



Einige Aspekte der Novellierung der Trinkwasserverordnung

Ab sofort ist die Zweite Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 20.Juni 2023 in Kraft (BGBl. 2023, Teil I, Nr. 159 vom 23.06.2023). Sie ist bedeutend umfangreicher als ihr Vorgänger und basiert u.a. auf der Umsetzung von EU-Recht.

Wir als Labor Dr. Feierabend GmbH als Ihr Partner möchten Ihnen an Hand von zwei Schwerpunkten einige Erläuterungen geben. Wir sind uns dabei bewusst, dass wir nur ein paar Hinweise geben können, eine umfassendere Einführung bzw. Schulung für die Wasserversorgungsunternehmen wird vermutlich von verschiedenen Seiten angeboten werden.

Unsere Erläuterungen basieren u.a. auf Ausführungen, die zur 18.Trinkwasserfachtagung in Donaueschingen am 17.05.2023 vorgetragen wurden.

Die genannten zwei Schwerpunkte betreffen einmal den Abschnitt 7 der TrinkwV:

Risikobasierter Ansatz

- § 34 Pflicht zum Risikomanagement für Wasserversorgungsanlagen
- § 35 Risikomanagement für Wasserversorgungsanlagen
- § 36 Indikatorparameter somatische Coliphagen
- § 37 Vorschlag für eine Anpassung oder Beibehaltung des Untersuchungsplans oder für die Bestimmung von Untersuchungspflichten
- § 38 Verfahren zur Entscheidung über eine Anpassung oder Beibehaltung des Untersuchungsplans oder für eine Bestimmung von Untersuchungspflichten

Der zweite Schwerpunkt unserer kurzen Erläuterung betrifft die veränderten **Grenzwerte für einige bisherige Parameter sowie für neue Parameter** einschließlich des verbindlichen Geltungsdatums.

Zum Risikobasierten Ansatz:

§ 34

Bewertung und Risikomanagement für das Versorgungssystem

- Pflicht zur Durchführung eines kontinuierlichen Risikomanagements für Betreiber von WVA
- Fristen (Übermittlung der Dokumentation an die Gesundheitsämter) Erstmalige Durchführung (einschl. der Antragstellung für die Anpassung der Untersuchungspläne) bis 12.Januar 2029 (>100m³/Tag), bis 12.Januar 2033(10-100m³/Tag), danach alle sechs Jahre

Anmerkung: Risikomanagement für Einzugsgebiete bis 12.Juli 2027 laut Trinkwassereinzugsgebieteverordnung (TrinkwEzGV) (Referentenentwurf vom März 2023)

§ 35

Risikomanagement für WVA

Dazu sind zusätzlich zu berücksichtigen:

- Ergebnisse der Bewertung des Einzugsgebietes und des entsprechenden Risikomanagements
- Risiken aus Klimawandel und Wasserverlusten
- Ergebnisse von Besichtigungen der WVA sowie der Schutzzonen und der Umgebung der Wasserfassung
- Stoffe der Beobachtungsliste
- das gegenwärtige Programm für betriebliche Untersuchungen nach §30.

Verpflichtende Dokumentation

- Beschreibung der Wasserversorgung (Gewinnung bis Verteilung), Desinfektionsverfahren, Materialien mit Trinkwasserkontakt
- Ergebnisse der Bewertung und des Risikomanagements
- Vorschlag für die Anpassung des Untersuchungsplanes
- Bestätigung, dass nach Anpassung des Untersuchungsplanes eine Verschlechterung der Trinkwasserqualität nicht absehbar ist
- Bestätigung, dass die mit Bewertung und Risikomanagement betraute Person die entsprechenden Anforderungen erfüllt.

§36

Untersuchung auf somatische Coliphagen (gilt nur für Rohwasser, dass aus Oberflächenwasser stammt oder von ihm beeinflusst wird)

§37

Vorschlag für Anpassung des Untersuchungsplanes

- Grundlage ist die Risikoabschätzung
- Berücksichtigung von Ursachen für das Vorhandensein von chemischen Stoffen und Mikroorganismen im Trinkwasser
- Vorkommen von chemischen Stoffen und Mikroorganismen im Rohwasser laut Bewertung des Einzugsgebietes
- Aufbereitungsstoffe
- „Fehlanzeige“-Meldung, wenn keine Anpassung erforderlich.

§38

Übermittlung der Dokumentation zur Durchführung und zu den Ergebnissen des Risikomanagements an das zuständige Gesundheitsamt (Fristen siehe §34)

Zu Grenzwerten für einige bisherige Parameter sowie für neue Parameter

Für die Parameter Chrom, Arsen und Blei werden neue Grenzwerte verbindlich zu den unten genannten Daten:

Chrom: 0,005 mg/l ab 12.Januar 2030 (bisher 0,025 mg/l)

Arsen: 0,004 mg/l ab 12.Januar 2036 (bisher 0,01 mg/l)

Blei: 0,005 mg/l ab 12.Januar 2028 (bisher 0,01 mg/l)

Neu werden eingeführt:

Parameter	Grenzwert (µg/l)	Geltung	Bemerkung
<i>Anlage 2 Teil I der TrinkwV</i>			
Microcystin-LR	1	12.01.2026	bei Algenblüten mit Cyanobakterien zu bestimmen
Summe PFAS-20*	0,1	12.01.2026	
Summe PFAS-4**	0,02	12.01.2028	
<i>Anlage 2 Teil I der TrinkwV</i>			
Bisphenol A	2,5	12.01.2024	
Chlorat ¹⁾	70	sofort	eingehalten, wenn am WWA ≤ 20 µg/l bzw. ClO ₂ -Zugabe ≤ 0,20mg/l
Chlorit ²⁾	200	sofort	eingehalten, wenn am WWA ≤ 60µg/l bzw. ClO ₂ -Zugabe ≤ 0,20mg/l
Halogenessigsäuren (Summe von 5 Stoffen:HAA-5) ³⁾	60	12.01.2026	eingehalten, wenn am WWA ≤ 10µg/l
<i>Anlage 3 Teil III der TrinkwV</i>			
Somatische Coliphagen	Referenzwert: 50 plaquebildende Einheiten (PFU) pro 100 ml im Rohwasser aus Oberflächengewässer		

* Polyfluorierte Alkylsubstanzen, 20 Einzelstoffe

** 4 ausgewählte Einzelstoffe [PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS] (in Summe PFAS-20 enthalten)

¹⁾ Auf eine Untersuchung kann in der Regel verzichtet werden, wenn bei der Wassergewinnung, Wasseraufbereitung und Wasserverteilung keine Desinfektion mit chloratbildenden Aufbereitungsstoffen durchgeführt wurde

²⁾ Auf eine Untersuchung kann in der Regel verzichtet werden, wenn keine Desinfektion mit Chlordioxid erfolgt

³⁾ Auf eine Untersuchung kann in der Regel verzichtet werden, wenn bei der Wassergewinnung, Wasseraufbereitung und Wasserverteilung keine Desinfektion mit HAA-5-bildenden Aufbereitungsstoffen durchgeführt wurde



Aus dem LAWA/LABO Fachbericht der PFAS-Koordinierungsgruppe (Stand 20.1.22)
veröffentlicht beim Umweltbundesamt (gekürzt)

PFAS

PFAS ist die Sammelbezeichnung für die Stoffgruppe der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen, auch bekannt als per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC). Die Abkürzung PFC ist jedoch nicht mehr gebräuchlich. Von dieser Stoffgruppe sind heute mehr als 4.700 Einzelsubstanzen bekannt. Sie alle enthalten fluorierte Kohlenstoffketten, die zu den stabilsten chemischen Bindungen gehören. Das bedeutet, dass sie schwer abbaubar sind, sowohl bei ihrer Verwendung als auch in der Umwelt.

Die verschiedenen PFAS unterscheiden sich in der Länge ihrer Kohlenstoffketten und den im Molekül vorhandenen, weiteren Strukturen (funktionelle Gruppen); es wird zwischen kurz- und langkettigen PFAS unterschieden. Die bekanntesten Vertreter der langkettigen PFAS sind PFOS (Perfluorooctansulfonsäure) und PFOA (Perfluorooctansäure). Sie werden bereits seit den 1950er Jahren hergestellt und verwendet. Diese beiden Stoffe sind mit Abstand am besten untersucht, es liegen dazu die meisten toxikologischen und andere wissenschaftlichen Bewertungen vor. Nach dem weitgehenden Verbot von PFOS seit 2011 und von PFOA seit 2020 werden vermehrt andere PFAS verwendet. Dazu gehören polyfluorierte Stoffe, die auch Vorläuferverbindungen oder Präkursoren genannt werden, weil sie in der Umwelt zu den stabilen perfluorierten, auch kürzerkettigen PFAS umgewandelt werden. Sie stellen mittlerweile den größten Teil der PFAS dar. Andere neuartige PFAS sind sogenannte per- und polyfluorierte Etherverbindungen, wie z.B. ADONA oder GenX (Ammonium-2,3,3,3-tetrafluor-2-propanoat), die primär in der Produktion von Fluoropolymeren eingesetzt werden. Über die meisten neueren PFAS haben Behörden und Wissenschaft kaum Informationen zu den Verwendungen, zum Verhalten der Stoffe in der Umwelt und zu den Wirkungen auf Mensch und Umwelt.

Aufgrund ihrer ausgeprägten wasser-, schmutz- und fettabweisenden Eigenschaften in Verbindung mit ihrer hohen Stabilität gegen Umwelteinflüsse werden PFAS seit vielen Jahren in zahllosen Produkten eingesetzt. Da PFAS so vielfältig verwendet werden, gibt es auch viele Wege, wie sie in die Umwelt gelangen können: bei der Herstellung der Chemikalien selbst, der Polymerproduktion, der Weiterverarbeitung zu Produkten, bei deren Gebrauch und letztendlich auch bei der Entsorgung. Grundsätzlich werden nach heutigem Kenntnisstand zwei Arten von Umweltbelastung unterschieden: punktuelle und diffuse Belastungen.

Punktuelle Belastungen sind in erster Linie durch den langjährigen Einsatz von PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen (insbesondere auf Flughäfen und anderen Feuerlöschübungsplätzen) und in Galvanikbetrieben entstanden, durch Einleitungen kommunaler und industrieller Abwässer und durch die Aufbringung belasteter Materialien, wie z.B. bestimmter Papierschlämme oder belasteter Kompostmaterialien, und durch Freisetzung bei der industriellen Produktion von Fluoropolymeren. Die Beseitigung dieser Kontaminationen erfordert einen hohen Kostenaufwand, da die Entfernung aus den verschiedenen Umweltmatrices (Boden, Grund- und Oberflächenwasser), wenn überhaupt, dann nur mit hohem technischem Aufwand bewerkstelligt werden kann.

Da PFAS extrem persistent sind, verbleiben sie für einen sehr langen Zeitraum in der Umwelt und können weiträumig verbreitet werden. Einige PFAS reichern sich in Tieren, Pflanzen und im Menschen an und wirken zudem gesundheitsschädigend. PFAS sind anthropogenen Ursprungs. Emissionen in die Umwelt, vorwiegend in Luft und Abwasser, finden in jedem Schritt des Lebenszyklus statt (Herstellung, Verwendung, Entsorgung).

In der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist PFOS als einziger Stoff der Stoffgruppe PFAS als prioritär gefährlicher Stoff definiert. Somit sind Behörden verpflichtet, entsprechend der Umsetzung in der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) PFOS-Gehalte in Oberflächengewässern zu messen.

Für das Grundwasser liegen seit 2017 national für sieben PFAS Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) vor. Für weitere sieben PFAS wurden 2016 Gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) für das Grundwasser abgeleitet. Durch die novellierten EU-Trinkwasserverordnung gelten seit 12.01.2021 mit „PFASgesamt“ und „PFAS₇₂₀“ zwei summarische Parameter, die nicht toxikologisch begründet sind.

Durch Querverweis auf die Düngemittelverordnung gilt seit 2015 für die bodenbezogene Verwertung von Klärschlamm und anderen Ausgangsstoffen für Düngemittel ein Grenzwert von 100 µg/kg für die Summe von PFOS und PFOA. Ab 50 µg/kg besteht eine Kennzeichnungspflicht.

Die novellierte Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung sieht für den Pfad Boden-Grundwasser für sieben PFAS Prüfwerte für Sickerwasser am Ort der Beurteilung vor, es handelt sich um die für das Grundwasser abgeleiteten GFS-Werte. Sie tritt 2023 in Kraft.

Ungeachtet der schwierigen Bewertung der unerwünschten Wirkungen der PFAS für Mensch und Umwelt, ist das Gefährdungspotenzial durch den langlebigen Verbleib der Stoffe in den Ökosystemen eine Herausforderung für den Gewässerschutz.

Bewertung von Trinkwasser aus Sicht der TWK

Für PFAS im Trinkwasser waren in der Trinkwasserverordnung bisher keine verbindlichen Grenzwerte festgelegt. Von der Europäischen Kommission wurde 2021 mit der novellierten EU-Trinkwasserrichtlinie die Parameter (PFAS_{gesamt}) von 500 ng/l bzw. Summe PFAS (PFAS₇₂₀) von 100 ng/l eingeführt. Deutschland muss die Bestimmungen der Trinkwasserrichtlinie bis spätestens zum 12. Januar 2023 in nationales Recht umsetzen.

Einträge von PFAS in Grundwasser resultieren aus der Verwendung von fluorhaltigen Schaumlöschmitteln oder aus betrieblichen Anwendungen, insbesondere auch aus PFAS-relevanten Altlasten. Als weitere Eintragspfade kommen die atmosphärische Deposition, Deponiesickerwässer, nicht hinreichend überwachte Materialaufbringung (Klärschlämme, Dünger, Bioabfall, Pflanzenschutzmittel) oder Bewässerungen/Infiltrationen mit PFAS-belastetem Grund- oder Oberflächenwasser in Betracht. Ein Nachweis der konkreten Ursachen ist vielfach aufgrund unsicherer Datenlage noch nicht möglich.

Durch die vielfältigen Eintragungsszenarien, die extreme Stabilität und die teilweise hohe Mobilität der Verbindungen wird davon ausgegangen, dass PFAS mittlerweile flächenhaft im Grundwasser verbreitet sind. Laut UBA zeigte eine Untersuchung des Grundwassers in 15 Bundesländern (i.d.R. konzentriert auf Regionen und Messstellen, in deren Einzugsgebiet PFAS-Belastungen bekannt sind oder erwartet wurden), dass PFAS bereits an über 70% der Messstellen nachweisbar sind. Kurzkettige Verbindungen sind in Böden und im Grundwasser sehr mobil.

Die Grundwasserqualität hat unmittelbaren Einfluss auf die Qualität des Roh- und Trinkwassers. Bei Trinkwassergewinnung mit Uferfiltratanteilen oder bei direkter Entnahme aus Oberflächengewässern kann die PFAS-Belastung von Oberflächengewässern oder die Einleitung PFAS-haltiger Abwässer zu einem Risiko für die Trinkwasserversorgung führen.

PFAS-Belastungen im Einzugsgebiet erfordern zum einen Maßnahmen an der Quelle sowie ein aufwändiges Gegensteuern seitens der Wasserversorgungsunternehmen, um durch geeignete Aufbereitungsmaßnahmen eine gesundheitlich unbedenkliche Trinkwasserversorgung sicherstellen zu können.

In der Trinkwasseraufbereitung konnten durch den Einsatz von Aktivkohle sowie von Umkehrosmosemembranen PFAS signifikant reduziert werden. Membranverfahren weisen die höchste Entfernungsleistung vor dem Ionenaustausch und der Adsorption an Aktivkohle auf. Notwendige weiterführende Aufbereitungsverfahren führen zwangsläufig zu erheblichen

Mehrkosten für die Verbraucher sowie wachsende Umweltbelastungen bei der Entsorgung von Reststoffen.

Auch Grundwassersanierungsverfahren haben sich in jüngerer Vergangenheit deutlich weiterentwickelt, aber auch zu deutlich höheren Kosten geführt. Bei beiden Prozessen besteht die Notwendigkeit einer sicheren Entsorgung der PFAS-angereicherten Reststoffströme (Konzentrate, Regenerationslösungen, beladene Kohle).

Bei privaten Hausbrunnen/Eigenversorgungsanlagen können derartige Techniken nicht wirtschaftlich eingesetzt werden. Hier kommt bei entsprechenden Grundwasserbelastungen i.d.R. nur eine Nutzungseinschränkung bis hin zum Verbot in Betracht.

Bislang ist nach den derzeit gültigen Beurteilungsgrundlagen aufgrund der Anstrengungen der Wasserversorger von keiner gesundheitlichen Gefährdung durch das Trinkwasser der öffentlichen Wasserversorgung auszugehen.

Handlungsbedarf:

- Verpflichtende und regelmäßige PFAS-Analyse des Roh- und Trinkwassers für alle Wasserversorger u.a. zur Verbesserung der Datenlage bei den Wasserbehörden und Wasserversorgern.
- Sensibilisierung insbesondere kleinerer Wasserversorgungsunternehmen über Ausmaß und Reichweite PFAS-bezogener Problemstellungen mit dem Ziel einer Analyse des Roh- und Trinkwassers mit sensitiven Messverfahren.
- Weiterentwicklung von Analytik und Bewertungsmaßstäben (medienübergreifende Harmonisierung von Werteregeln zu Einzelverbindungen, Bestimmungsgrenzen).
- Weitergehende Forschung zum Eintrag und Verhalten von PFAS im Grundwasser (z.B. Einfluss von Temperaturänderungen; Wechselwirkungen mit weiteren Stoffen im Aquifer) ist zu intensivieren.
- Angewandte Forschung zu ressourceneffizienten Aufbereitungsverfahren (selektiv, destruktiv, energieeffizient) ist dringend anzustoßen.
- Der Vollzug der boden- und wasserrechtlichen Anforderungen ist auf das integrale Problem PFAS auszurichten, z. B. im Hinblick auf eine konsequente Erfassung, Bewertung und Kartierung sowie Sicherung/Sanierung von PFAS-belasteten Grundwässern.



Bisphenol A

Bisphenol A (BPA) ist ein chemischer Stoff, der überwiegend in Kombination mit anderen chemischen Stoffen zur Herstellung von **Kunststoffen und Harzen** verwendet wird. BPA wird z. B. für Polycarbonat, einen transparenten, harten Hochleistungskunststoff, verwendet. Polycarbonat wiederum wird zur Herstellung von Lebensmittelbehältnissen, wie Mehrweg-Getränkeflaschen, Geschirr (Tellern und Bechern), sowie Vorratsbehältern, eingesetzt. BPA dient auch zur Herstellung von Epoxidharzen, die als Schutzbeschichtungen und Innenauskleidungen für Konserven- sowie Getränkedosen und -fässer verwendet werden.

Ebenso kann Plastikspielzeug davon betroffen sein.

Ein weiteres Produkt, bei dem BPA zum Einsatz kommt, sind **Thermopapiere**. (wegen des bedenklichen Einsatzes haben 2018 einige große Nutzer wie Aldi, Edeka, REWE und die dm-Drogeriemärkte auf Alternativen umgestellt).

BPA kann in geringen Mengen in Lebensmittel und Getränke übergehen, die in Behältern aus Materialien aufbewahrt werden, welche die Substanz enthalten.

Wärme oder Aufheizen, Säuren und Laugen begünstigen das Freisetzen von BPA aus dem Polymer. Kochendes Wasser beschleunigt die Rate auf das 55-fache. Die Freisetzung kann auch bei zu warmer Lagerung von in Polycarbonat-Flaschen abgefülltem Trinkwasser in heißen Gegenden, bei der Speisenzubereitung in Behältern aus Polycarbonat und nachfolgendem heißem Abwaschen erfolgen.

Die meisten **Risiken für die Gesundheit** hängen damit zusammen, dass BPA ein hormonaktiver Stoff ist. Hormonaktive Stoffe sind Substanzen, die selbst in sehr geringen Mengen auf das Hormonsystem wirken und auf diesem Weg schädliche Wirkungen auf den Organismus haben können. Die Belastung mit hormonaktiven Stoffen ist insbesondere bei der Entwicklung (Fötus, Ernährung) kritisch, da die Wirkungen irreversibel sind und teilweise erst in einem späteren Alter sichtbar werden.

Auch im **Trinkwasser** kann BPA vorkommen. Es stammt aus Materialien, die zur Trinkwasserspeicherung und -verteilung verwendet werden und Epoxidharze enthalten. Diese werden insbesondere als Beschichtungsmittel für Speicherbehälter oder zur Sanierung alter Trinkwasserleitungen verwendet. Die beobachteten Konzentrationen in den deutschen Oberflächengewässern lagen im Jahresmittel aber bislang unter 0,5 µg/l und maximal bei 5 µg/l. Eine Reduzierung im Zuge der Trinkwasseraufbereitung ist wahrscheinlich. Dies bestätigt eine Studie, die im Uferfiltrat der Donau und im Trinkwasser aus dem Bodensee Bisphenol A in sehr niedrigen Konzentrationen (0,3 – 2 ng/l) fand.

Deshalb wurde für die EU-Risikobewertung (European Commission, 2010) die zu erwartende Wasser- und Sedimentkonzentration anhand von Daten zum Abbau und Verteilung in der Umwelt berechnet. Die so berechneten Werte liegen bei durchschnittlich 0,03 µg/l und höchstens 1,47 µg/l im Wasser. Die gemessenen Umweltkonzentrationen lagen somit teilweise über den berechneten. Im Sediment errechnet die EU-Bewertung durchschnittlich 0,52 µg Bisphenol A pro Kilogramm Sediment und höchstens 24 µg/kg Sediment.