

22. November 2013

Verzicht auf den Parameter „Chlorzehrung“ zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser

1 Der Parameter „Chlorzehrung“

Die Chlorzehrung war ein Prüfparameter in den früheren KTW-Empfehlungen, die das damalige Bundesgesundheitsamt zwischen 1977 und 1986¹ zur hygienischen Beurteilung von Kunststoffen und anderen nichtmetallinen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser veröffentlichte. In den Leitlinien des Umweltbundesamtes zur hygienischen Beurteilung der verschiedenen organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser², die die KTW-Empfehlungen sukzessive ersetzten, war die Chlorzehrung bis zum 31.12.2007 ein Parameter der Grundanforderungen.

Bei der Untersuchung der Chlorzehrung wird die Konzentrationsabnahme des freien Chlors in einem Prüfwasser nach Kontakt mit dem organischen Material bestimmt, das für den Kontakt mit Trinkwasser vorgesehen ist. Das Verfahren wurde als europäische Norm DIN EN 14718 veröffentlicht und ist auf die Prüfung von organischen Materialien beschränkt. Freies Chlor kann mit der in Kontakt kommenden Oberfläche oder mit Stoffen, die aus dem Material in das Trinkwasser übergehen, reagieren. Dabei werden die Stoffe chloriert oder oxidiert, wodurch die Konzentration an freiem Chlor abnimmt. Die Chlorzehrung wird nach DIN EN 14718 aus der Differenz der Konzentrationen an freiem Chlor bei Beginn der Prüfung und nach dem Kontakt mit dem Material, dem Volumen des Prüfwassers und der davon benetzten Materialoberfläche sowie der Kontaktzeit berechnet. Die Chlorzehrung eines Materials wird in mg Chlor/dm²/d angegeben.

2 Entwicklung der Anforderungen

Die früheren KTW-Empfehlungen des damaligen Bundesgesundheitsamtes enthielten Anforderungen an die Zusammensetzung der organischen Materialien. Die zusätzlichen Untersuchungen von Migrationswässern beschränkten sich damals noch auf Summenparameter. Dazu zählten die Parameter Klarheit, Färbung, Schaumbildung, Geruch und Geschmack, der Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC), die Chlorzehrung sowie der Bakteriengehalt, die zusammen als Grundanforderungen bezeichnet wurden. Als Zusatzanforderungen waren bei ausgewählten Materialien wenige polymerspezifische

¹ Bundesgesundheitsamt, Gesundheitliche Beurteilung von Kunststoffen und anderen nichtmetallischen Werkstoffen im Rahmen des LMBG für den Trinkwasserbereich, 1-6. Mitteilung, Bundesgesundheitsblatt 1977, 20 S.10-13, 124-129, 1979, 22 S. 213-215, 264-265, 1985, 28 S. 371-374, 1987, 30 S. 178.

² <http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser/trinkwasser-verteilen/bewertungsgrundlagen-leitlinien>

Summenparameter, z.B. primäre aromatische Amine, Formaldehyd und Phenole, zu bestimmen.

Mit der Veröffentlichung der Leitlinien des Umweltbundesamtes (UBA) wurden die KTW-Empfehlungen ab dem Jahr 2003 weiterentwickelt und sukzessive ersetzt. In den Positivlisten wurde die Begrenzung der Einsatzmengen in den Rezepturen aufgegeben und durch migrationsbasierte Beschränkungen abgelöst. Die Fortschritte der Analysetechnik für organische Stoffe ermöglichten es nun, Anforderungen an die Migration gesundheitlich bedenklicher Einzelstoffe zu stellen. Diese Weiterentwicklung ermöglichte ab dem 1.1.2008 den Verzicht auf die Bestimmung der Chlorzehrung als Prüfparameter der UBA-Leitlinien.

3 Begründung für den Verzicht der Chlorzehrung als Prüfparameter

3.1 Chlorzehrung als Summenparameter

Die Chlorzehrung erfasst die Reaktivität der Materialoberfläche sowie der migrierenden Stoffe mit Chlor. Für bestimmte organische Materialien wurden hohe Chlorzehrungen festgestellt. Eine Unterscheidung zwischen der Reaktion des Chlors an der Oberfläche des Materials und der Reaktion mit Migranten ist durch den sehr unspezifischen Summenparameter nicht möglich. Mit der Ermittlung des organischen Kohlenstoffs (TOC) im Migrationswasser wird ein spezifischerer Summenparameter für migrierende Stoffe als die Chlorzehrung bestimmt, der die tatsächliche Migration von organischen Stoffen erfasst. Die Genauigkeit der TOC-Analytik ist in der Zwischenzeit wesentlich höher als die der Chlorzehrung. Zusätzlich wird im Rahmen der Prüfung entsprechend der UBA-Leitlinien die Migration der relevanten Einzelstoffe, die zur Herstellung des Materials verwendet wurden, ermittelt. Die dazugehörigen Anforderungen haben zu einer wesentlich höheren Sicherheit bei der Beurteilung der Materialien im Kontakt mit Trinkwasser geführt, weshalb auf den unspezifischen Parameter Chlorzehrung als Summenparameter für migrierende Stoffe verzichtet werden kann.

Ein weiterer Grund für die Streichung des Parameters ist, dass die Chlorzehrung nach DIN EN 14718 bei großen Oberflächen-Volumen-Verhältnissen oft nur schwer reproduzierbar ist. Daher ist der Parameter nur bedingt zur Beurteilung von Materialien geeignet.

3.2 Chlorzehrung bei Desinfektion

Chlor wird in bestimmten Fällen dem Trinkwasser als Desinfektionsmittel zugegeben, insbesondere wenn es aus Oberflächengewässern gewonnen wurde. Bei dieser Desinfektion des Trinkwassers wird die Konzentration so gewählt, dass auch während der Trinkwasserverteilung eine Restkonzentration an Chlor vorliegt, um einer Verkeimung des Wassers im Leitungsnetz vorzubeugen.

Entgegen einer verbreiteten Annahme ist der Parameter Chlorzehrung nach DIN EN 14718 jedoch nicht geeignet, um ein Material daraufhin zu beurteilen, ob es das eventuell zugegebene Desinfektionsmittel Chlor bei der Verteilung des Trinkwassers in relevantem Maße abbaut und somit die Desinfektion beeinträchtigt. Dafür ist diese Prüfvorschrift nicht

ausgelegt: Sie sieht für diesen Prüfzweck eine zu lange Kontaktzeit (3 Tage) und zu hohe Verhältnisse von Oberfläche zu Prüfwasservolumen vor. Metalle und zementgebundene Werkstoffe verursachen eine viel höhere Chlorzehrung als die meisten organischen Materialien. Mit der Prüfmethodik nach DIN EN 14718 führen diese Werkstoffe zu einer vollständigen Aufzehrung des Chlors, so dass mit dieser Methodik keine Chlorzehrungsrate ermittelt werden kann. Trotzdem sind diese Werkstoffe für gechlortes Trinkwasser geeignet, denn bei Stagnationszeiten von bis 12 Stunden weist das Trinkwasser auch bei Kontakt mit diesen Werkstoffen noch einen Restchlorgehalt auf.

In sehr viel höheren Konzentrationen als bei der regulären Desinfektion des Trinkwassers kann Chlor auch zur Desinfektion der Trinkwasser-Installation eingesetzt werden. Ein solches hoch gechlortes Wasser wird vor der Wiederinbetriebnahme der Anlage in jedem Falle ausgespült. Das Problem ist daher nicht die Belastung von Konsumentinnen und Konsumenten mit Reaktionsprodukten. Vielmehr können solch hohe Konzentrationen zu einem Angriff der verbauten Materialien und Werkstoffe führen. Die Chlorzehrung nach DIN EN 14718 eignet sich ebenfalls nicht, Materialien und Werkstoffe hinsichtlich deren Beständigkeit bei Desinfektionsmaßnahmen zu beurteilen - dafür sind die in dieser Prüfung eingestellten Chlorkonzentrationen zu gering.

3.3 Fazit

Die Untersuchung der Chlorzehrung nach DIN EN 14718 führt zu keiner zusätzlichen Sicherheit bei der hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser, und der Parameter wurde deshalb in den UBA-Leitlinien gestrichen.

Für die Frage nach der Chlorbeständigkeit von Werkstoffen und Materialien im Kontakt mit Trinkwasser ist ein anderes Prüfverfahren zu entwickeln, mit dem die technische Eignung zur Desinfektion der Materialien und Werkstoffe ermittelt werden kann.