunternehmen und den wasserwirtschaftlich zuständigen Behörden und Einrichtungen mögliche Maßnahmen zum Ressourcenschutz. Hierzu gehören beispielsweise freiwillige Kooperationen, behördliche Auflagen oder die Anregung langfristig wirksamer rechtlicher Regelungen zur

- ▶ Verminderung der Kontamination des Rohwassers durch trinkwasser-/wasserwerksgängige Umweltkontaminanten, und/oder
- ▶ Verminderung/Verhinderung der Belastung des Trinkwassers durch Rückstände und Kontaminanten aus Materialien im Kontakt mit Trinkwasser.

Kurz- bis mittelfristiges Ziel der vom Gesundheitsamt anzustoßenden Maßnahmen ist

- ▶ die Einhaltung des Gesundheitlichen Orientierungswertes (GOW) dieser Empfehlung, oder
- ▶ die Einhaltung eines auf besserer Datenbasis und damit entsprechend besser begründeten  $LW \geq GOW$

für den betreffenden Stoff.

Sobald absehbar ist, dass ein toxikologisch abgeleiteter, lebenslang gesundheitlich duldbarer oder akzeptierbarer Leitwert<sup>5</sup> innerhalb des vom örtlich oder landesweit zuständigen Gesundheitsamt vorzugebenden Zeitraums im Trinkwasser durch Maßnahmen des Ressourcenschutzes nicht einzuhalten sein wird, sind vom WVU geeignete technische Maßnahmen, z.B. zusätzliche Aufbereitungsstufen oder Verbesserungen im Verteilungsnetz, einzuleiten.

Weitergehende Maßnahmen zur Minderung von Stoffkonzentrationen auf Werte, die niedriger sind als gesundheitlich lebenslang duldbar oder akzeptabel, sind dem Wasserversorgungsunternehmen unter der Maßgabe zuzumuten, dass sie gemäß TrinkwV 2001,

§ 6(3) „nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung der Umstände des Einzelfalles möglich“ sind (Minimierungsgebot).

### 3 Begründung und praktische Hinweise zur Anwendung dieser Empfehlung

#### 3.1 Anwendung des GOW auf Stoffe mit Wirkungsschwelle: GOW ohne Einschränkung lebenslang gesundheitlich duldbar

Stoffe mit Wirkungsschwelle gelten als nicht genotoxisch. Die Einhaltung des GOW schützt gemäß im Umweltbundesamt vorhandener, aber auch international dokumentierter Bewertungserfahrung mit praktischer Gewissheit lebenslang vor den toxischen Wirkungen derjenigen trinkwassergängigen Umweltkontaminanten und Rückstände, die nicht genotoxisch sind und/oder die eine Wirkungsschwelle besitzen (müssen).

Falls der GOW von einem Stoff mit Wirkungsschwelle überschritten wird, empfiehlt die Trinkwasserkommission, möglichst bald eine Verbesserung der Datenbasis des fraglichen Stoffes zu veranlassen, damit er in dem am Ort maßgeblichen Konzentrationsbereich oberhalb des GOW für kurzfristige bis lebenslange Exposition humantoxikologisch bewertbar wird.

#### 3.2 Anwendung des GOW auf Stoffe ohne Wirkungsschwelle (genotoxische Stoffe)

Stoffe ohne Wirkungsschwelle gelten als genotoxisch. Für solche Stoffe können aus humantoxikologischer Sicht keine gesundheitlich duldbaren, sondern nur gesundheitlich akzeptierbare, d.h. risikobasierte gesundheitliche Leitwerte ( $LW^5$ ) angegeben werden.

Ein risikobasierter LW für einen genotoxischen Stoff im Trinkwasser bildet in der Regel ein gesellschaftlich akzeptiertes rechnerisches Zusatzrisiko (ZR) von bis zu  $ZR_{LW} = 10^{-6}$  ab, durch lebenslange Aufnahme des fraglichen Stoffes mit dem Trinkwasser an Krebs zu erkranken. Wissenschaftliche Grundlage solcher Berechnungen sind entweder epidemiologische Daten, experimentell-toxikologische Daten oder (behelfsweise) quantifizierte Struktur-/Aktivitätsbeziehungen.

#### 3.2.1 Genotoxische Stoffe, für die der GOW ohne Einschränkung lebenslang gesundheitlich akzeptierbar ist

Nach Auffassung der Trinkwasserkommission ist der GOW für genotoxische und zugleich trinkwassergängige Stoffe nur unter der Bedingung lebenslang gesundheitlich akzeptierbar, dass  $LW \geq GOW$ .

Bei Anwesenheit genotoxischer Stoffe im Trinkwasser, auf die die Bedingung  $LW \geq GOW$  nicht zutrifft, ist wie in Abschnitt 3.2.2 empfohlen vorzugehen.

#### 3.2.2 Genotoxische Stoffe, für die der GOW gesundheitlich nicht lebenslang akzeptierbar ist

Für einige wenige „stark“ genotoxische Stoffe, die im Roh- und damit auch im Trinkwasser vorkommen können, lassen sich auf wissenschaftlicher Basis lebenslang gesundheitlich akzeptierbare Leitwerte in Höhe von  $LW < GOW$  errechnen<sup>6</sup>. Die Trinkwasserkommission betrachtet dabei einen risikobasierten LW in Höhe von  $0,01 \mu\text{g/l}$  als (noch) realitätsnahe untere Grenzkonzentration.

Laut Begründung der TrinkwV 2001 besteht die gesundheitliche Anforderung des § 6 (1) einerseits in der Abwehr des Eintritts einer hinreichend wahrscheinlichen Schädigung der menschlichen Gesundheit. Andererseits können

<sup>5</sup> Der gesundheitliche Leitwert LW eines Stoffes ist seine lebenslang (70 Jahre) gesundheitlich duldbare (vgl. 3.1) oder akzeptierbare (vgl. Abschnitte 3.2.1 und 3.2.2) Konzentration im Trinkwasser, bezogen auf 1 bis 2 Liter Trinkwasser pro Tag und die altersabhängige mittlere Körpermasse.

<sup>6</sup> Die risikobasierten, per TrinkwV 2001 als Grenzwerte (GW) für Lebenslange Exposition gesellschaftlich akzeptierten  $LW^5 = GW > GOW$  sollen bezüglich folgender Stoffe einem Lebenszeit-Zusatzrisiko in Höhe von  $ZR_{LW} = ZR_{GW} = 10^{-6}$  entsprechen, durch deren lebenslange Aufnahme mit dem Trinkwasser an Krebs zu erkranken: Acrylamid, Benzol, 1,2-Dichlorethan, Vinylchlorid. Für Benzo(a)pyren ist  $GW = LW < GOW$ , für 2,6-Dinitrotoluol (u.a.) wurde ebenfalls ein risikobasierter LW  $< GOW$ , errechnet. Für Bromat ist  $LW < GW$ , mit  $ZR_{GW} = 3 \cdot 10^{-5}$ .

<sup>7</sup> Beschluss der Trinkwasserkommission des Umweltbundesamtes vom 24.6.2002. Im Druck

die „notwendigen Abhilfemaßnahmen zur Wiederherstellung der Wasserqualität“, die lt. § 9 (4) auch zur Wiederherstellung der Anforderung des § 6 (1) zu treffen sind, nur auf eine Trinkwasserqualität abzielen, die lebenslang gesundheitlich akzeptierbar ist.

Deshalb ist im Hinblick auf die Bewertung der Anwesenheit „stark“ genotoxischer Stoffe der GOW dieser Empfehlung dem risikobasierten Zehnjahres-Maßnahmewert  $MW_{10}$  aus der parallelen Empfehlung der Trinkwasserkommission „Maßnahmewerte (MW) für Stoffe im Trinkwasser während zugelassener Abweichungen von Grenzwerten gemäß § 9 Abs. 6-8 TrinkwV 2001“<sup>7</sup> gesundheitlich annähernd gleichzustellen.

Die Anwesenheit „stark“ genotoxischer Stoffe wäre demnach – je nach Höhe ihrer tatsächlichen Konzentration  $C_{\text{tats}}$  unterhalb des GOW – im Trinkwasser nur während Expositionszeiten akzeptierbar, die nicht lebenslang andauern, sondern im Verhältnis  $C_{\text{tats}}/\text{GOW}$  rechnerisch kürzer sind als 70 Jahre.

Spätestens bei Ablauf eines solchen, weniger als 70 Jahre andauernden Zeitraums darf ein „stark“ genotoxischer Stoff infolge der gem. § 9(4) zu treffenden Abhilfemaßnahmen im Trinkwasser nicht mehr oberhalb seines risikobasierten  $LW < \text{GOW}$  nachweisbar sein.

### Hinweise für das örtlich oder landesweit zuständige Gesundheitsamt zur Bewertung der Anwesenheit nicht genotoxischer Stoffe im Trinkwasser oberhalb des GOW

Nachfolgend werden Anhaltspunkte für die Höhe von Konzentrationen teil- oder nicht bewertbarer Stoffe im Trinkwasser größer als  $0,1 \mu\text{g/l}$  gegeben, die bis zur Vervollständigung der Datenbasis vorläufig gesundheitlich geduldet werden könnten.

Im Umweltbundesamt, aber auch in der internationalen Literatur sind zahlreiche Bewertungen zur Höhe gesundheitlich duldbarer Tagesaufnahmen für toxikologisch vollständig bewertbare Stoffe dokumentiert. Aus diesen Bewertungen lässt sich synoptisch und in Abhängigkeit von der

- ▶ gesundheitlichen Bedeutung des toxischen Endpunktes sowie der
- ▶ Dichte der hierzu gehörigen Datenbasis

auf gesundheitlich lebenslang duldbare Höchstwerte auch für solche trinkwassergängigen Stoffe schließen, deren Datenbasis bis auf Weiteres lückenhaft ist. Mit zunehmender Datendichte (abnehmender Höhe der Extrapolationsfaktoren zur Übertragung lückenhafter Daten auf den Menschen) ist dabei mit folgenden, lebenslang gesundheitlich (noch) sicheren Höchstwerten (Schätzwerte) im Trinkwasser zu rechnen:

$\leq 0,3 \mu\text{g/l}$ . Der Stoff ist nachweislich nicht genotoxisch, d.h. es liegen in vitro überwiegend negative Daten zur Genotoxizität und/oder zum initiatorischen karzinogenen Potenzial der Kontaminante vor, ansonsten aber keine aussagekräftigen experimentell-toxikologischen Daten.

$\leq 1 \mu\text{g/l}$ . Der Stoff ist nachweislich nicht genotoxisch (s.o.). Zusätzlich liegen aussagekräftige In-vitro- und In-vivo-Daten zur oralen Neurotoxizität und zum keimzellschädigenden Potenzial der Kontaminante vor. Diese Daten führen aber auf keinen niedrigeren Wert als  $0,3 \mu\text{g/l}$ .

$\leq 3 \mu\text{g/l}$ . Der Stoff ist weder genotoxisch, noch keimzellschädigend oder neurotoxisch (s.o.). Zusätzlich liegen aussagekräftige In-vivo-Daten aus mindestens einer Studie zur subchronisch-oralen Toxizität der Kontaminante vor. Diese Daten führen aber auf keinen niedrigeren Wert als  $1 \mu\text{g/l}$ .

Ersatzweise wird die Einstufung der Kontaminante im Gesamtbereich  $>0,1 \mu\text{g/l}$  bis  $\leq 3 \mu\text{g/l}$  dann empfohlen, wenn wissenschaftlich entsprechend belastbare Erwartungsaussagen zur Beziehung zwischen Struktur und biochemisch-toxikologischem Potential der Kontaminante vorliegen („Struktur-/Aktivitätsbeziehung“).

Werte  $>3 \mu\text{g/l}$  können aus gesundheitlicher Sicht ohne weitere Überprüfung lebenslang geduldet werden, wenn mindestens eine chronisch-orale Studie vorliegt, aufgrund derer die Kontaminante toxikologisch (fast) vollständig bewertbar ist und die Bewertung nicht auf einen niedrigeren Wert als  $3 \mu\text{g/l}$  führt.

Anhaltspunkte dieser Art für vorläufig gesundheitlich duldbare Konzentrationen nicht oder nur teilbewertbarer Stoffe im Trinkwasser oberhalb des  $\text{GOW} = 0,1 \mu\text{g/l}$  sollten jedoch nur von Fall zu Fall und bundeseinheitlich vom Umweltbundesamt freigegeben werden.