



An die Qualität des Trinkwassers stellen wir hohe Anforderungen: Das Risiko für Krankheitserreger muss so gering wie möglich gehalten werden. Fremdstoffe müssen aus dem Trinkwasser herausgehalten werden. Barrieren gegen Verunreinigungen sind deshalb in der gesamten Prozesskette wichtig – von der Gewinnung, über die Aufbereitung bis zur Verteilung. In dieser Ausgabe erfahren Sie mehr zu den Änderungen, die sich durch die neue Trinkwasserverordnung ergeben sowie zu weiteren spannenden Themen rund ums Trinkwasser, wie die Instandsetzung und Sanierung von Trinkwasserbehältern, den Einsatz öffentlicher Trinkbrunnen, die Versorgung im Notfall u.v.m.

## Die neue Trinkwasserverordnung – Rechtlicher Überblick, Informationseinblick mit PFAS-Durchblick

Nach über 20 Jahren wurde die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) zur Gewährleistung der Reinheit und Genussfähigkeit von Wasser für den menschlichen Gebrauch novelliert. Die Novellierung der TrinkwV erfolgte im Rahmen der nationalen Umsetzung der Richtlinie (EU) 2020/2184 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2020 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, die so genannte „EU-Trinkwasserrichtlinie (TrinkwRL)“. Die Neuerungen der EU-TrinkwRL verfolgen einen übergreifenden Regelungsansatz und sorgen nun nicht nur für mehr Transparenz über qualitative und wirtschaftliche Informationen über unser Trinkwasser, sondern leisten einen nachhaltigen Beitrag zum Gesundheitsschutz der Verbraucher infolge der nun ganzheitlichen Betrachtung des gesamten Versorgungssystems über einen risikobasierten Ansatz. Die wesentlichen Neuerungen umfassen:

- die Absenkung bereits existierender bzw. die Einführung neuer Qualitätsparameter,
- die Pflicht zum kontinuierlichen Risikomanagement (Risikobewertung als auch Risikobeherrschung) der gesamten Trinkwasserversorgungskette, nämlich von den Einzugsgebieten von Entnahmestellen für die Trinkwassergewinnung über die Wasserversorgungsanlage bis hin zur Hausinstallation,
- erweiterte Informationspflichten für die Betreiber von Wasserversorgungsanlagen gegenüber der Öffentlichkeit, insbesondere wirtschaftliche Informationen,
- umfassende hygienische Anforderungen an Materialien und Werkstoffe, die mit Wasser für den menschlichen Gebrauch in Berührung kommen,
- verpflichtende Prüfung der Durchführbarkeit von Maßnahmen zum Austausch von aus Blei gefertigten Bestandteilen in bestehenden Wasserversorgungsanlagen und
- den verbesserten Zugang zu Trinkwasser im öffentlichen Raum.



Schema zur Umsetzung der EU-TrinkwRL 2020/2184 in nationales Recht. Überblick zu den wesentlichen Anpassungen in den Verordnungsermächtigungen §50 WHG und §38 IfSG zur Umsetzung der Anforderungen nach der EU-TrinkwRL.

Die Umsetzung der EU-TrinkwRL in nationales Recht erforderte aus rechtstechnischen Gründen neben der umfassenden strukturellen Überarbeitung der TrinkwV vor allem weitere Ergänzungen in den Verordnungsermächtigungen, wie in § 50 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und § 38 Bundesinfektionsschutzgesetz (IfSG) (**Bild**).

### Rechtlicher Überblick zu den Ergänzungen im WHG

Die Novellierung des WHG regelt insbesondere die Umsetzungsfragen zum Risikomanagement der Trinkwassereinzugsgebiete gemäß Artikel 7 und 8 der EU-TrinkwRL sowie den besseren Zugang zu Trinkwasser im öffentlichen Raum gemäß Artikel 16 der EU-TrinkwRL.

Zur Umsetzung des risikobasierten Ansatzes in den Einzugsgebieten von Entnahmestellen für die Trinkwassergewinnung erarbeitet das Bundesumweltministerium einen neuen Verordnungsentwurf, die sogenannte Trinkwassereinzugsgebieteverordnung. Ziel der Verordnung ist es nicht nur etwaige Risiken für die Qualität von Trinkwasserressourcen vorbeugend zu vermeiden, zu minimieren und entgegenzuwirken, um insbesondere den Umfang der Aufbereitungsmaßnahmen von Trinkwasser zu reduzieren, sondern grundsätzlich Zeit und Ressourcen möglichst auf relevante Risiken und kostenwirksame Maßnahmen am Ursprung zu konzentrieren. Hierfür sollte allerdings zunächst auf bereits erhobene Daten zu Gewässerqualität und -quantität in den einzelnen Flusseinzugsgebieten ebenso wie in den einzelnen Bundesländern zurückgegriffen werden, um unnötigen Mehraufwand für alle Beteiligten zu vermeiden und um nicht unnötig Datenfriedhöfe zu schaffen. Es muss dabei berücksichtigt werden, dass bei den Behörden bereits umfangreiche Daten vorliegen, die teilweise für Unternehmen der Wasserwirtschaft gar nicht oder nur mit großem finanziellem und personellem Aufwand erhoben werden könnten. Im Interesse einer effizienten Regelung muss administrativer Mehraufwand vermieden werden.

Zur Umsetzung der Forderung zum verbesserten Zugang zu Trinkwasser im öffentlichen Raum wurde das WHG in § 50 Abs. 1 hinsichtlich einer Bereitstellung von Trinkwasser an öffentlichen Orten durch Innen- und Außenanlagen ergänzt. Die Bereitstellung fällt – wie die öffentliche Wasserversorgung insgesamt – in den Aufgabenbereich der Gemeinden. Eine (kostenlose) Bereitstellung von Trinkwasser gemäß Art. 16 Abs. 2 EU-TrinkwRL wirft zahlreiche Rechtsfragen, insbesondere haftungsrechtlicher, aber auch marken- und wettbewerbsrechtlicher Art, auf. Grundsätzlich gilt: Unbehandeltes Trinkwasser muss der TrinkwV entsprechen. Für behandeltes Trinkwasser gilt ggf. die Mineral- und Tafelwasserverordnung. Derjenige, der den Trinkwasserbrunnen betreibt, ist für die Einhaltung der qualitativen Anforderungen zuständig und haftet unter Umständen für Schäden, die durch die Abgabe des Trinkwassers oder den Betrieb des Trinkwasserbrunnens entstehen. Wenn das Trinkwasser nicht direkt an den Verbraucher abgegeben, sondern in Behältnisse abgefüllt wird, gelten neben der TrinkwV oder der Mineral- und Tafelwasserverordnung lebensmittelrechtliche Vorschriften. Insbesondere müssen die Behältnisse so hergestellt sein, dass sie unter normalen oder vorhersehbaren Verwendungsbedingungen keine Bestandteile auf Lebensmittel

in Mengen abgeben, die geeignet sind, die menschliche Gesundheit zu gefährden oder eine unvermeidbare Veränderung der Zusammensetzung der Lebensmittel herbeizuführen. [1]

Im Regelfall stellt die kostenlose Abgabe von Trinkwasser an einen Verbraucher eine Schenkung dar. Die kostenlose Abgabe von Trinkwasser ist wettbewerbsrechtlich im Regelfall unbedenklich. Wettbewerbsrechtlich problematisch ist die Abgabe von Trinkwasser nur dann, wenn durch die Abgabe beim Kunden eine falsche Vorstellung vom Trinkwasser hervorgerufen wird; wenn bspw. durch einen hohen Preis dem Kunden suggeriert wird, es handele sich um „besonderes“ Trinkwasser. Besondere markenrechtliche Anforderungen an die kostenlose Abgabe von Trinkwasser bestehen nicht. [1]

### Rechtlicher Überblick zu den Änderungen im Bundesinfektionsschutzgesetz

Die Novellierung der Verordnungsermächtigung § 38 im IfSG sieht die Umsetzung der Anforderungen der EU-TrinkwRL über die neuen Qualitätsparameter nach Art. 5, die erweiterten hygienischen Anforderungen an Materialien und Werkstoffe nach Art. 11, die Maßgabe zum Austausch von aus Blei gefertigten Bestandteilen nach Art. 10 Abs 3f, die Pflicht zum Risikomanagement der Wasserversorgungsanlage nach Art 9 sowie der Hausinstallation nach Art. 10 und die erweiterten Informationspflichten gegenüber der Öffentlichkeit nach Art. 17 über die Novellierung der TrinkwV vor. Im Rahmen der Novellierung der TrinkwV wird das Bundesministerium für Gesundheit zudem die Trinkwasseruntersuchungsstellenverordnung novellieren.

Die vom BMG novellierte TrinkwV ist seit dem 24.06.2023 in Kraft. Die wesentlichen Neuerungen, insbesondere zu den hygienischen Aspekten, sind im Artikel von C. Schreiber ab Seite 21 in dieser Ausgabe erläutert. Weiterführende Erläuterungen zum Risikomanagement sind zudem im Artikel von C. Schreiber und B. Kumrey ab Seite 27 in dieser Ausgabe zu finden.

### Informationspflichten: qualitative und wirtschaftliche Informationen über unser Trinkwasser unbürokratisch und mit wenig Aufwand umzusetzen

Die Informationspflichten sind in § 45 sowie in § 46 TrinkwV geregelt. § 45 TrinkwV regelt schriftlich vorzuhaltende Informationen. Sie reichen von der Qualität des Trinkwassers über Leistungsfähigkeit des Versorgers bis hin zu den Preisen und der Preisstruktur. Die Informationen, die online vorzuhalten sind, regelt § 46 der TrinkwV. Hier sind die Informationen noch etwas detaillierter gefordert. In beiden Paragraphen wird nach Größe der Unternehmen unterschieden, so dass grundsätzlich ein unterschiedlicher Umfang an Informationen vorzuhalten ist. Insbesondere die Informationspflichten, die online vorzuhalten sind, können durch Nutzung des Wasserportals ([www.wasserportal.info](http://www.wasserportal.info)) umfassend und mit verhältnismäßigem Aufwand erfüllt werden. Aufgrund längerer Fristen bis 2029 bzw. 2030 sind lediglich die Informationen zum risikobasierten Ansatz noch nicht im Wasserportal enthalten.

Viele Unternehmen haben den Großteil der Informationen bereits auf ihren Internetseiten hinterlegt. Das Wasserportal eröff-

net dann vor allem die Möglichkeit der Bündelung und über Links können die Unternehmen auf ihre eigenen Internetseiten verweisen. Wichtig ist, dass die Kunden auf möglichst komfortable Art und Weise ihren Wasserversorger mit den wichtigsten Parametern zu Qualität, Leistungsfähigkeit und Preisen finden können. Das BMG hat in der Abstimmung zu den schriftlichen Informationspflichten nach § 45 TrinkwV mehrfach betont, dass es um möglichst einfache und kompakte Informationen geht. Dabei sind die gesetzlichen Vorgaben als Mindestmaß zu beachten. Das Wasserportal orientiert sich an den Vorgaben für die großen Unternehmen. Dementsprechend können die Nichtgroßen Unternehmen bestimmte Informationen weglassen; sie aber auch anbieten, wenn sie ohnehin vorhanden sind.

### **PFAS-Durchblick: Von den Grenzwertvorgaben zum EU-Verbotsverfahren**

Ab 2026 sieht die EU-TrinkwRL die Untersuchung von den per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) europaweit vor. Hintergrund ist die wissenschaftlich erwiesene human- und ökotoxikologische Gefährdung sowie die schwere Abbaubarkeit der PFAS. Zudem umfasst die Stoffgruppe PFAS mehr als 10.000 synthetische, extrem stabile Einzelchemikalien, welche aufgrund ihrer vielfältigen Anwendungen bereits ubiquitär in der Umwelt (Luft, Boden, Wasser) als auch in Organismen (Pflanzen, Tiere, Menschen) zu finden sind. Neben den Trinkwassergrenzwerten wurden und werden daher auch die Leitwerte für die Umwelt und Lebensmittel verschärft.

Im Hinblick auf Trinkwasser ist und wird die Einhaltung, der in der TrinkwV festgelegten Grenzwerte für PFAS, stets sichergestellt sein. Allerdings ist zu erwarten, dass die Kosten für die Trinkwasserproduktion, aufgrund der komplizierten Analytik und der schwierigen und teuren Aufbereitungsverfahren zur Entfernung von PFAS, bei steigenden PFAS-Rohwasserkonzentrationen deutlich angehoben werden müssen. Im bekannten PFAS-Schadensfall Rastatt hatte eine großflächige PFAS-Verschmutzung – von der Größe des Starnberger Sees – eine Trinkwasserpreissteigerung von rund 20 % zur Folge [2].

Vor dem Hintergrund der bereits ubiquitären PFAS-Belastung in Europa, ihrer hohen Persistenz und der langfristig signifikant hohen Aufbereitungskosten kann folglich nur die Vermeidung des PFAS-Eintrages in unsere Umwelt eine nachhaltige Lösung der PFAS-Problematik darstellen. Dieser Logik folgend hatten Deutschland, Schweden, Norwegen, Dänemark und die Niederlande einen Beschränkungsvorschlag über ein europaweites Verbot der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung der Stoffgruppe PFAS am 13. Januar 2023 bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) eingereicht. Der Beschränkungsvorschlag zielt auf ein umfangreiches anwendungsspezifisches Verbot zur Vermeidung des PFAS-Eintrages in die Umwelt am Ursprung ab. Bis zum 25. September 2023

läuft hierzu noch die öffentliche Konsultation. Voraussichtlich 2026 könnten dann die anwendungsspezifischen PFAS-Verbote in Kraft treten.

Aufgrund der für manche Anwendungen bislang nicht ersetzbaren Verwendung von PFAS kann es voraussichtlich kein vollständiges PFAS-Verbot geben. Deshalb werden Aufbereitungsleistungen auch langfristig notwendig bleiben. Der Beschränkungsvorschlag umfasst keine Finanzierungsfragen. Eine volkswirtschaftlich faire Kostenteilung sollte grundsätzlich eine verursachergerechte Finanzierung der bereits jetzt und zukünftig entstehenden Aufbereitungskosten durch ein Fondsmodell im Sinne der Herstellerverantwortung, wie sie bereits in der Novelle der kommunalen Abwasserrichtlinie angedacht ist, berücksichtigen. Ein BDEW-Rechtsgutachten von 2023 bestätigt, dass nach geltendem EU-Recht eine verursachungsgerechte Kostenübernahme für den Verursacher der Verschmutzung verfasungskonform umgesetzt werden kann [3].

### **Ausblick**

Die Umsetzung der EU-TrinkwRL ist mit der Novellierung der TrinkwV noch nicht abgeschlossen. Zur vollständigen Umsetzung fehlen insbesondere noch die Verordnung zur Implementierung des risikobasierten Ansatzes in den Trinkwassereinzugsgebieten als auch eine Novellierung der Trinkwasseruntersuchungsstellenverordnung. Auch im Hinblick auf die TrinkwV ist „nach der Verordnung“ schon direkt wieder „vor der Verordnung“ Anpassungen in der TrinkwV könnten in den nächsten Jahren zum einen durch die von der EU-Kommission nachzureichenden zahlreichen Durchführungsrechtsakte notwendig sein. Zum anderen könnten auch Anpassungen im Zusammenhang mit der EU-Verbotsverfahren für PFAS folgen. Notwendig sind pragmatische Lösungen, damit der Umsetzungsaufwand für Behörde und Wasserversorgungsunternehmen nicht zu unverhältnismäßig hohen Kosten führt.

### **Literatur:**

- [1] BDEW-Rechtsgutachten (Hentschel u.a., 2023), Trinkwasser im öffentlichen Raum, ZfW 2023, 77.
- [2] BDEW-Artikel (2023). Verschmutzung durch PFAS. URL: <https://www.bdew.de/plus/artikel/verschmutzung-durch-pfas/>
- [3] BDEW-Rechtsgutachten (2023). Verursachungsgerechte Finanzierung auch bei Schäden durch PFAS-Einträge erforderlich. URL: <https://www.bdew.de/service/publikationen/rechtsgutachten-pfas-eintraege/>

### **Autor:innen:**

Dr. Anja Höhne

RA Dr. Jörg Rehberg

RA Dr. Sabine Wrede

BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.  
[www.bdew.de](http://www.bdew.de)

# Die neue Trinkwasserverordnung – ausgewählte Hygiene-Aspekte

Die neue EU-Trinkwasserrichtlinie 2020/2184 (EU-TWRL) erforderte eine Anpassung der nationalen Rechtsgebung innerhalb von zwei Jahren nach Inkrafttreten. Mit ein wenig Verspätung wurde die Zweite Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) am 31. März im Bundesrat beschlossen. Mit Erscheinen im Bundesanzeiger am 23. Juni 2023 trat sie am Folgetag offiziell in Kraft [1]. Zudem werden die Vorgaben der EU-TWRL durch Änderungen anderer Rechtsverordnungen wie z. B. Wasserhaushaltsgesetz, Trinkwassereinzugsgebieteverordnung, Mineral- und Tafelwasserverordnung und Lebensmittelhygieneverordnung umgesetzt (s. hierzu den Artikel von A. Höhne auf Seite 18 in dieser Ausgabe [2]).

Mit Aufteilung in nunmehr 16 thematische Abschnitte, die 72 Paragraphen umfassen (zzgl. sieben Anlagen), wurde die TrinkwV vollkommen neu strukturiert, unter anderem um lesbarer und verständlicher zu sein. Zudem sind einige wichtige inhaltliche Neuerungen der EU-TWRL eingeführt. Auf ausgewählte hygienisch relevante Aspekte wird im Folgenden eingegangen.

## Qualitätsanforderungen an das Trinkwasser

Abschnitt 2 behandelt nach wie vor die Beschaffenheit des Trinkwassers. Hier wurde der Text zur Klarstellung an die Anforderungen an die Trinkwasser-Beschaffenheit ergänzt: Die allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) für Gewinnung, Aufbereitung und Verteilung *einschließlich der Speicherung* des Trinkwassers sind einzuhalten, ebenso die Qualitätsparameter (neu in §§ 6–9). An dritter Stelle gelistet wird nun die Reinheit und Genusstauglichkeit des Trinkwassers. Zugrunde liegt nach wie vor die Annahme, dass nur mit einwandfreier Technik und bei adäquater Nutzung eine hygienisch gute Trinkwasserqualität zu erhalten ist.

## Aktualisierte Qualitätsparameter

Die mikrobiologischen (§6) und chemischen Anforderungen (§7) wurden je um einen Absatz ergänzt: Im Falle des Vorkommens von Mikroorganismen bzw. chemischen Stoffen, welche eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen und für die kein Grenzwert in der TrinkwV festgelegt ist, legt das zuständige Gesundheitsamt für das jeweils betroffene Versorgungsgebiet Höchstwerte fest, die nicht überschritten werden dürfen (§6 Abs. 4, §7 Abs. 4). Im Grunde war diese Möglichkeit in der alten TrinkwV bereits durch Besorgnisgrundsatz und Minimierungsgebot, die weiterhin gelten, impliziert:

- Mikroorganismen bzw. chemische Stoffe dürfen nicht in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen (jetzt §6 Abs. 1 und §7 Abs. 1).
- Mikroorganismen bzw. chemische Stoffe jedweder Art mit negativem Einfluss auf die Trinkwasserbeschaffenheit müssen so gering gehalten werden, wie mit vertretbarem Aufwand im Einzelfall, jedoch mindestens nach a.a.R.d.T., möglich ist (jetzt §6 Abs. 5 und §7 Abs. 5).

Das Minimierungsgebot und die Möglichkeit zur Festlegung von Höchstwerten bedenklicher Parameter sind notwendig, da Trinkwasser nicht steril ist und in seiner mikrobiologischen wie chemischen Zusammensetzung von der Umgebung beeinflusst wird. Im Durchschnitt zählt man  $10^4$  bis  $10^6$  Bakterien pro Milliliter Trinkwasser [3]. Viele dieser Organismen leben natürlicherweise in der aquatischen Umwelt, z. B. Gewässern oder Grundwasser. Einige der im Wasser vorkommenden Arten sind dabei Krankheitserreger für den Menschen. Zu ihnen zählen unter anderem Legionellen, *Pseudomonas aeruginosa*, einige Coliforme u.v.m.. Sie können sich im Wasser sehr gut vermehren. Binnen eines Tages entstehen so bei passenden Umgebungsbedingungen aus einer Zelle mehrere Millionen Bakterien – auch in Trinkwasser und wasserführenden technischen Systemen. Bakterielle Eigenschaften mit Auswirkung auf die Trinkwasserqualität sind zudem ihre Fähigkeit zur Biofilm-Bildung sowie der Umstand, dass sie einen sogenannten VBNC-Status (viable-but-non-culturable; lebend aber nicht kultivierbar) ausbilden können [4, 5]. Beides führt zu erhöhter Persistenz in Systemen, Unterdetektion bei Beprobungen und dem Problem, während der Wasseraufbereitung oder bei Sanierungsmaßnahmen unerkannt überleben zu können und im Verteilungsnetz später wieder aufzuwachsen. Um Trinkwasser dennoch genusstauglich und reinzuhalten, muss der Vermehrung wasserbürtiger Mikroorganismen generell entgegengewirkt werden (Minimierungsgebot).

Die nach §6 zu untersuchenden Mikroorganismen und deren Grenzwerte haben sich nicht geändert. Bei den hygienisch-mikrobiologischen Kenngrößen der Indikatorparameter, nunmehr §8, haben sich zwei Indikatoren geändert. Für den Parameter *Legionella spec.* in der Trinkwasserinstallation (TWI) ist überwachungs- und betriebstechnisch wichtig, dass nun bereits das „Erreichen des technischen Maßnahmenwerts“ von (nach wie vor) 100/100 ml zwingend weitere Aktionen nach sich zieht, nicht mehr erst die Überschreitung. Gleichzeitig wurde jedoch das vorgegebene, auf Kultivierung basierende Untersuchungsverfahren für Legionellen für eine verbesserte statistische Ergebnissicherheit der auf dem Befund anzugebenden koloniebildenden Einheiten (KBE) abgeändert, in Einklang mit DIN EN ISO 8199. Hierzu existiert bereits eine aktualisierte Empfehlung des Umweltbundesamtes [6]. Eine weitere Aktualisierung im Laufe des Jahres 2023 ist seitens des UBA bereits angekündigt. Eine überproportionale Zunahme an zu beanstandenden Proben ist daher nicht zu erwarten. Die für mobile und Gebäudewasserversorgungsanlagen unveränderten, jetzt auch auf zeitweilige Wasserversorgungsanlagen ausgedehnten, Untersuchungspflichten für Legionellen sind nunmehr in §31 geregelt. Hinsichtlich der Stelle der Probenentnahme (§41) ist nun eindeutig formuliert, dass der Betreiber einer Wasserversorgungsanlage sicherzustellen hat, dass nach den a.a.R.d.T. geeignete Probennahmestellen vorhanden sind. Die Handlungspflichten (§51) wurden geändert: Bei Erreichen des technischen

Tabelle 1: Neue und geänderte Qualitätsparameter für chemische Stoffe der novellierten TrinkwV nach §57 und 8 bzw. Anlage 2 und 3 Teil 1

Parameter	Grenzwert mg/l	zu finden Anlage 2	Gültigkeit / Bemerkung
Chrom (aktuell 0,050)	0,025 0,0050	Teil I	bis 11.01.2030 ab 12.01.2030
Microcystin-LR	0,0010	Teil I	wenn Cyanobakterien im Rohwasser auftreten; ab 12.01.2026
Pestizide (einschließlich ihrer relevanten Metabolite)	0,00010	Teil I	Umbenennung des bisherigen Parameters „Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe“; Abweichender Grenzwert für Aldrin, Dieldrin, Heptachlor und Heptachlorepoxid: je 0,000 030 mg/l. Ergänzung Definition zur Relevanz
Pestizide-gesamt	0,00050*	Teil I	Umbenennung des bisherigen Parameters „Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und Biozidprodukt-Wirkstoffe insgesamt“
Summe PFAS-20	0,00010	Teil I	ab 12.01.2026; zu untersuchende Stoffe s. Anlage 2 I
Summe PFAS-4	0,000020*	Teil I	ab 12.01.2028; zu untersuchende Stoffe s. Anlage 2 I
Arsen	0,010  0,0040	Teil II	bis 11.01.2036 (Bestandsanlagen)  ab 12.01.2028 (Neuanlagen mit Inbetriebnahme ab 12.01.2028) bzw. ab 12.01.2036 (Bestandsanlagen)
Bisphenol-A	0,002 5	Teil II	ab 12.01.2024
Blei	0,010 (aktuell) 0,0050	Teil II	bis 11.01.2028 ab 12.01.2028 s.a. §17 und Anlage 2 Teil II
Chlorat	0,070	Teil II	Untersuchung sofern entsprechendes Desinfektionsmittel eingesetzt wird; Referenzwert Ausgang Wasserwerk oder im Verteilungsnetz: 0,020 mg/l s.a. §§18-26, §41, § 46, Anlage 2 Teil II
Chlorit	0,20	Teil II	Untersuchung sofern entsprechendes Desinfektionsmittel eingesetzt wird; Referenzwert Ausgang Wasserwerk oder im Verteilungsnetz: 0,060 mg/l s.a. §§18-26, §41, § 46, Anlage 2 Teil II
Halogenessigsäuren (HAA-5)	0,060	Teil II	Untersuchung sofern entsprechendes Desinfektionsmittel eingesetzt wird; ab 12.01.2026; Referenzwert Ausgang Wasserwerk oder im Verteilungsnetz: 0,010 mg/l s.a. §§18-26, §41, § 46, Anlage 2 Teil II

\* es sind alle zur Summenbildung herangezogenen Pestizide bzw. PFAS einzeln auszuweisen

Maßnahmenwertes ist fortan eine schriftliche Risikoabschätzung erforderlich, unter Beachtung der UBA-Empfehlung zur Gefährdungsanalyse [7]. Die Gefährdungsanalyse bildet somit fortan die Datengrundlage für die Risikobeurteilung.

### Neuer Indikator für enterale Viren

Zudem wurde ein weiterer Qualitätsparameter neu aufgenommen, um nun alle Mikroorganismengruppen abzudecken: Ähnlich wie die Clostridien als Indikator für einzellige Parasiten (z. B. Giardien, Cryptosporidien) sind die somatischen Coliphagen (§36 und

Anlage 3 Teil III) fortan für Rohwasserqualität und Aufbereitung in bestimmten Wasserversorgungsgebieten wichtig. Phagen sind Viren, die Bakterien befallen. Die somatischen Coliphagen nutzen *E. coli* und verwandte Enterobakterien als Wirt. Sie dienen somit als Indikator für enterale Viren im Wasser, z. B. Norovirus oder Rotavirus. Als Prozessparameter lässt sich anhand der Coliphagen, stellvertretend für alle Viren, die Reduktion im Zuge der Aufbereitung bestimmen. Die Untersuchungen sind vorgeschrieben wenn das Rohwasser aus Oberflächenwasser stammt. Neben regelmäßigen quartalsweisen Untersuchungen müssen zusätzlich

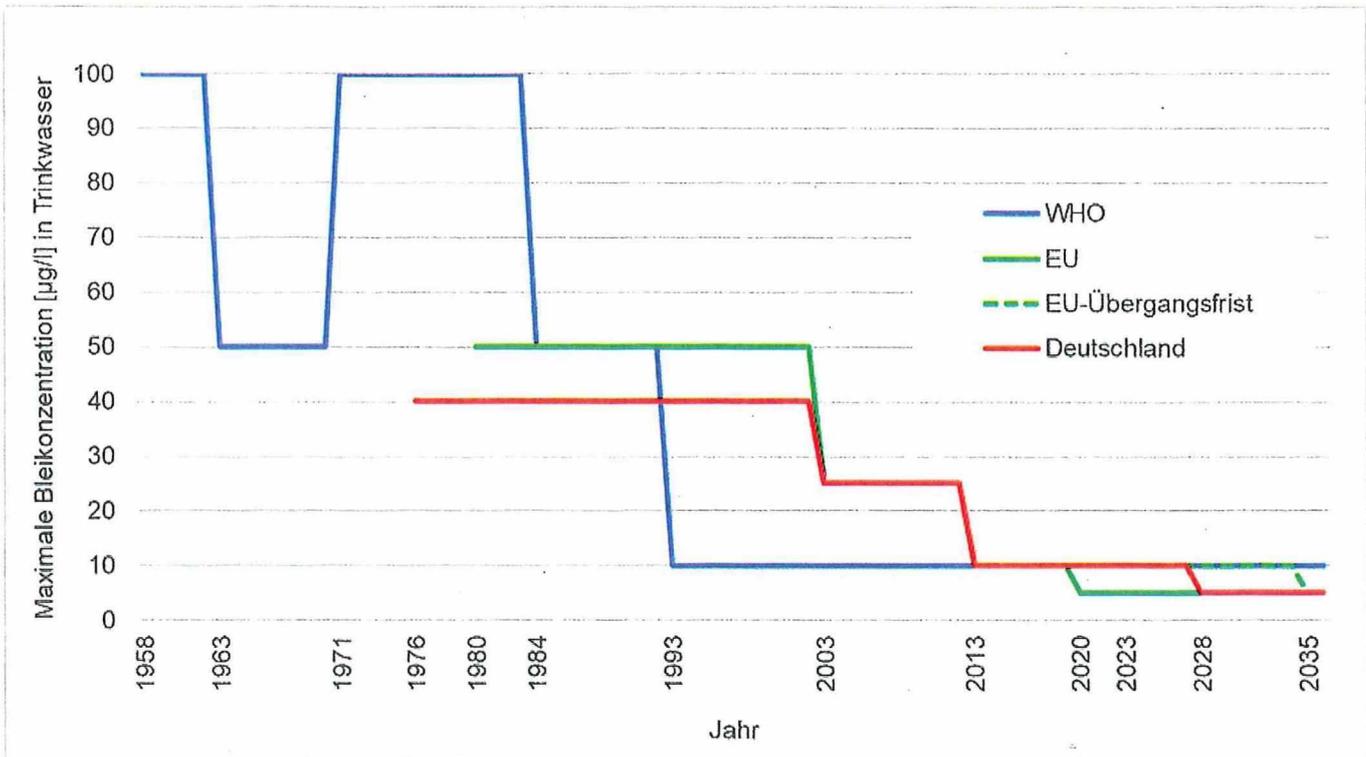


Bild 1: Zeitliche Entwicklung der Vorgaben für maximale Bleikonzentrationen [µg/l] in Trinkwasser (modifiziert und erweitert nach [8])

jährlich mindestens zwei anlassbezogene Probenahmen erfolgen. Anlässe können z. B. Starkregen (Gefahr von Eintrag durch Abschwemmungen), Trockenheit (ggf. erhöhte Abwasser-Anteile) oder anderen ungewöhnlichen Witterungsverhältnissen (z. B. Hitze wegen hoher Wassertemperaturen und geänderter Wasserschichtung/-zirkulation in Talsperren) sein. So werden sowohl Grundbelastungen als auch mögliche Belastungsspitzen erfasst. Bei Überschreitung des neuen Referenzwertes von 50 plaquebildenden Einheiten (PBE; oder engl. PFU) in 100 ml wird eine Ursachenermittlung im Einzugsgebiet sowie eine Prüfung der Wirksamkeit von Aufbereitungsverfahren und der Eliminationsleistung der einzelnen Verfahrensstufen im Wasserwerk nötig. Den Coliphagen wird damit eine wichtige Rolle im Risikomanagement (RM) für Wasserversorgungsanlagen des Abschnitts 7 bzw. §35 hinsichtlich der Qualitätsprozessparameter zugewiesen.

Die zu untersuchenden chemischen Parameter (§7) und die chemischen Überwachungsgrößen bei den Indikatorparametern (§8) wurden ergänzt und bestehende Grenzwerte zum Teil abgesenkt. **Tabelle 1** zeigt die Neuerungen im Überblick. Als Nebenwirkung bzw. logisches Erfordernis aus den geänderten sowie neuen Parameter wird eine Neubewertung von Werkstoffen und Materialien in Kontakt mit Trinkwasser hinsichtlich ihrer Eignung notwendig. Die UBA-Listen und Bewertungsgrundlagen sind zu überarbeiten. Daraus resultieren wird zukünftig ein neues bzw. angepasstes Produktportfolio seitens Industrie und Hersteller.

### PFAS, Chlorat und Chlorit

Nicht überraschend, da bereits seit längerem EU-weit ein vollständiges Verbot im öffentlichen Diskurs ist, sind die Vorgaben bzgl. PFAS [Details s. Artikel A. Höhne diese Ausgabe (2)]. Bisphenol A ist

unter anderem als Weichmacher in Kunststoffmaterialien und Epoxidharzen bekannt. Arsen kommt in manchen Teilen Deutschlands geogen vor und belastet dann vor allem das Grundwasser. Bei Mikrozystein-LR handelt sich um ein Toxin, das von Cyanobakterien gebildet wird. Entsprechend muss die Untersuchung nur erfolgen, wenn Cyanobakterien im Rohwasser vorhanden sind. Klassisch sind dafür sommerliche Algenblüten in Talsperren. Die „neuen“ Parameter Chlorat und Chlorit sind „Altbekannt“, als Reaktionsprodukte aus der bisherigen sog. §11-Liste (neu §20-Liste), die vom Umweltbundesamt geführt, aktualisiert und bekanntgemacht wird [8]. Auch Halogenessigsäuren entstehen bei Trinkwasser-Desinfektion, und zwar wenn hypochlorige Säure mit organischen Kohlenstoffen (z. B. Huminsäuren) reagiert. Untersuchungen am Ausgang des Wasserwerks (und in Zweifel am Zapfhahn des Verbrauchers) sind daher nur notwendig, wenn das Trinkwasser mit einem entsprechenden Verfahren desinfiziert wird.

### Stilllegung von Bleileitungen

Die unter den „alten“ Parametern wohl gravierendste Änderung betrifft Blei. Hier wird der Grenzwert so weit abgesenkt, dass er nur noch ohne Bleileitungen erreicht werden kann. Dies ist nicht nur technisch erkannt, sondern nun auch rechtlich geregelt: in §17 wird die Entfernung bzw. Stilllegung von Bleileitungen bis zum 12. Januar 2026 vorgeschrieben. Fristverlängerungen sollen nur in Einzelfällen als zeitlich befristete Ausnahme und für einen eng begrenzten Personenkreis möglich sein. Auf keinen Fall dürfen Kinder oder Schwangere Trinkwasser aus Blei-enthaltenden Anlagen nutzen. Entsprechend ist eine unverzügliche Informationspflicht der Betreiber gegenüber den Verbrauchern implementiert, sobald auch nur der begründete Verdacht besteht, dass Blei verbaut sein könnte. Ebenso

muss der (voraussichtliche) Zeitpunkt für Entfernung bzw. Stilllegung betroffener Teilabschnitte mitgeteilt werden. Wasserversorgungsunternehmen sowie Installationsunternehmen haben nun eine Anzeigepflicht gegenüber dem Gesundheitsamt, wenn sie Kenntnis erlangen, dass Blei in Trinkwasserleitungen vorhanden ist, jedoch kein Auftrag zur Stilllegung oder Entfernung erfolgt.

Diese weitere Absenkung des Blei-Grenzwertes und der Ausbaupflicht ist aus gesundheitlichen Gründen sinnvoll. Gesundheitsrisiken durch Blei sind vielfältig: Blei ist plazentagängig, kann die Blut-Hirn-Schranke passieren, akkumuliert in Muttermilch und Knochen. Es beeinträchtigt die Intelligenzentwicklung, bewirkt psychosomatische Störungen, Schädigung des Nervensystems sowie Störung der Blutbildung. Zudem ist Blei Nieren-toxisch und wahrscheinlich krebserregend [9]. Schon in der Vergangenheit wurden daher zulässige Grenzwerte in Wasser und Materialien bzw. Werkstoffen festgesetzt und mehrfach gesenkt (Bild 1).

### Risikomanagement

Ebenfalls seit Inkrafttreten der EU-TWRL im Diskurs ist das „neue“ Thema „Risikomanagement“ (RM). In der deutschen Trinkwasserversorgung ist RM bereits seit langem traditionell verankert. Es beruht unter anderem auf den Prinzipien der Vorsorge (Prävention), des Minimierungsgebots, des Multibarrierenprinzips und dem Indikatorprinzip. Der künftig höhere Stellenwert des RMs wird unter anderem wegen der Zunahme an Extremereignissen und höherer Temperaturen durch den Klimawandel wichtig, sowie aufgrund der Zunahme der Risikobevölkerung. Entsprechend dem medizinischen Fortschritt werden die Menschen älter, das Immunsystem ist im Alter sowie bei Vorerkrankung jedoch nicht mehr so leistungsstark. Nach EU-TWRL soll RM zur Qualitätssicherung der Trinkwasserbeschaffenheit in allen Versorgungsteilen von Einzugsgebiet bis zum Zapfhahn erfolgen. Die Umsetzung des RM in Einzugsgebieten wird durch Ergänzung des WHG über eine neue, derzeit in Entstehung befindliche, Trinkwassereinzugsgebieteverordnung geregelt. Die novellierte TrinkwV führt nun mit Abschnitt 7 (§§34–38) eine Pflicht zum kontinuierlichen RM für zentrale Wasserversorgungsanlagen sowie mobile und zeitweilige Wasserversorgungsanlagen mit eigener Wassergewinnung ab einer bestimmten Größe ein. Die Fristen für die erstmalige Durchführung des RMs enden zum 12. Januar 2029 ( $\geq 100 \text{ m}^3/\text{d}$  bzw. 500 Personen) bzw. 12. Februar 2033 ( $\geq 10 \text{ m}^3/\text{d}$  bzw. 50 Personen). Für die Kontinuität des RM müssen die erstellten Risikomanagementpläne (RMP) dann mindestens alle sechs Jahre geprüft und aktualisiert werden. Dies entspricht dem Verständnis von RM als iterativem Prozess nach dem WHO-Konzept Water Safety Plan (Wassersicherheitsplan, WSP). Für das Subsystem TWI wird in der nationalen Regelung ein anderer Weg des RMs gewählt. Anstatt einzelner Gebäude-WSP, wie im Vorfeld mitunter spekuliert, greifen hier verschiedene Ansätze von RM ineinander. Mehr zu RM und Trinkwasser finden Sie im Artikel von Schreiber & Krumrey ab Seite 25 in dieser Ausgabe [10].

### Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in der neuen TrinkwV viele bewährte Regelungen erhalten bleiben, aber auch wichtige

hygienisch relevante Neuerungen hinzukommen. Neben Änderungen der Überwachungsparameter und kontinuierlichem RM sind zudem erweiterte Meldepflichten gegenüber Behörden und Informationspflichten gegenüber der Öffentlichkeit bzw. Nutzern für die Gesundheit positiv zu bewerten. Der zusätzliche Aufwand für Betreiber von Wasserversorgungsanlagen (einschließlich TWI) die bisher bereits nach den a.a.R.d.T. arbeiten und gute fachliche Praxis für die Betriebssicherheit (z. B. Multibarrierenprinzip, WSP) etabliert haben, sollte sich in Grenzen halten. Die bessere Lesbarkeit lässt zudem hoffen, dass die TrinkwV zukünftig allorts höhere Beachtung in der praktischen Umsetzung findet.

### Literatur:

- [1] Zweite Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung (Trinkwasserverordnung – TrinkwV): BGBl. 2023 I Nr. 159 vom 23.06.2023
- [2] Höhne, A. et al. (2023): Die neue Trinkwasserverordnung – Rechtliche Überblick, Informationseinblick mit PFAS-Durchblick. gwf Wasser | Abwasser 7/8: 18–20
- [3] Van Nevel, S. et al. (2017): Flow cytometric bacterial cell counts challenge conventional heterotrophic plate counts for routine microbiological drinking water monitoring. *Water Research* 113: 191–206.
- [4] Wingender, J. & H.-C. Flemming (2011): Biofilms in drinking water and their role as reservoir for pathogens. *Int J Hyg Environ Health* 214(6): 417–423.
- [5] Oliver, J.D. (2005): The Viable but Nonculturable State in Bacteria. *The Journal of Microbiology* 43 Spec: 93–100.
- [6] UBA (2022): Systemische Untersuchungen von Trinkwasserinstallationen auf Legionellen nach Trinkwasserverordnung – Probenahme, Untersuchungsgang und Angabe des Ergebnisses. Aktualisierung der Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission, vom 09.12.2022.
- [7] UBA (2013): Empfehlungen für die Durchführung einer Gefährdungsanalyse gemäß Trinkwasserverordnung. Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission, vom 14. Dezember 2012
- [8] Liste der Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 11 der Trinkwasserverordnung.
- [9] Döhla, M., Jaensch, A., Döhla, C., Voigt, A., Exner, M. & H. Färber (2021) Blei im Trinkwasser – ein altes Problem, eine neue EU-Richtlinie. *Bundesgesundheitsblatt* 64(4): 501–508
- [10] Schreiber, C. & B. Krumrey (2023): Die neue Trinkwasserverordnung und das Risikomanagement – Vielschichtig, multidisziplinär und durchaus sinnvoll. gwf Wasser | Abwasser 7/8: 25–27

### Autor:innen:

Priv.-Doz. Dr. Christiane Schreiber

Freiberufliche Wissenschaftlerin; Senior Fellow am Institut für Hygiene & Public Health der Universität Bonn; Leitung Wissenschaft CARELA GmbH

Dr. Anja Höhne

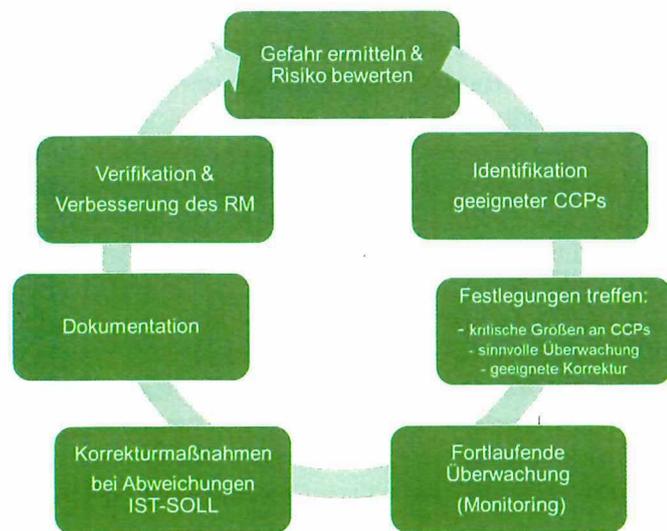
Fachgebietsleiterin Wasser und Abwasser BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

Dipl.-Biol. Bernd Krumrey  
CEO CARELA GmbH

# Die neue Trinkwasserverordnung und das Risikomanagement

Vielschichtig, multi-disziplinär und durchaus sinnvoll

Nach § 35 der „neuen“ Fassung der Trinkwasserverordnung, die als 2. Novellierung Ende März im Bundesrat beschlossen wurde (neue TrinkwV) [1], umfasst das kontinuierliche Risikomanagement (RM) das gesamte Einzugsgebiet des Rohwassers, dessen Aufbereitung zu Trinkwasser und die anschließende Verteilung bis zur Übergabestelle in die Trinkwasserinstallation (TWI). Dabei ist das RM mindestens nach den a.a.R.d.T. durchzuführen. Die neue TrinkwV verweist auf DIN EN ISO 15975-2 [2] und legt fest, dass Personen, die das RM durchführen, hinreichende Fachkenntnisse über die WVA bzw. RM benötigen. Die Fachkenntnis kann z. B. aus Berufserfahrung oder Schulung resultieren. Explizit zu berücksichtigen sind im Rahmen des RMs nach § 35 neue TrinkwV angewandte Desinfektionsverfahren, eingesetzte Aufbereitungsstoffe, Materialien und Werkstoffe in Kontakt mit Trinkwasser, Risiken aus Gegebenheiten im Einzugsgebiet des Rohwassers, Trinkwasserbeschaffenheit bzw. dessen Änderungen durch Klimawandel, Wasserverlust und undichte Leitungen. Zudem alle vorliegenden Untersuchungsergebnisse und sonstigen bekannten Gefährdungsereignisse. Damit umfasst RM nicht nur die reine Versorgungstechnik bzw. deren Ausfallrisiko, oder im Sinne von Wasser 4.0 Digitalisierung und KRITIS die IT-Sicherheit, vielmehr ist auch die Trinkwasserhygiene ein wichtiger Teil im RM. Denn Hygiene ist Prävention, die bewusste, somit gesteuerte Vermeidung gesundheitsbedrohender Gefahren und die Betätigung gesundheitsmehrender Handlungen, und damit Risikominimierung.



**Bild 1:** Strategisches Vorgehen im Risiko-Management nach WSP sowie HACCP-Konzept

## Fachkenntnisse in multidisziplinären Teams bündeln

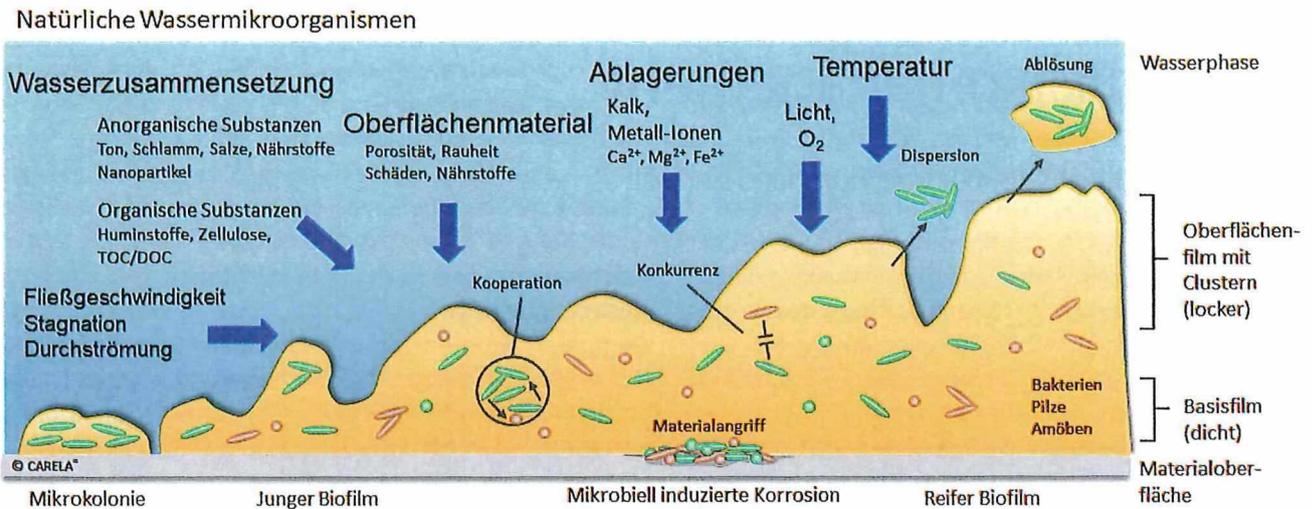
Folgt man dem Konzept der WHO zu Water Safety Plans (WSP), das seit 2003 in den WHO-Leitlinien empfohlen wird [3], und auch Eingang in die technischen Regeln hierzulande gefunden hat [4], so muss nicht alles benötigte Wissen in einer Person vereint sein. Vielmehr ist es hilfreich, die eigenen anlagen-spezifischen Fachkenntnisse um andere Aspekte aus Einzugsgebiet, Hygiene etc. in einem multidisziplinären Team zu ergänzen und so Kompetenzen zu bündeln. Dies hilft auch bei einem wichtigen Teilprozess innerhalb des RM: Der Identifikation (und folgenden Beobachtung) von besonders risikobehafteten Elementen im System sowie der Vorab-Definition von Korrektur- oder Interventionsmaßnahmen und Informationswegen bei bestimmten Abweichungen an diesen Punkten. Online verfügbar sind sowohl ausführliche internationale Umsetzungshilfen sowie ein auf kleinere deutsche Wasserversorgungen angepasstes WSP-Handbuch [5, 6]. Das Präventionssystem bestimmter Überwachungspunkte und vordefinierter Gegenmaßnahmen ist der Lebensmittelhygiene, genauer dem HACCP-Konzept (hazard analysis of critical control points) und der ISO 22000 entlehnt. Entsprechend werden die Überwachungspunkte als kritische Kontrollpunkte (CCPs; engl. critical control points) bezeichnet. **Bild 1** zeigt den grundsätzlichen, schematischen Ablauf.

So wird der Vorsorge-Schwerpunkt für Trinkwasserqualität stärker von der Endproduktkontrolle (Probenahme an der Übergabestelle von Versorgungssystem zu TWI wegen Übergang von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten) hin zu einer Prozesskontrolle verlagert. Der Vorteil von Prozesskontrollen ist, dass neben bestimmten Probenahmen auch andere Einflussgrößen auf den Prozess in die Überwachung einfließen, und man so bereits frühzeitig reagieren bzw. gegensteuern kann.

## Zustandsorientierte Instandhaltung von Trinkwasserbehältern

Klassische, auch die Hygiene berücksichtigende CCPs in der Wasserversorgung sind z. B. die Rohwasserqualität bzw. deren mikrobiologische und physiko-chemische Eingangsgrößen in die Aufbereitung, und die Trinkwasserqualität am Ausgang eines Wasserwerks. Über die Konzentrationsgefälle verschiedener Organismen und Stoffe bzw. Differenzen physikalischer Parameter lässt sich so auch die Effizienz der Aufbereitung beurteilen. Weitere sinnvolle CCPs im Verteilungssystem sind beispielsweise Trinkwasserspeicher. Durch die hier baubedingte Stagnation können Mikroorganismenvermehrung und Biofilmbildung befördert werden. Unvermeidliche Sedimentakkumulation am

Quelle: nach: Troppens & Krumrey [13], modifiziert



**Bild 2:** Biofilm-Bildung beeinflussende Faktoren in technischen wasserführenden Systemen

Boden oder Anlagerung chemischer Substanzen an den Behälterwänden vergrößern die für den Bewuchs nutzbaren Oberflächen. Wechselnde Wasserstände im Behälter befördern aber auch physiko-chemisch bedingten Materialverschleiß der Wandungen (Wasserwechselzone).

Als zu überwachende Kontrolle kann hier die regelmäßige Inspektion bzw. Instandhaltung angesetzt werden, die dann nebst Auffälligkeiten, wie Reparaturbedarfe oder Ablagerungen u. ä. als Abweichung vom Soll-Zustand und durchgeführten Interventions- bzw. Korrekturmaßnahmen (Reparatur, Austausch, Reinigung etc.) zu dokumentieren ist. Behälter-Instandhaltung besteht nach a.a.R.d.T. aus mehreren Schritten, angefangen bei Sichtkontrolle und Inspektion, die mindestens einmal jährlich auch bei entleerter Wasserkammer durchzuführen ist. Nach Abschluss der Arbeiten hat eine professionelle Reinigung und ggf. Desinfektion sowie anschließendes Ausspülen mit Trinkwasser vor Neubefüllung zwingend zu erfolgen [7].

Die technischen Regelwerke empfehlen dabei eine vorbeugende und zustandsorientierte Instandhaltung da eine „ereignisorientierte Instandhaltung oder Ausfallstrategie [...] dem langfristigen Betrieb des Trinkwasserbehälters generell nicht gerecht“ wird [8: S.11]. Von hygienischer Bedeutung für die Trinkwasserqualität ist unter anderem, dass nach a.a.R.d.T. diese regelmäßige Instandhaltung auch die Reinigung der Wasserkammer umfasst. Weitere Vorgaben zur Instandhaltung bzw. Behälterreinigung sind in den Arbeitsblättern DVGW W 300-2 und -7 zu finden. Vorgaben für das Verteilungsnetz unter Ausklammerung der Trinkwasserbehälter macht DVGW W 291 [8–10].

Das Ziel der Reinigung ist dabei zum einen der Materialerhalt, zum anderen die Entfernung von Biofilm sowie weiterer wasserbürtiger Inhaltsstoffe wie z. B. Eisen und Mangan. Dies ist nicht nur aus hygienischer Sicht angezeigt. Biofilme bzw. die darin enthaltenen Mikroorganismen können auch Verursacher von Materialschäden sein: Man spricht hier von Biokorrosion oder mikrobiell induzierter Korrosion (MIC) [7, 11].

### Hartnäckige Inkrustierungen entfernen

Biofilme sind die natürliche Lebensform von Mikroorganismen, frei im Wasser schwimmende Zellen (und damit bei Beprobungen nachweisbar) sind mengenmäßig nur ein Bruchteil davon. Mit den kulturellen Labormethoden, die nach wie vor den Goldstandard für die Bewertung der hygienisch-mikrobiologischen Wasserqualität darstellen, werden zudem keine VBNC-Stadien (viable-but-not-culturable) nachgewiesen. Obwohl diese lebenden Bakterien in der Wasserprobe vorhanden sind, lassen sie sich nicht anzüchten. Grundsätzlich bleiben sie jedoch vermehrungsfähig und im Falle von Krankheitserregern auch infektiös [12]. Laborbefunde, auch nach neuer TrinkwV, bilden damit hygienisch gesehen immer nur die „Spitze des Eisbergs“ eines hygienisch-mikrobiologischen Gesundheitsrisikos ab. Auch an feuchten Oberflächen wie Decken der Wasserkammer oder wechsel-nassen Zonen der Wandungen können sich Biofilme bilden. Häufig sind diese dann nicht von Bakterien, sondern von Algen oder (Schimmel-)Pilzen dominiert. Wird ein Biofilm bereits mit bloßem Auge sichtbar, ist das Mikroorganismenwachstum bereits enorm fortgeschritten.

Zur Entfernung von Biofilmen und Ablagerungen organischer und anorganischer Art von den Wandungen bzw. Oberflächen reicht es dabei nicht aus, einen Trinkwasserbehälter bzw. die Wasserkammer mit Trinkwasser abzuspülen. Gute Reinigungsmittel helfen hier zuverlässig, Beläge anzugreifen und zu lösen [7–9, 11]. Im Gegensatz zu Rohrnetzen, welche mit turbulenter Strömung gespült werden können [10], um zumindest nicht allzu festsitzende Ablagerungen und Anhaftungen zu entfernen, fehlt dem Wasser im Behälter aufgrund der Volumenaufweitung die Dynamik, welche für die auf mechanischer Wirkung beruhende bloße Ausspülung notwendig wäre. Hartnäckige Inkrustierungen lassen sich auch im Rohrnetz nicht mit Wasser ausspülen, sondern bedürfen ebenfalls zusätzlicher mechanischer oder chemischer Hilfsmittel. Diese müssen nebst angewandeter Reinigungstechnik entsprechend auf die Art und Eigenschaft

von zu entfernenden Belägen sowie verbautem Material der Rohrleitungen bzw. Wasserkammern abgestimmt sein.

### Die Biofilmbildung beeinflussen

Zudem kann man übermäßiger Biofilmbildung vorbeugen. Auch die präventiven Aspekte sind Bestandteil des RM und müssen entsprechend abgestimmt definiert, kommuniziert, kontrolliert und dokumentiert werden. Bakterienwachstum lässt sich vor allem über Beeinflussung der Umgebungsbedingungen steuern. Dazu gehören z. B. der pH-Wert, Wasserhärte, Salinität, Nährstoffgehalte und stoffwechselverfügbare Kohlenstoffe (DOC, dissolved organic carbon) im Wasser. Sehr wichtig ist auch die Temperatur, die möglichst außerhalb des „Wohlfühlbereichs“ wasserbürtiger Erreger liegen sollte. Bakterienwachstum und Biofilmbildung in wasserführenden technischen Systemen werden beeinflusst durch Geometrie, Dimensionierung und Materialwahl, ebenso durch Stagnation, Oberflächen-Volumen-Verhältnisse und Durchströmungscharakteristika, zudem durch aus dem Werkstoff in das Wasser übergehende, zum Bakterienwachstum nutzbare Stoffe [13]. Auch ist Zeit ein wichtiger Faktor: Je länger die Verweildauer eines Wasserpakets im System, desto mehr Zeit haben die darin enthaltenen Bakterien zur Vermehrung. Aus hygienischer Sicht empfehlenswert ist ein kontinuierlicher Wasserfluss im Verteilungssystem, wo möglich mit vollständigem Wasseraustausch innerhalb von 24 Stunden. Unnötig verlängert wird die Verweildauer z. B. durch Stagnation wegen Überdimensionierung oder, im Bereich der TWI häufiger zu finden, auch durch Totleitungen. **Bild 2** fasst die wichtigsten Faktoren in technischen wasserführenden Systemen zusammen, mit denen Bakterienwachstum und Biofilmbildung beeinflusst werden können.

### Risiken innerhalb der TWI regelmäßig bewerten

In der nationalen Regelung zur Umsetzung der EU-Trinkwasser-richtlinie 2020/2184 (EU-TWRL) wird für das Subsystem TWI in der neuen TrinkwV kein aktives RM entsprechend WSP-Ansatz vorgeschrieben, wie im Vorfeld mitunter spekuliert wurde. Hier greifen stattdessen in der neuen TrinkwV verschiedene Ansätze von RM ineinander [1]: Prävention vor gesundheitlichen Risiken ist zum einen in den Positivlisten des UBA, die den neuen Überwachungsparametern und verringerten Grenzwerten entsprechend angepasst werden müssen, und in den a.a.R.d.T. verankert. Das umfassende Regelwerk macht Vorgaben zu Planung, Bau und Betrieb der TWI. Grundlegend sind hier z. B. DIN EN 1717 und DIN EN 806er-Reihe sowie die nationalen Ergänzungsnormen der DIN 1988er-Reihe. Dazu gibt es die Trinkwasser-bezogenen UBA-Empfehlungen und zahlreiche Ergänzungen in Form von Richtlinien, Merk- und Arbeitsblättern verschiedener einschlägiger Fachverbände. Eine regelmäßige Bewertung der gesundheitlichen Risiken innerhalb der TWI soll nach neuer TrinkwV zudem retrospektiv durch das UBA erfolgen. Dafür wurde ein neuer Meldeweg festgesetzt. Zudem ist weiterhin eine akute Handlungspflicht bei Auffälligkeiten in der TWI und

besonders bei Erreichen des technischen Maßnahmenwerts für Legionellen verankert. Nach neuer TrinkwV ist dann neu eine Risikoabschätzung notwendig. Hier bildet die bereits bekannte, durchzuführende Gefährdungsanalyse die Grundlage der individuellen Risikobewertung.

Eine weitergehende Überwachung der TWI im Sinne eines Gebäude-WSP [14] ist selbstverständlich darüber hinaus jederzeit auf freiwilliger Basis möglich und für sensible Bereiche wie z. B. Krankenhäuser durchaus angeraten.

### Literatur

- [1] Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV); nach Stand der Zweite Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung aufgrund der Beschlussfassung des Bundesrates vom 31.05.23 (Drucksache 68/23); Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt bei Einreichung des Artikels noch ausstehend!
- [2] DIN EN 15975-2:2013-12: Sicherheit der Trinkwasserversorgung – Leitlinien für das Risiko- und Krisenmanagement – Teil 2: Risikomanagement.
- [3] WHO (Hrsg.) (2017): Guidelines for drinking-water quality. 4. aktualisierte Auflage. URL <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>
- [4] WHO & IWA (Hrsg.) (2009): Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking water suppliers. URL <https://www.who.int/publications/i/item/9789241562638>
- [5] DVGW W1001: 2020-11: Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risiko- und Krisenmanagement
- [6] Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014): Das Water-Safety-Plan-Konzept: Ein Handbuch für kleine Wasserversorgungen. URL <http://www.uba.de/wsp-handbuch>
- [7] Merkl, G. (2018): Trinkwasserbehälter. Kapitel 10: Instandhaltung von Wasserbehältern. 3. aktualisierte Auflage.
- [8] DVGW W300-2: 2014-10: Trinkwasserbehälter – Teil 2: Betrieb und Instandhaltung
- [9] DVGW W300-7: 2016-09: Trinkwasserbehälter – Teil 7: Praxishinweise Reinigungs- und Desinfektionskonzept
- [10] DVGW W291: 2021-12: Reinigung und Desinfektion von Wasserversorgungsanlagen
- [11] Schreiber, C. & B. Krumrey (2022): Korrekte Behälterreinigung sichert Trinkwasserhygiene. In: gwf Wasser|Abwasser 7-8/2022: 30-34.
- [12] Dopp, E., Richard, J., Dwidjosiswojo, Z., Simon, A. & J. Wingender (2017): Influence of the copper-induced viable but non-culturable state on the toxicity of *Pseudomonas aeruginosa* towards human bronchial epithelial cells in vitro. In: Int. J. Hyg. Environ. Health 220 (8): 1363-1369
- [13] Troppens, D. & B. Krumrey (2019): Biofilme im Trinkwassersystem – Entstehung, Dynamik und Beseitigung. In: gwf Wasser|Abwasser 7-8/2019: 79-85
- [14] Umweltbundesamt (2020) (Hrsg.): Das Water Safety Plan (WSP)-Konzept für Gebäude. Ein Handbuch für die Anwendung in Trinkwasser-Installationen. URL <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/das-water-safety-plan-konzept-fuer-kleine>

### Autoren:

Priv.-Doz. Dr. rer. nat. habil. med. Christiane Schreiber  
 Dipl.-Biol. Bernd Krumrey (CEO)  
 CARELA GmbH  
[www.carela-group.com](http://www.carela-group.com)