

METAKORIN

MERKBLATT 0.045

Juli 2008

Blei, Kupfer und Nickel im Trinkwasser / Hygienisch-toxikologische Bewertung und Möglichkeiten zur Verminderung der kritisch zu beurteilenden Metalle im Trinkwasser

In Anlage 2 Teil II der am **1. Januar 2003** in Kraft getretenen Trinkwasserverordnung sind unter:

Chemische Parameter, deren Konzentration im Verteilungsnetz einschließlich der Hausinstallationen ansteigen kann

Lfd.Nr.	Parameter	Grenzwert mg/l	Bemerkungen
4	Blei	0,01	Grundlage ist eine für die durchschnittliche wöchentliche Wasseraufnahme durch Verbraucher repräsentative Probe; hierfür soll nach Artikel 7 Abs. 4 der Trinkwasserrichtlinie ein harmonisiertes Verfahren festgesetzt werden. Die zuständigen Behörden stellen sicher, dass alle geeigneten Maßnahmen getroffen werden, um die Bleikonzentration in Wasser für den menschlichen Gebrauch innerhalb des Zeitraums, der zur Erreichung des Grenzwertes erforderlich ist, so weit wie möglich zu reduzieren. Maßnahmen zur Erreichung dieses Wertes sind schrittweise und vorrangig dort durchzuführen, wo die Bleikonzentration im Wasser für den menschlichen Gebrauch am höchsten ist.
7	Kupfer	2	Grundlage ist eine für die durchschnittliche wöchentliche Wasseraufnahme durch Verbraucher repräsentative Probe; hierfür soll nach Artikel 7 Abs. 4 der Trinkwasserrichtlinie ein harmonisiertes Verfahren festgesetzt werden. Die Untersuchung im Rahmen der Überwachung nach § 19 Abs. 7 ist nur dann erforderlich, wenn der pH-Wert im Versorgungsgebiet kleiner als 7,4 ist.
8	Nickel	0,02	Grundlage ist eine für die durchschnittliche wöchentliche Wasseraufnahme durch Verbraucher repräsentative Probe; hierfür soll nach Artikel 7 Abs. 4 der Trinkwasserrichtlinie ein harmonisiertes Verfahren festgesetzt werden.

die unter **hygienisch-toxikologischen** Gesichtspunkten kritisch zu beurteilenden Metalle **Blei (Pb)**, **Kupfer (Cu)** und **Nickel (Ni)** aufgeführt, die Untersuchungen im Rahmen der Überwachung nach § 19 Abs. 7 der Trinkwasserverordnung (2001) erforderlich machen.

Wie bekannt, wurden u.a. die obigen Parameter **Blei**, **Kupfer** und **Nickel** gegenüber der Trinkwasserverordnung a.F. mit den nachstehend dargelegten Begründungen verschärft. (1)

(1) Siehe hierzu: Oehmichen, U., Schmitz, M. und Seeliger, P.: "Die neue Trinkwasserverordnung", wvgw-Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Bonn (2001)

Blei (2)

Der Blei-Grenzwert ist in der neuen EG-Richtlinie von **0,05** auf **0,01 mg/L Pb** aufgrund einer toxikologischen Neubewertung des Parameters Blei verschärft worden. Hintergrund ist die nachgewiesene, hohe Giftigkeit von Blei vor allem für Kinder und Jugendliche! Da die Einhaltung des Grenzwertes von 0,01 mg/L Pb, wenn eine wirksame Korrosionsinhibierung mittels **Orthophosphat** nicht in Betracht gezogen werden soll, nur dann möglich ist, wenn in den Versorgungs- und Verteilungssystemen ausnahmslos alle Bleiinstallationen entfernt werden, ist wegen der in großem Umfang erforderlichen, hohe Kosten verursachenden Austauschmaßnahmen eine Übergangsfrist von 10 Jahren eingeräumt worden. Am Rande: In einem 1994 erstellten Gutachten wurden die Kosten für den vollständigen Austausch der Bleileitungen auf 5,62 Mrd. € beziffert.

Als Zwischenschritt ist ein Bleigrenzwert von 0,025 mg/L Pb festgesetzt worden, der vom 01. Dezember 2003 Rechtskraft erlangt. In Fachkreisen besteht jedoch die übereinstimmende Auffassung, dass selbst der Übergangsgrenzwert von 0,025 mg/L Pb bei vorhandenen Bleileitungen in der Hausinstallation im ablaufenden Wasser – ohne inhibierende Maßnahmen – kaum eingehalten werden kann. **Als mögliche Problemlösung wird sowohl national als auch international die Dosierung von Korrosionsinhibitoren, etwa Orthophosphat, diskutiert**, die – kurzfristig und kostengünstig realisierbar – in aller Regel die sichere Unterschreitung des zulässigen Grenzwertes bewirkt (Siehe hierzu DIN 50930-6, Ausgabe August 2001).

Kupfer (2)

Die Bewertung von Kupfer im Trinkwasser wurde in der neuen, ab dem 01. Januar 2003 gültigen Trinkwasserverordnung verschärft. Galt in der Trinkwasserverordnung a.F. ein Richtwert von 3 mg/L Cu nach einer 12-stündigen Stagnationszeit, so ist in der novellierten Trinkwasserverordnung, entsprechend der EG-Richtlinie, ein Grenzwert von 2 mg/L Cu festgelegt worden. Grundlage für die Ermittlung des Kupfer-Wochenmittelwertes M(T) ist, wie bei Blei und Nickel, eine für die durchschnittliche wöchentliche Wasseraufnahme durch Verbraucher repräsentative Probe.

Wenngleich Kupfer ein weit verbreitetes Metall und für den Menschen ein Spurenelement ist, kann es nach längerer Einwirkung bei Säuglingen und Kleinkindern ggf. bereits bei Konzentrationen um 10 mg/L Cu zu schweren Gesundheitsschädigungen in Form der frühkindlichen Kupfer-assoziierten Leberzirrhose führen.

Neben dem neuen Grenzwert von 2 mg/L Cu sind auch die in DIN 50930-6 neu bestimmten Einsatzgrenzen für Kupferwerkstoffe zu beachten. Nach den bisher u.a. auch vom DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe, gesammelten Erfahrungen ist jedoch nicht auszuschließen, dass auch bei Beachtung der neuen DIN-Normen (pH- und TOC-Wert) der Grenzwert für Kupfer von 2 mg/L Cu (als Wochemittelwert M(T)) überschritten werden kann.

Vor allem gilt inzwischen als gesichert, dass in den pH-Bereichen 7,0 bis 7,6 bereits TOC-Gehalte ab etwa 0,5 g/m³ und nicht erst – wie in DIN 50930-6 dargelegt – TOC-Konzentrationen ab 1,5 g/m³ die Ausbildung von flächenkorrosionsvermindernden, üblicherweise aus basischem Kupferkarbonat (Malachit) bestehenden Deckschichten annähernd vollständig verhindern.

(2) Siehe auch: Grohmann, A., Hässelbarth, U. und Schwertfeger, W. K.: „Die Trinkwasserverordnung“, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 4. Aufl. (2003)

METAKORIN

Im Zweifel ist den Wasserversorgungsunternehmen zu empfehlen, fachmännische Untersuchungen zur Ermittlung des tatsächlichen Kupfer-Wochenmittelwertes M(T) durchführen zu lassen, die bei eindeutigen Ergebnissen (Einhaltung des Parameterwertes) bereits nach Versuchszeiten von 26 Wochen beendet werden können.

Nickel (2)

Mit der Herabsetzung des Grenzwertes entsprechend der Trinkwasserrichtlinie von z.Zt. **0,05** auf **0,02 mg/L Ni** soll vermieden werden, dass eine Nickelbelastung des Trinkwassers zur weiteren Zunahme der in der Bevölkerung bereits weit verbreiteten Nickelallergien führt.

Mit Sorge wird auch beobachtet, dass steigende Nickelbelastungen in einigen Rohwässern mit der mit Hilfe von Nitrat bewirkten Oxidation sulfidischer Erze im Untergrund zu begründen sind. Häufigste Ursache für die Grenzwertüberschreitung ist jedoch die Vernickelung von Bauteiloberflächen in der Hausinstallation und der Verwendung von Nickel als Legierungselement in Loten und Armaturenwerkstoffen.

Die Bestimmung des Nickel-Wochenmittelwert M(T) kann problemlos gleichzeitig in Verbindung mit den Ermittlungen der Kupfer- und/oder Blei-Wochenmittelwerte M(T) erfolgen.

Das u.a. vom DVGW-Technologiezentrum Wasser, Karlsruhe, konzipierte und inzwischen vielfach im Einsatz vor Ort befindliche **Untersuchungs- und Bewertungsverfahren** nach

- **DIN 50931-1**, Ausgabe November 1999
Korrosionsversuche mit Trinkwässern
Teil 1: Prüfung der Veränderung der Trinkwasserbeschaffenheit

und

- **DIN 50930-6**, Ausgabe August 2001
Korrosion metallischer Werkstoffe im Innern von Rohrleitungen, Behältern und Apparaten bei Korrosionsbelastung durch Wässer
Teil 6: Beeinflussung der Trinkwasserbeschaffenheit

ist uneingeschränkt geeignet, den so genannten **Wochenmittelwert M(T) für Blei, Kupfer und Nickel** exakt zu bestimmen und im Sinne der Materialauswahl verbindlich zu zertifizieren.

In den nachstehenden öffentlichen Versorgungsunternehmen, in deren Auftrag vom DVGW-Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe, auf Leihbasis zur Verfügung gestellte, vollautomatisch arbeitende Versuchsanlagen nach **DIN 50931-1** betrieben worden sind, wurde u.a. erfolgreich überprüft, inwieweit etwa Flächenkorrosionen in Kupferleitungen mittels Korrosionsinhibitoren, wie Phosphaten, phosphathaltigen und phosphatfreien, carbonataktivierten Silikat-Kombinationen, verhindert oder merklich vermindert werden können.

- **Stadtwerke Düsseldorf AG**
- **Stadtwerke Heidenheim AG**
- **Mainova AG Frankfurt (Main)**
- **Stadtwerke Münster GmbH**

METAKORIN

- Stadtwerke Neuwied GmbH
- Kreiswasserwerk Neuwied
- Aggerverband Gummersbach
- Trinkwasserverband Stader Land
- Wasserverband Euskirchen-Swisttal
- Städtische Werke Lauf GmbH

Die mit Inkrafttreten der Trinkwasserverordnung vom 01. Januar 2003 einzuhaltenden **Wochenmittelwerte M(T)** für **Kupfer von 2 mg/L Cu** und **Blei von 0,025 mg/L Pb** sind kurzfristig und kostenminimierend wohl nur über den zentralen Einsatz von eingehend erprobten und damit in der Praxis bewährten Korrosions-Inhibitoren gewährleistet. Es ist naheliegend, die Korrosionsversuche nach DIN 50931-1 und deren Bewertung nach DIN 50930-6 umgehend anzuberaumen, die bereits nach wenigen Wochen, wie die bereits gesammelten Erfahrungen zeigen, aussagekräftige Trends liefern. Siehe hierzu auch unsere ausführlich gehaltenen Merkblätter:

- **MERKBLATT 0.043**
Kupfer im Trinkwasser / Kupfer-Wochenmittelwert
Die Ermittlung des Kupfer-Wochenmittelwertes M(T) über Versuche nach DIN 50931-1, Ausgabe November 1999, und dessen Bewertung nach DIN 50930-6, Ausgabe August 2001
- **MERKBLATT 0.044**
Kupfer im Trinkwasser / Kupferverminderung mit Korrosionsinhibitoren / Wirksamkeit unterschiedlicher Inhibitorsysteme auf die Flächenkorrosion in Kupferleitungen

Damit der Versuchsaufwand für die Versorgungsunternehmen so gering wie möglich bleibt, stehen mobile **Kompakt-Versuchsanlagen** aus unserem Hause für die Dauer des vereinbarten Versuches leihweise zur Verfügung (Siehe hierzu die Merkblätter VA 0.01 und VA 0.02).

Eine – auch von uns zu organisierende – Ortsbegehung in einem der Wasserversorgungsunternehmen, die z.Zt. bereits Versuche nach DIN 50931-1 fahren, ist am besten geeignet, den technisch-wissenschaftlich hohen Stand der Versuchsdurchführung und die daraus sich ergebende Aussageprägnanz überzeugend darzulegen.

Zukunftsweisende Erzeugnisse

METAKORIN

Partner der Stadt- und Wasserwerke