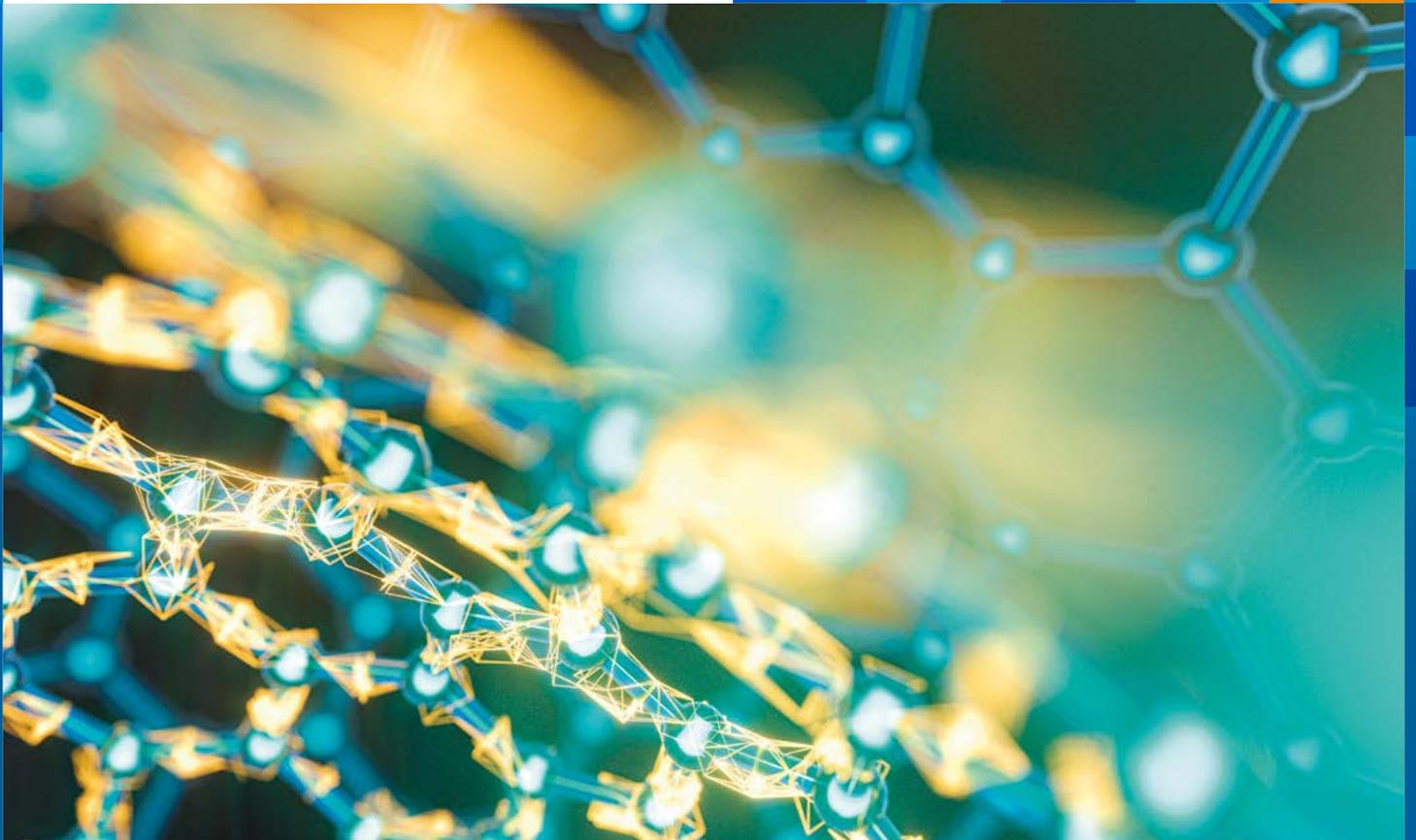


Nachrichten aus dem
IWW Zentrum Wasser

 **IWW**
JOURNAL

April 2021 | Ausgabe 54

Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)



Aktuelle Fachbeiträge

PFAS – Aktuelles zum Stand der Wissenschaft und Regulierung

Das IWW wurde – in Kooperation mit Partnern aus den Niederlanden (KWR), Belgien (VITO) und Österreich (Umweltbundesamt) – von der Europäischen Kommission beauftragt, den aktuellen Stand des Wissens zu der Stoffgruppe PFAS (per- und polyfluorierte ... [Seite 6](#)

PFAS im Trinkwasser – Wie ist die rechtliche Situation und die Datenlage aus der Analytik?

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) stellen eine trinkwasserrelevante Gruppe von Schadstoffen dar, die aufgrund ihres biologischen Anreicherungspotenzials, ihrer Persistenz in der Umwelt, ... [Seite 8](#)

PFAS: Technologische Ansätze zu Eliminierung & Management von Konzentraten

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) weisen eine hohe biologische, chemische und thermische Persistenz auf. Die kovalente Kohlenstoff-Fluorbindung gehört zu den thermodynamisch stabilsten Verbindungen, die nur mit hohem Energieaufwand ... [Seite 10](#)

Liebe Leserinnen und Leser,

Letzte Ausgaben des IWW-Journals stehen Ihnen online in unserem Downloadbereich zur Verfügung.



PFAS in aller Munde, – und was nun?

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sind eine Substanzgruppe, die aktuell im Umwelt- und Verbraucherschutz und damit auch im Wassersektor für intensive Diskussionen sorgt. Diese vom Menschen hergestellten Substanzen haben viele Eigenschaften, die sie für technische Anwendungen hochattraktiv machen: mit PFAS können Oberflächen wasser-, fett- und schmutzabweisend gemacht werden, und auch z. B. in Feuerlöschschäumen finden sie Verwendung. Leider kristallisiert sich heraus, dass viele Substanzen dieser Stoffgruppe auch ein Umweltproblem darstellen und unerwünschte gesundheitliche Wirkungen auf den Menschen haben können. Mit der Revision der

EU-Trinkwasserrichtlinie werden PFAS nun mit einem Grenzwert belegt, und die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit hat ihre Empfehlungen zur zulässigen wöchentlichen Aufnahmemenge von PFAS Ende 2020 deutlich nach unten korrigiert. Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Trinkwasserüberwachung? Welchen Anforderungen muss sich die chemische Analytik stellen? Was wissen wir zum Vorkommen und Umweltverhalten von PFAS? Welche Aufbereitungsoptionen gibt es? Diese Aspekte beleuchten unsere Experten in den Fachbeiträgen der aktuellen Ausgabe. Aber natürlich arbeiten wir nicht nur an diesem Schwerpunktthema. Von den Auswirkungen von Düngemittelzusatzstoffen auf das Grundwasser bis hin zur Wasserqualität in

Hausinstallationen spannt sich der Themenbogen dieses Heftes. Und auch wenn wir noch eine Weile mit den Corona-Einschränkungen leben müssen, bleiben wir optimistisch und planen eine Reihe von Veranstaltungen, zu denen wir Sie gerne begrüßen würden. Am liebsten natürlich persönlich, aber alternativ eben auch in online-Formaten. Ob so oder so – wir freuen uns auf den Austausch mit Ihnen!

Wir wünschen Ihnen eine anregende und kurzweilige Lektüre.

Schwesig

Dr. David Schwesig

L. Schüller

Lothar Schüller

Inhaltsverzeichnis



5 Chancen und Risiken von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren für den Gewässerschutz



12 IWW-Innovationstag 2021: „Kommunikation fördern – Innovationen kommunizieren“



14 Energieeffizienz und Hygiene in der dezentralen Trinkwassererwärmung

Aktuelles & Nachrichten

- 3 Update: IWW Erfahrungsaustausch (ERFA) Trinkwassernetze auch in Zeiten von Corona
- 3 DVGW-Arbeitsblatt W 216 – Forschungsprojekt auf der Zielgeraden
- 3 Nutzwasser als alternative Wasserressource
- 4 Nachruf Susanne Bonorden

- 4 Die IWW-Schulungen jetzt auch digital

- 4 Corona-Info
- 5 Chancen und Risiken von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren für den Gewässerschutz

6 Fachbeiträge

- 12 IWW-Innovationstag 2021: „Kommunikation fördern – Innovationen kommunizieren“

- 12 NF/UO-Verfahren im Vergleich zu Ionenaustausch und Schnellentcarbonisierung – Bewertung der Kosten und Umweltauswirkungen inklusive der Ökotoxikologie

- 13 Digitalisierungsprojekt Reifegradmodell Abwasserentsorgung 4.0 erfolgreich abgeschlossen

- 14 Energieeffizienz und Hygiene in der dezentralen Trinkwassererwärmung

15 Veranstaltungen

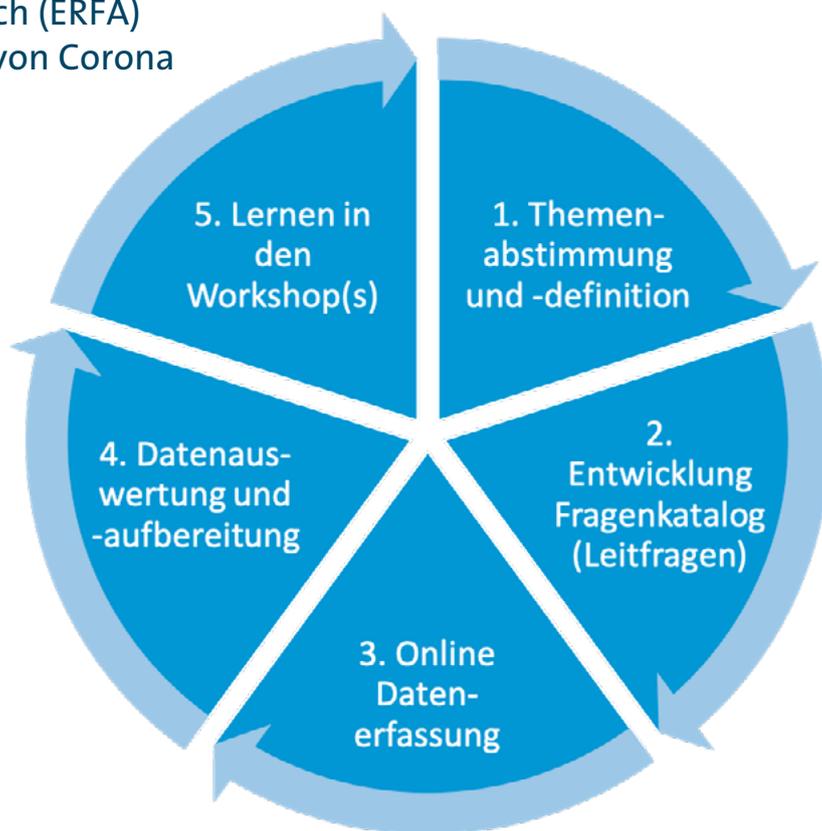
16 Personalia

Update: IWW Erfahrungsaustausch (ERFA) Trinkwassernetze auch in Zeiten von Corona

Auch 2021 gibt es wieder zwei ERFA-Runden: für großstädtisch sowie städtisch bis ländlich geprägte Wasserversorger. Operativ Verantwortliche treffen sich hier zum strukturierten fachlichen Austausch zu Fragestellungen aus der täglichen Arbeit zu Betrieb, Instandhaltung und Organisation. Falls Corona-bedingt Präsenztreffen nicht möglich sind, finden die Workshops als Webmeetings statt. Themen sind u. a. LORAWAN, IT-Sicherheit, zerstörungsfreie Inspektionstechniken und viele Aspekte zum Asset Management.

Bitte melden Sie sich bei Teilnahmeinteresse im Bereich Wasserökonomie & Management bei Herrn Hein oder Herrn Lévai.

Andreas Hein & Peter Lévai



DVGW-Arbeitsblatt W 216 – Forschungsprojekt auf der Zielgeraden

Das DVGW-Regelwerk W 216 beschreibt die Vorgehensweise bei der Mischung von Wässern unterschiedlicher Herkunft. Aus heutiger Sicht ist allerdings nicht mehr ohne Weiteres nachvollziehbar, auf welcher Grundlage die Auswahl der Wasserparameter und die Festlegung der erlaubten Bandbreiten zur

Mischung von Wässern erfolgt sind. Dieser Frage sind IWW und TZW im Rahmen eines DVGW-Forschungsprojektes nachgegangen (Basis: Literaturrecherche Zeitraum 1886 bis 2020; Umfrage bei Wasserversorgern). Als Ergebnis kann zusammengefasst werden, dass die Festlegungen des Arbeitsblattes

wissenschaftlich transparent und nachvollziehbar sind. Das DVGW-Regelwerk W216 ist zur Vermeidung von Korrosionsproblemen bei der Mischung von Wässern unabdingbar.

Dr. Angelika Becker

Nutzwasser als alternative Wasserressource

Im gleichnamigen BMBF-geförderten Vorhaben entwickelt IWW ab April 2021 unter der Leitung der TU München hochflexible und bedarfsgerechte Managementstrategien für die Wasserwiederverwendung zur urbanen und landwirtschaftlichen Bewässerung. Die

im Projekt erarbeiteten Membran-Verfahren und Cloud-basierten Echtzeit-Ansätze finden unter anderem im Rahmen der Landesgartenschau 2026 in Schweinfurt Anwendung. IWW leitet die fallspezifische Bewertung der ökonomischen wie ökologischen Vor- und

Nachteile der geplanten Nutzwasseranwendungen und entwickelt Betreiber- und Geschäftsmodelle für die digitalen Umwelt-dienstleistungen des Projektes.

Kristina Wencki



Nachruf Susanne Bonorden

Mit großer Betroffenheit nehmen wir Abschied von unserer langjährigen Mitarbeiterin Frau Susanne Bonorden, die im Januar 2021 plötzlich und unerwartet verstorben ist. Frau Bonorden hat seit 2008 als Sekretärin die Technische Leitung / Geschäftsführung sowie verschiedene Bereiche des IWW unterstützt. Wegen ihrer warmherzigen und aufgeschlossenen Art und ihrer zuverlässigen Arbeitsweise war sie am IWW sehr geschätzt und beliebt. Für viele unserer

Kunden war sie die erste Ansprechpartnerin bei der Kontaktaufnahme mit dem IWW. Susanne Bonorden ist uns über die vielen gemeinsamen Jahre sehr ans Herz gewachsen. Umso schmerzlicher ist dieser Verlust, der uns so unvorbereitet trifft. Es ist für uns immer noch unfassbar, dass ihr Platz von einem auf den anderen Tag leer blieb. Sie fehlt uns als Mitarbeiterin, als Kollegin, als Mensch. In unserer Erinnerung wird sie einen festen Platz einnehmen.



Die IWW-Schulungen jetzt auch digital



Aufgrund der aktuellen Corona-Beschränkungen werden die bewährten IWW-Probenahmeschulungen jetzt auch im voll digitalen Format angeboten, um stets ein optimales Fortbildungsangebot für die Kunden bereitzuhalten. Die Schulungen, die sowohl im normalen Veranstaltungsprogramm als auch als Inhouse-Schulungen durchgeführt werden,

bestehen neben virtuell angepassten Vorträgen aus Live-Demonstrationen über eine Webcam und eigens angefertigten Videos zu Probenahme-Szenarien. Alle Arten der Probenahme können so optimal erläutert und gut nachvollziehbar demonstriert werden.

Das Feedback der Teilnehmer war bisher sehr positiv und die Chat- sowie live-Diskussionsfunktion wurde intensiv genutzt. Da aktuell noch keine Präsenz-Termine für solche Schulungen machbar sind, können die virtuellen Formate ein sehr gutes Ergänzungsangebot zur Überbrückung sein.

Je nach der weiteren Entwicklung werden wir unsere Schulungsangebote digital oder wie gewohnt live ausrichten, was von allen Beteiligten bevorzugt werden würde. Informieren Sie sich auf unserer Webseite über die



Angebote oder sprechen Sie uns gern auf eine virtuelle Inhouse-Schulung bei Ihnen an.

Zusammen mit dem DVGW-Bereich Berufliche Bildung kann hier eine virtuelle Lern-Plattform genutzt werden, mit der digitale Prüfungen und Multiple-Choice-Tests sicher und effizient umsetzbar sind, so dass die Anforderungen der DAkkS voll erfüllt werden.

Sie können sich über unser Veranstaltungsangebot jederzeit informieren. Buchen Sie am besten gleich jetzt online unter: [iww-online.de/veranstaltungen](https://www.iww-online.de/veranstaltungen)

Dr. Ulrich Borchers

Corona-Info

Das zweite Corona-Jahr ist nun angebrochen, und wie alle hoffen auch wir, dass die Einschränkungen bald vorbei sind. Was hat Corona mit dem IWW gemacht? Zunächst die gute Nachricht: aufgrund eines wirksamen Hygienekonzepts hatten einzelne Infektionsfälle in unseren Reihen bisher keine Auswirkung auf unsere Arbeitsfähigkeit. Es ist zum Glück bisher auch kein Teammitglied ernsthaft erkrankt.

Darüber hinaus haben unsere MitarbeiterInnen die vielfältigen Herausforderungen der

Corona-Zeit angenommen: Sei es Homeoffice am Küchentisch, Arbeiten mit Maske im Labor, Tage mit nicht enden wollenden Videokonferenzen, aber auch den täglichen Spagat zwischen Kinderbetreuung / Homeschooling und der Arbeit am IWW mussten viele unserer KollegInnen meistern.

Wir möchten an dieser Stelle unserer ganzen Belegschaft für den unermüdlichen Einsatz danken, ohne den hätten wir auch wirtschaftlich gesehen dieses Jahr nicht so glimpflich überstanden!

Wir sehen gleichzeitig, dass sich die Arbeitswelt auch bei uns nachhaltig ändert: Videokonferenzen werden in Zukunft auch in der Projektarbeit eine größere Rolle spielen, wir werden im Interesse unserer Kunden Reisezeiten verringern können und vor allem dem Klima dabei etwas Gutes tun.

David Schwesig & Lothar Schüller



Chancen und Risiken von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren für den Gewässerschutz – INHIBIT

Mit der Novellierung der Düngeverordnung ist der Einsatz von Ureasehemmern bei der Ausbringung von Harnstoffdüngemitteln seit dem 01.02.2020 gesetzlich vorgeschrieben. Daneben werden Nitrifikationshemmer als Zusatzstoffe bei der Ausbringung von organischen und mineralischen Düngemitteln eingesetzt. Mit diesen Zusätzen soll eine längere Pflanzenverfügbarkeit des Stickstoffs ermöglicht und Stickstoffverluste durch Entgasung oder Auswaschung aus der Bodenzone vermindert werden. Nicht nur die Novellierung des Düngerechts, sondern auch die Verfehlung der Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) lassen vermuten, dass der Einsatz solcher Nitrifikations- und Ureasehemmerstoffe in den nächsten Jahren deutlich ansteigen wird.

Allerdings ist das Umweltverhalten, d. h. wieviel der eingesetzten Wirkstoffe unter welchen Umweltbedingungen aus dem Boden in das Grundwasser gelangen kann,

bislang nur unzureichend dokumentiert. Im DVGW geförderten Forschungsvorhaben INHIBIT wird deshalb das Verhalten der Hemmstoffe näher untersucht, um die Risiken und Belange der Wasserversorgung abschätzen zu können.

Dazu wurde in einem ersten Schritt anhand der verfügbaren Literatur eine einheitliche und konsistente Datenbasis zur Beschreibung der Ausgangslage und des Wissensstandes erstellt. Generell zeigt sich für das Verhalten der Hemmstoffe sowie deren Effizienz zur Reduzierung der Stickstoffausträge eine starke Abhängigkeit von den Umweltbedingungen und Bewirtschaftungsmaßnahmen. So beeinflussen Boden, Klima, Einarbeitung, Fruchtfolge und Bewässerung maßgeblich die Mobilität der Hemmstoffe. Beispielsweise ist der Abbau des Ureasehemmerstoffs NBPT stark abhängig vom Boden pH-Wert und weist eine kurze Halbwertszeit unter sauren Bedingungen auf. Mögliche Einträge in das

Grundwasser sind daher sehr unterschiedlich und richten sich nach Standort und Anwendung. Zudem erfolgt derzeit lediglich für zwei der insgesamt zehn zugelassenen Hemmstoffe (Triazol und DCD) ein Monitoring, wobei der Fokus auf Oberflächengewässer liegt.

In dem laufenden Projekt INHIBIT soll daher das Verhalten von Nitrifikations- und Ureasehemmerstoffen im Boden und das Auswaschungspotential näher untersucht und aus Sicht der Trinkwassergewinnung bewertet werden. Dazu werden gezielt Labor- und Feldversuche durchgeführt, welche die Eintragspfade der Hemmstoffe über die obere Bodenzone und die Uferfiltration experimentell untersuchen. Ergebnisse werden Ende 2021 erwartet.

Dr. Christine Kübeck

PFAS – Aktuelles zum Stand der Wissenschaft und Regulierung

Dr. Tim aus der Beek & Dr. Ulrich Borchers

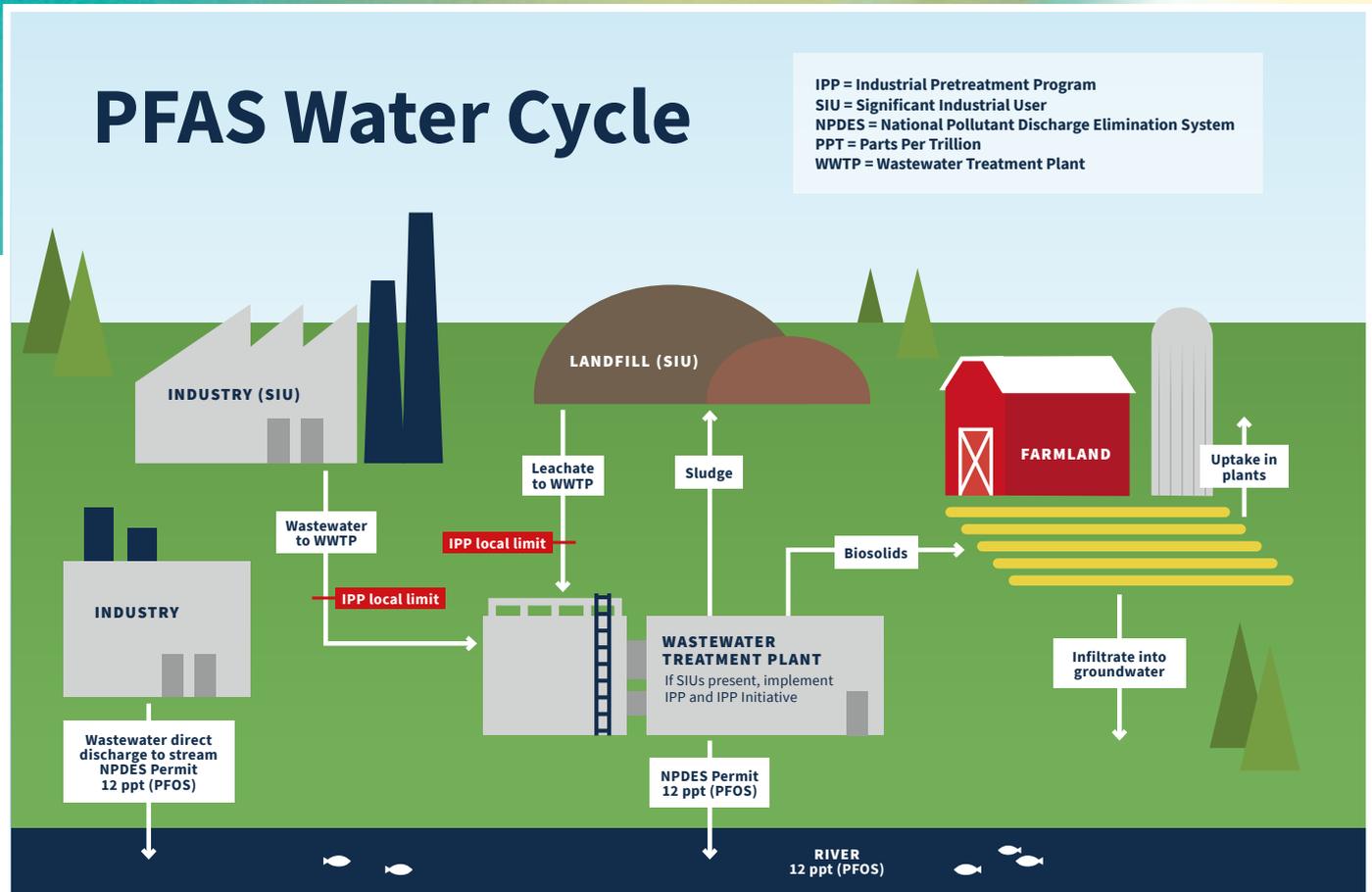


Abb. 1: Darstellung der PFAS-Eintragspfade in die aquatische Umwelt (NRWA 2019), (Quelle: Michigan Department Of Environment, Great Lakes, and Energy)

Das IWW wurde – in Kooperation mit Partnern aus den Niederlanden (KWR), Belgien (VITO) und Österreich (Umweltbundesamt) – von der Europäischen Kommission beauftragt, den aktuellen Stand des Wissens zu der Stoffgruppe PFAS (per- und polyfluorierte Alkylverbindungen) zusammenzustellen. Dies beinhaltete die Durchführung eines internationalen Workshops in Brüssel im Januar 2020, um aktuelle Entwicklungen aufgreifen zu können und der politischen Regulierung von PFAS eine Grundlage zu geben.

Was sind PFAS und welche Risiken werden mit ihnen verbunden?

Die Gruppe der PFAS umfasst mittlerweile etwa 4.700 verschiedene chemische Substanzen und wächst konstant weiter. Sie werden in vielen industriellen Prozessen eingesetzt,

z. B. als Emulgatoren, zur Abweisung von Wasser in Textilien, Papier und anderen Oberflächen, in der Galvanik-, Foto- und Chromindustrie und auch in Feuerlöschschäumen (siehe Abb. 2).

Eine Vielzahl der PFAS ist für die Wasserwirtschaft sehr relevant, da sie eine hohe Wasserlöslichkeit und Mobilität, geringe Sorption an Böden/Materialien und lange Halbwertszeiten aufweisen. Daraus leitet sich eine große Persistenz der PFAS ab, wodurch sie in vielen Wasserkompartimenten ubiquitär vorhanden sind (siehe Abb. 1). In der Trinkwasseraufbereitung müssen fortgeschrittene Technologien, wie z. B. die Nanofiltration, eingesetzt werden, um sie aus dem Rohwasser zu entfernen.

Öko- und humantoxikologische Studien haben gezeigt, dass viele PFAS bereits in geringen Konzentrationen – im Nanogramm

pro Liter Bereich – ein Risiko für Mensch und Umwelt darstellen können. Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit EFSA hat deshalb kürzlich die Empfehlungen verschärft. Auch bei der Trinkwasserkommission wurde dazu eine Expertengruppe eingerichtet, die dazu beraten wird.

Vorkommen von PFAS

Deutschlandweit existieren unzählige PFAS-Schadensfälle, beispielsweise durch Ausbringung von PFAS-belasteten Klärschlämmen auf landwirtschaftlichen Flächen (z. B. Rastatt, Möhne), durch industrielle Produktion (z. B. Altötting) oder durch die Verwendung von PFAS-haltigen Feuerlöschschäumen an Flughäfen (z. B. Düsseldorf, Bremen, Nürnberg). Die Beseitigung der Schäden ist generell aufwendig und erfordert oftmals die Abtragung großer Bodenflächen, Änderungen der Grundwasserströmung und

Ausbau von Trinkwasserwerken mit neuesten Aufbereitungstechnologien.

Regulierung von PFAS

Die Regulierung von PFAS unterliegt langen Abstimmungsprozessen innerhalb der EU und die Datengrundlage zum Verbot einzelner PFAS ist oftmals verbesserungs-



Abb. 2: PFAS-Quellen (PFAS Action Team 2019)
(Quelle: Australian Department of Defence)

würdig. Beispielsweise existieren analytische Messverfahren für weniger als 1 % der PFAS in der aquatischen Umwelt. Innerhalb der Europäischen Kommission wird deshalb angestrebt eine Methode zu entwickeln, die den gesamten organischen Fluor-Gehalt von allen in einer Probe enthaltenen PFAS erfasst. Somit könnte ein Summenparameter als Grundlage für die Risikobewertung und nachfolgende Regulierungen geschaffen werden. In 2020 wurden zwei der bekanntesten PFAS-Vertreter – PFOA (Perfluorooctansäure, siehe Abb. 3) und PFOS (Perfluorooctansulfonsäure) – für die meisten bisherigen Verwendungszwecke verboten. Eine Übergangsfrist existiert beispielsweise für Feuerlöschschäume zur Entwicklung von PFAS-freien Alternativprodukten. Die industrielle PFAS-Produktion fokussiert nun auf neue PFAS-Substanzen, welche entweder kurzketziger sind oder eine andere Struktur aufweisen, wie beispielsweise bei GenX und ADONA. Die angestrebten Strukturveränderungen sollten eine bessere Abbaubarkeit zur Folge haben. Erste

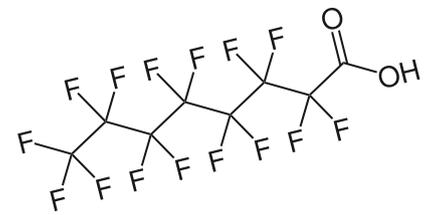


Abb. 3: Perfluorooctanoic acid (PFOA) Strukturformel

Studien haben jedoch auch hier eine hohe Persistenz, Mobilität und Toxizität nachgewiesen, so dass eine erneute Regulierung notwendig erscheint.

Der digitale Bericht über den Workshop ist in englischer Sprache auf der IWW-Homepage unter dem Link iww-online.de/pfas-monitoring-studie-im-auftrag-der-eu verfügbar.

Empfehlungen aus dem Workshop

- PFAS entstehen auch durch die Transformation von PFAS-Vorläufersubstanzen, welche beispielsweise aus anderen Stoffgruppen wie Industriechemikalien und Arzneimitteln gebildet werden können. Deshalb sollte die Europäische Trinkwasserrichtlinie auch die PFAS-Vorläufersubstanzen berücksichtigen.
- Die langwierigen Prozesse zur Regulierung von PFAS – z. B. bei den Behörden ECHA und EFSA – sollten verschlankt werden, so dass die Vielzahl von existierenden und neuen PFAS schneller einer Risikobewertung unterzogen werden können.
- Ansätze zur Regulierung von PFAS sollten nicht nur End-of-Pipe Technologien, wie z. B. die Nanofiltration, berücksichtigen,

sondern Maßnahmen fördern, welche bereits bei der Entstehung und Verwendung von PFAS den Eintrag in die Umwelt verringern.

- Die Entwicklung von neuen kurzketzigen PFAS, welche die Industrie aufgrund der Regulierung wichtiger langkettiger PFAS durchführt, verursacht zusätzliche Probleme, da diese Stoffe ebenfalls sehr persistent und mobil sind und Informationen zur Bioakkumulation und Toxizität bisher nicht bekannt sind. Diese PFAS sollten erst dann zugelassen werden, wenn sie nachweislich keine Gefährdung für Mensch und Umwelt darstellen.
- Die einzelnen PFAS sollten anhand ihres essenziellen Nutzens evaluiert und priorisiert werden; d. h. PFAS, welche beispielsweise durch andere Stoffe leicht zu substituieren sind, könnten schneller

reguliert werden. PFAS, die momentan nicht substituierbar sind, könnten eine Übergangsfrist erhalten, welche genutzt wird um PFAS-freie Alternativen zu entwickeln (siehe Beispiel Feuerlöschschäume).

- Die analytischen Methoden zur Messung von PFAS in unterschiedlichen Medien (z. B. Wasser, Böden, Luft) sollten standardisiert werden. Referenzstoffe für die Analytik müssen verfügbar gemacht werden (bisher nur für 18 PFAS kommerziell verfügbar).
- Es existieren nur wenige Informationen zum industriellen Verbrauch, zur Herstellung und zum Vorkommen in der Umwelt von PFAS. Diese sollten über ein frei zugängliches Register in regionaler Auflösung bereitgestellt werden, so dass potenzielle Stoffeinträge und Umweltbelastungen bekannt werden.

PFAS im Trinkwasser – Wie ist die rechtliche Situation und die Datenlage aus der Analytik?

Dr. Ulrich Borchers

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) stellen eine trinkwasserrelevante Gruppe von Schadstoffen dar, die aufgrund ihres biologischen Anreicherungspotenzials, ihrer Persistenz in der Umwelt, möglichen Toxizität und zum Teil hohen Wasserlöslichkeit zunehmend an Aufmerksamkeit gewonnen haben. PFAS wurden

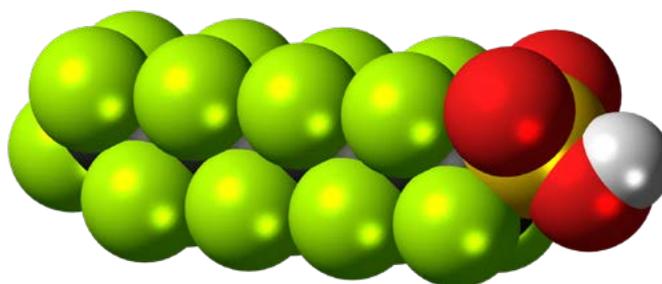
Mit der neuen EU-Trinkwasserrichtlinie werden künftig auch die PFAS mit einem Grenzwert belegt. Im Folgenden soll die rechtliche Lage geschildert und ein erstes Bild über die Betroffenheit der Wasserversorgung aufgezeigt werden.

Rechtliche Situation in Europa und Deutschland

Die seit langem in der Diskussion befindliche neue EU-Trinkwasserrichtlinie ist nach ihrer Veröffentlichung im Dezember 2020 am 12. Januar 2021 in Kraft getreten. Angesichts der erlaubten zweijährigen Übergangszeit muss es in Deutschland bis spätestens zum 12. Januar 2023 eine neue Trinkwasserordnung geben, welche die seit 2019 geltende Fassung ablösen wird. Angesichts der zum Teil massiven Änderungen, die in die EU-Gesetzgebung eingeflossen sind, darf mit zum Teil erheblichen Änderungen gerechnet werden. Nicht zuletzt durch den Einfluss der Europäischen Initiative „Right to Water“ (www.right2water.eu) aus dem Jahr 2013, bei der rund 2 Millionen EU-Bürger gefordert hatten, dass das Recht auf Zugang zu Wasser und sanitärer Grundversorgung ein Menschenrecht sein und auch im EU-Recht verankert werden sollte, ist der stark qualitätsorientierten Sichtweise der Richtlinie nun eine Sichtweise des „Wassermanagements“ sowie der Verbraucherinformation hinzugefügt worden.

Für die trinkwasserhygienisch und toxikologisch relevante Gruppe der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) wurden gleich zwei Summengrenzwerte in die Trinkwasserrichtlinie aufgenommen.

weltweit im Oberflächenwasser, in Sedimenten, in der Luft, im Erdboden, in Schlick und in Eiskappen, aber auch in der Tier- und Pflanzenwelt und im Menschen nachgewiesen. Als Folge der Verunreinigung des Grund- oder Oberflächenwassers werden PFAS auch bereits im Trinkwasser nachgewiesen.



Perfluorooctansäure (PFOS), ein hoch relevanter Vertreter der PFAS (Quelle: Wikipedia)

C-Atome	Carbonsäuren		Sulfonsäuren	
4	Perfluorbutansäure	(PFBA)	Perfluorbutansulfonsäure	(PFBS)
5	Perfluorpentansäure	(PFPeA)	Perfluorpentansulfonsäure	(PFPeS)
6	Perfluorhexansäure	(PFHxA)	Perfluorhexansulfonsäure	(PFHxS)*
7	Perfluorheptansäure	(PFHpA)	Perfluorheptansulfonsäure	(PFHpS)
8	Perfluoroctansäure	(PFOA)*	Perfluoroctansulfonsäure	(PFOS)*
9	Perfluorononansäure	(PFNA)*	Perfluorononansulfonsäure	(PFNS)
10	Perfluordecansäure	(PFDA)	Perfluordecansulfonsäure	(PFDS)
11	Perfluorundecansäure	(PFUnDA)	Perfluorundecansulfonsäure	
12	Perfluordodecansäure	(PFDoDA)	Perfluordodecansulfonsäure	
13	Perfluortridecansäure	(PFTrDA)	Perfluortridecansulfonsäure	

20 Stoffe, die in die Summe der PFAS (PFAS_{Σ20}) laut Trinkwasserrichtlinie, Anhang III eingehen.
*Vier PFAS von besonderer Besorgnis laut EFSA-Vorschlag

Dies sind:

1. Summe der PFAS (PFAS_{Σ20}) = 0,10 µg/L für die Summe von 20 explizit im Anhang III Teil B, Nr. 3 genannten Stoffen, wobei diese eine Kettenlänge von C₄ bis C₁₃ haben und jeweils die korrespondierenden Carbon- und Sulfonsäuren umfassen. In der Tabelle sind die Stoffnamen und gebräuchlichen Abkürzungen aufgeführt.
2. PFAS, gesamt = 0,50 µg/L für die Gesamtheit aller per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen, wobei hier theoretisch mehrere Tausend Substanzen dazu zählen würden.

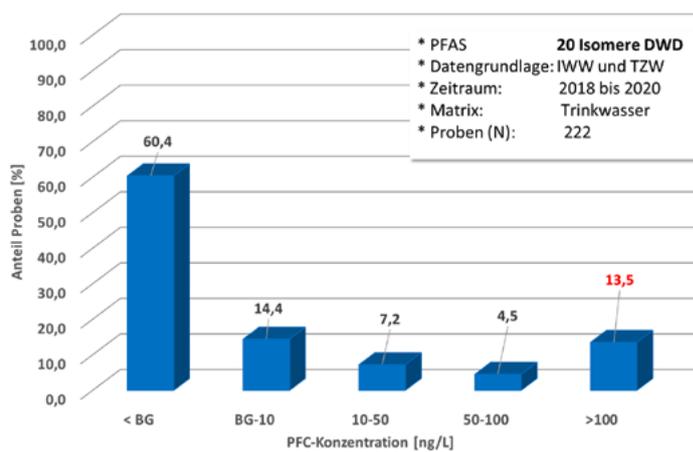


Abb. 1: Summe 20 PFAS gemäß EU-Trinkwasserrichtlinie [1] in Deutschen Trinkwässern; 222 Proben (2018-2020), Daten IWW Mülheim und TZW Karlsruhe

Für beide Grenzwerte wurde festgelegt, dass der Parameterwert erst gilt, sobald standardisierte Methoden für die Überwachung entwickelt wurden. Die Mitgliedstaaten können anschließend entscheiden, entweder einen oder beide Parameter „PFAS gesamt“ bzw. „Summe der PFAS“ für die Überwachung zu verwenden. Bis zum 12. Januar 2024 wird die Kommission hierfür die Analyseverfahren festlegen müssen. Und bis zum 12. Januar 2026 müssen die Mitgliedstaaten die nötigen Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass die neuen PFAS-Grenzwerte für Trinkwasser auch eingehalten werden.

Hinsichtlich der Analytik fordert die Trinkwasserrichtlinie eine Bestimmungsgrenze für PFAS₂₀ von 30 ng/L und eine Messunsicherheit von 50 % am Parameterwert. Das bedeutet, dass ein einzelner Stoff mit einer Bestimmungsgrenze von 1,5 ng/L zu messen ist. Für die Summenmethode des Parameters (PFAS gesamt) besteht aktuell keine Perspektive für eine sinnvolle und ausreichend empfindliche Methode, so dass davon ausgegangen werden kann, dass nur der analytisch und aus toxikologischer Sicht sinnvollere Parameter PFAS₂₀ in die Überwachungspraxis Eingang findet.

Von noch größerer Besorgnis – auch hinsichtlich nationaler Sonderregelungen – ist eine von der EFSA (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit) herausgegebene Stellungnahme, dass für die PFAS-Belastung aus allen Lebensmitteln eine Tolerierbare Wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) von nur 4,4 ng/kg Körpergewicht und Woche für die Summe der Stoffe PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS (siehe Tabelle und unter dem Link bit.ly/30BlWYd) festzulegen sei. Legt man

diese Empfehlung zugrunde, kann abgeschätzt werden, dass ein solcher TWI von Erwachsenen zu rund 15 % durch Trinkwasser ausgeschöpft wird. Daher gibt es Überlegungen, dass ggf. neben dem neuen Grenzwert für die PFAS₂₀ ein nationaler Trinkwasserleitwert für die Summe der vier Stoffe im einstelligen Nanogrammbereich vorstellbar ist. Dazu wurde gerade bei der Trinkwasserkommission (TWK) eine Expertengruppe eingerichtet, die dazu beraten wird.

Betroffenheit der deutschen Wasserversorgung

Es muss davon ausgegangen werden, dass es in einigen Fällen in den Wasserwerken Probleme mit den PFAS gibt, da Befunde nicht selten sind. Hierzu wird in der Abb. 1 eine Auswertung von Analysendaten aus den Jahren 2018 bis 2020 gezeigt. Es sind Trinkwasserproben (N = 222), die beim TZW Technologiezentrum Wasser in Karlsruhe und im IWW in Mülheim gemessen wurden. Wie gut zu erkennen ist, gibt es

- in rund 40 % der Fälle Befunde über der Bestimmungsgrenze und
- bei 13,5 % der Proben lag das Ergebnis über dem zukünftigen Grenzwert von 0,10 µg/L.

Die Aussagen dieser Statistik sind jedoch nicht zwangsläufig repräsentativ, weil überdurchschnittlich mehr Analysen bei Wasserversorgern mit bekannten PFAS-Belastungen durchgeführt wurden.

Hinsichtlich der vier „EFSA-PFAS“ wird in Abb. 2 eine modifizierte Auswertung der Analysendaten aus den Jahren 2018 bis 2020 gezeigt. Es sind die gleichen Proben erfasst wie bei Abb. 1, nur wird hier die Summe aus den vier Stoffen PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS summiert. Es ist zu erkennen, dass

- bei rund 17,6 % der Proben die Gehalte im Bereich bis zu 5 ng/L lagen und
- bei 9 % der Proben lagen die Gehalte über 5 ng/L, also über einem eventuellen Trinkwasserleitwert.

Hier wird die Debatte um die weitere Vorgehensweise und zur Einführung eines nationalen Leitwerts im unteren Nanogramm-Bereich neben einem Trinkwassergrenzwert sicher noch spannend. Alles in allem ist daher mit einer nennenswerten Betroffenheit der Wasserversorgung zu rechnen, so dass Maßnahmen des Ressourcenschutzes (Immissionsvermeidung) und der Aufbereitung bereits jetzt zu planen bzw. zu entwickeln sind.

Wenn Sie Fragen zum Thema haben oder an einer orientierenden Untersuchung auf PFAS interessiert sind, melden Sie sich gern beim Autor unter u.borchers@iww-online.de. Die neue EU-Trinkwasserrichtlinie finden Sie unter diesem Link: bit.ly/3qrXAPJ

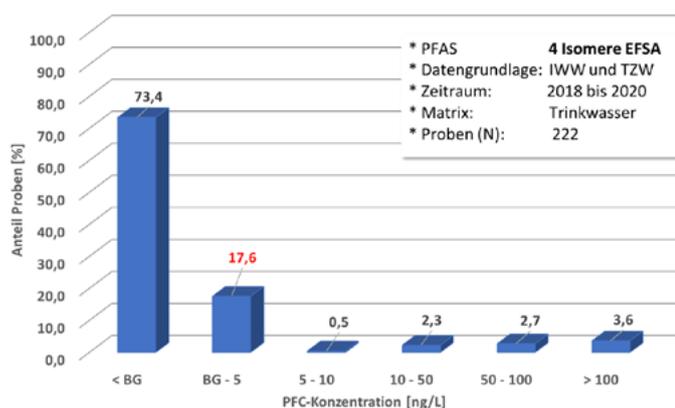


Abb. 2: Summe 4 PFAS (PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS) gemäß EFSA-Vorschlag [6] in Deutschen Trinkwässern; 222 Proben (2018-2020), Daten IWW Mülheim und TZW Karlsruhe

PFAS: Technologische Ansätze zu Elimination & Management von Konzentraten

Anja Rohn

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) weisen eine hohe biologische, chemische und thermische Persistenz auf. Die kovalente Kohlenstoff-Fluorbindung gehört zu den thermodynamisch stabilsten Verbindungen, die nur mit hohem Energieaufwand gelöst werden kann. Erst bei einer Hochtemperaturbehandlung und langen Verweilzeiten, wie man sie z. B. in einer Abfallverbrennungsanlage vorfindet, können PFAS-Moleküle vollständig zerstört werden.

Technologien zur Entfernung von PFAS basieren deshalb überwiegend auf physikalischen Trennverfahren. So können die Adsorption an Aktivkohle und die Membranverfahren Nanofiltration und Umkehr-

osmose fluorierte Verbindungen bisher am effektivsten abtrennen. Aber auch Ionenaustauscher wurden für die Trinkwasseraufbereitung bereits erfolgreich getestet. In Einzelfällen werden Spezialverfahren (z. B. PerfluorAd, siehe unten) angewendet. Der biologische Abbau und konventionelle oxidative Verfahren wie Ozonung, UV/H₂O₂- oder Fenton-Prozesse scheinen für den PFAS-Abbau nicht geeignet zu sein. Zu einigen neuen Ansätzen, die auf Oxidations- und Reduktionstechniken basieren, liegen bisher kaum Informationen über die Bildung von Nebenprodukten und die Effizienz unter realen Bedingungen vor. Außerdem sind diese sehr energieaufwendig.

Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über publizierte Erfahrungen und neue Ansätze zu Aufbereitungstechnologien für PFAS-haltige Wässer gegeben.

Aktivkohleadsorption

Die Aktivkohle (AK)-Adsorption ist in vielen Fällen eine nicht nur sehr effektive, sondern auch die kostengünstigste Methode zur Entfernung von PFAS aus Grundwasser. Der Erfolg hängt im konkreten Schadensfall aber entscheidend von den Stoffeigenschaften der PFAS und deren Affinität zu einer spezifisch auszuwählenden AK ab. Insbesondere die Oktan-Verbindungen PFOA und PFOS adsorbieren an Oberflächen und lassen sich deshalb mit AK-Filtern entfernen. Versuche zur Entfernung dieser beiden Verbindungen in der Trinkwasseraufbereitung zeigten eine deutlich höhere Eliminationsleistung von Steinkohle-basierten reagglomerierten Kohlen im Vergleich zu Kokosnuss-basierten AK. Kurzkettige PFAS, wie z. B. das Hexan-basierte PFHxA, sind dagegen deutlich schlechter adsorbierbar, so dass nur kürzere Laufzeiten und eine geringere Wirtschaftlichkeit von AK-Filtern erreicht werden.

Bei der Reaktivierung entsprechend belasteter Korn-AK muss sichergestellt werden, dass mit Nachverbrennung der Abluft in

Aktivkohlefilter (Quelle: Stadtwerke Arnsberg)



Spezialverbrennungsanlagen (> 1.200 °C) gearbeitet wird. Alternativ bleibt nur die Hochtemperaturverbrennung des Adsorbens.

Membranprozesse

Da Nanofiltration (NF) und Umkehrosmose (UO) in der Lage sind, gelöste Stoffe mit einem Molekulargewicht von über circa 200 g/mol aus der wässrigen Phase (NF) abzutrennen, ist auch die Entfernung kurzkettiger PFAS (z. B. PFBA mit 214,04 g/mol) möglich. In entsprechenden Untersuchungen wurde ein hohes Rückhaltevermögen nachgewiesen, wobei erwartungsgemäß die NF geringere Werte aufwies als die RO.

Dem Einsatz dieser Membranverfahren steht i. d. R. das Grundproblem der Konzentrationsentsorgung entgegen. Gegebenenfalls müssen diese z. B. mit Aktivkohle nachbehandelt werden. Eine weitere vielversprechende Methode könnte die unten beschriebene elektrochemische Behandlung sein, die sich aber noch in der Entwicklung befindet.

Ionenaustausch

Ionenaustauscher benötigen zur PFAS-Entfernung aufgrund einer schnellen Kinetik vergleichsweise kurze Kontaktzeiten und kleine Behälter. Mit hoch selektiven Austauschermedien kann auch der Durchbruch von kurzkettigen PFAS unter die Nachweisgrenze minimiert werden. Dabei werden deutlich längere Laufzeiten als mit Aktivkohle erreicht. Allerdings sind die Medienkosten relativ hoch und eine Regeneration ist problematisch und unwirtschaftlich. Die verbrauchten Materialien müssen i. d. R. durch Verbrennung entsorgt werden.



Membrananlage (Quelle: IWW)

PerfluorAd-Technologie

Negativ geladene Perfluoralkylsäuren sind in der Lage, sich an kationische Polymere anzulagern und als abtrennbare Flocken auszufallen. Das sogenannte PerfluorAd-Fällungsverfahren, bei dem ein spezielles flüssiges Polymer zur Entfernung von PFAS eingesetzt wird, basiert auf diesem Prinzip. Für die Trinkwasseraufbereitung ist es allerdings nicht zugelassen. Es ist vor allem für höhere PFAS-Konzentrationen geeignet, wobei kurzkettige PFAS gegenüber langkettigen nicht so effektiv ausgefällt werden. Für niedrige PFAS-Gehalte <20 µg/L ist es weniger effizient, so dass ggf. ein nachgeschalteter Aktivkohleabsorber erforderlich ist. Dieses Verfahren könnte sich möglicherweise gut für eine Behandlung von Konzentraten aus der Membranfiltration eignen und wird dahingehend aktuell im Forschungsprojekt KonTriSol untersucht.

Die Rückstände aus der Flockung, die PFAS angereichert enthalten, müssen durch

Hochtemperaturverbrennung fachgerecht entsorgt werden.

Elektrochemischer Abbau

Elektrochemische Oxidationsverfahren befinden sich noch in der Entwicklung und sind eine vielversprechende Methode zur Behandlung hochkonzentrierter Wässer, wie Konzentrate aus der Membranfiltration. Der Abbau von PFAS erfolgt hauptsächlich mittels direkter Oxidation an einer Anode. Für entsprechende Versuche wurde eine Elektrolysezelle mit Diamant-Elektroden verwendet. In untersuchten Grundwasserproben konnte ein Abbau von bis zu 97% bezogen auf die PFAS-Summe erreicht werden. Eine Besonderheit besteht darin, dass zielführende Versuchsbedingungen, insbesondere die erforderlichen Stromstärken, nahezu unabhängig von der zu behandelnden PFAS-Konzentration sind. Die benötigte Energie hängt lediglich vom zu behandelnden Wasservolumen ab. Daraus resultiert, dass die Behandlung hochkonzentrierter Wässer generell deutlich energieeffizienter und somit kostensparender ist.

Mit einem elektrochemischen Abbau könnte eine vollständige PFAS-Mineralisation möglich werden, sofern die Entstehung von unerwünschten Nebenprodukten wie Perchlorat und AOX durch weitere Anpassungen der Betriebsparameter zukünftig verhindert werden kann. In diesem Fall würden keine belasteten Schlämme oder Adsorbentmaterialien zurückbleiben.

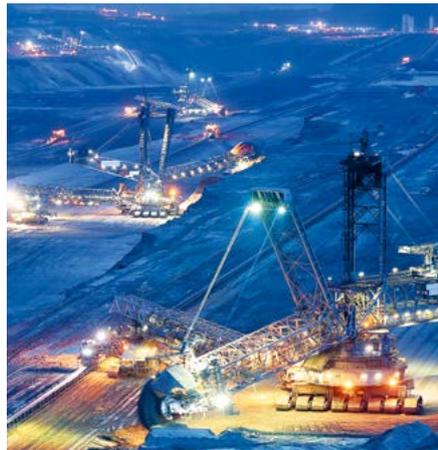


Flockung mit anschließender Sedimentation (Quelle: IWW)

IWW-Innovationstag 2021: „Kommunikation fördern – Innovationen kommunizieren“

Das vergangene Jahr hat uns allen bewusst gemacht, wie wichtig der Kontakt zu Mitmenschen und der persönliche Austausch ist. Besonders auch im beruflichen Umfeld, denn dort ist Kommunikation die Basis für Innovation. Und Kommunikation zu fördern, ist eines der Ziele, das der Förderverein des IWW konsequent verfolgt. Der kommende Innovationstag am 20. Mai 2021 greift „Innovation“ und „Kommunikation“ als Leitgedanken des Fördervereins in zweierlei Hinsicht auf: Zum einen lernen Sie im Rahmen einer Exkursion mit Fachvorträgen innovative Lösungen für wasserwirtschaftliche Herausforderungen rund um den Braunkohletagebau kennen. Unter dem Thema „Wasserwirtschaft und Braunkohletagebau“ besuchen wir den Erftverband in Bergheim.

Im rheinischen Braunkohlerevier werden jährlich etwa 550 Millionen Kubikmeter Grundwasser gefördert, um die Tagebaue trocken zu halten. Die Auswirkungen auf grundwasserabhängige Ökosysteme, reduzierte Wasserführung oberirdischer Gewässer



und Verlagerung der Einzugsgebiete von Förderbrunnen der Wasserversorgung sind generationenübergreifende Herausforderungen. Nach dem Ende des Braunkohletagebaus soll das Grundwasser wieder auf den vorbergbaulichen Stand ansteigen. Eine komplexe Aufgabe. Das Vortragsprogramm gibt Ihnen aus verschiedenen Perspektiven einen Einblick in diese Thematik aus Sicht eines Wasserverbandes, Tagebaubetreibers, Wasserversorgers und Planungsbüros.

Zum anderen möchten wir die Innovations- und Kommunikationskultur im Vereinsnetzwerk der Mitglieder weiter stärken. Während der Veranstaltung bieten wir unseren Mitgliedsunternehmen die Gelegenheit, ihre Innovationen und Technologien im Kontext des Leitthemas zu präsentieren und so den fachlichen Austausch zu fördern. Außerdem möchten wir die Inhalte des Fördervereins zukünftig noch stärker an dem Interessensbedarf seiner Mitglieder ausrichten. Daher werden wir gemeinsam neue Impulse und Ideen sammeln, um Ihre Vorstellungen in Zukunft noch besser zu berücksichtigen.

Wenn Sie Fragen und Anregungen an uns oder unsere Vorstandsarbeit haben, schreiben Sie uns doch bitte unter: vorstand.foerderverein@iww-online.de

Dr. Achim Gahr, Christoph Sailer & Thomas Bittinger

NF/UO-Verfahren im Vergleich zu Ionenaustausch und Schnellentcarbonisierung – Bewertung der Kosten und Umweltauswirkungen inklusive der Ökotoxikologie

Im Rahmen des BMBF-Forschungsprojektes KonTriSol befassen sich elf Projektpartner mit aktuellen Fragestellungen rund um die Konzentratproblematik von Membranverfahren. Denn bei der Trinkwasseraufbereitung in Deutschland werden zunehmend Membrantrennverfahren wie Nanofiltration und Umkehrosmose (NF und UO) eingesetzt, um z. B. Härtebildner, Nitrat oder Mikroschadstoffe zu entfernen. Neben technischen und analytischen Grundlagenuntersuchungen zum Thema widmet sich das Projekt auch betriebswirtschaftlichen Fragestellungen. So ist ein Projektziel der Vergleich und die Bewertung von Handlungsalternativen zur NF/UO-Technologie in Form einer Entscheidungshilfe für Wasserversorgungsunternehmen. Vor- und Nachteile der Verfahren sollen damit fundiert auf der Basis von ökonomischen, ökologischen und ökotoxikologischen Faktoren ganzheitlich bewertet werden können. Dieser Vergleich wird zurzeit im Projekt erarbeitet. Aktuell wird dazu für

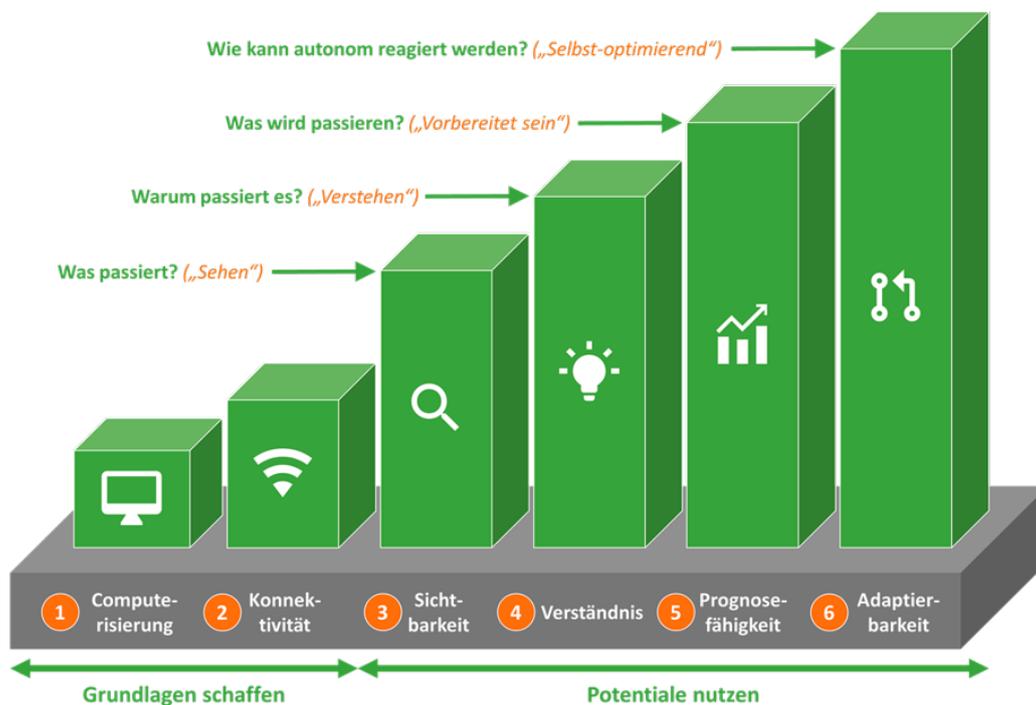
die drei Verfahren Schnellentcarbonisierung (SEC), Ionenaustausch (IX) sowie für die Umkehrosmose (LPRO) eine vergleichende Bewertung der Kosten durchgeführt. Die verwendete Berechnungsweise und Aggregation der Kosten basiert auf einer Kostenvergleichsrechnung nach dem DWA-Standard (2012). So können die Kosten auch für Anlagen mit unterschiedlichen wirtschaftlichen Nutzungsdauern betriebswirtschaftlich verglichen werden. Die Kosten werden jeweils für Anlagen der drei üblichen Aufbereitungskapazitäten (< 100 m³/h; 100-500m³/h; > 500 m³/h) ermittelt und vergleichbar gemacht. Grundsätzlich werden sowohl die Investitionen, als auch der jährliche Betrieb für die Vergleichsrechnung berücksichtigt. Parallel dazu beschäftigt sich die Goethe Universität Frankfurt in Kooperation mit dem IWW mit der Ökotoxikologie sowie die Technische Universität Berlin mit der Ökobilanzierung. Alle drei Bewertungen sollen später in einer Gesamtsicht zusammengeführt werden,

um eine Entscheidungshilfe für Wasserwirtschaftsunternehmen zu erstellen.

Clemens Strehl



Digitalisierungsprojekt Reifegradmodell Abwasserentsorgung 4.0 erfolgreich abgeschlossen



„Welchen digitalen Entwicklungsstand hat mein Unternehmen?“ – Diese Frage wurde im Projekt „Reifegradmodell Abwasserentsorgung 4.0“ unter Leitung des IWW mit 17 Unternehmen der Abwasserentsorgung als teilnehmende Praxispartner beantwortet. Somit konnte nach bereits erfolgreicher Anwendung in der Wasserversorgung der gesamte Wasserkreislauf abgedeckt werden.

Ziel war es, aufbauend auf den Ergebnissen des Projektes „DVGW Reifegradmodell Wasserversorgung 4.0“ (DVGW-Förderkennz. W 201714) das Thema Digitalisierung im Rahmen einer Abwasserentsorgung 4.0 strukturiert und verständlich für die Branche aufzuarbeiten und ein standardisiertes Reifegradmodell zu entwickeln. Das Projektteam bestand dabei aus dem IWW Zentrum Wasser, dem Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW) e. V. und der MOcons GmbH & Co. KG. Begleitet wurde das Projekt zudem von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA).

Die Modellstruktur und die Erkenntnisse aus dem vorangegangenen Projekt wurden als Basis genutzt und durch die Projektgruppe im Rahmen von kollaborativen Workshops auf die Abwasserbranche übertragen. Während zweitägiger Interviews wurde das Modell letztendlich bei jedem der 17 Praxispartner

auf sechs unterschiedliche Hauptprozesse der Abwasserentsorgung (z. B. Abwasser-sammlung und -ableitung oder Abwasser-behandlung) vor Ort oder im Onlineformat angewendet und erprobt. Somit konnte für die teilnehmenden Praxispartner der digitale Reifegrad für die untersuchten Prozesse bestimmt werden.

Möchten Unternehmen eigenständig in Form eines Selbstchecks ihren digitalen Reifegrad bestimmen, so können sie dies anhand von 36 Bewertungskriterien und sechs vordefinierten Prozessen mithilfe des Reifegrad-checks Wasser/Abwasser 4.0 vornehmen

(www.reifegradcheck-wasser.de; www.reifegradcheck-abwasser.de).

Wer neben der Frage „Wo stehen wir?“ im Rahmen der Reifegradbestimmung auch noch die Fragen „Wo wollen wir hin?“ und „Wie kommen wir dort hin?“ im Rahmen der Zieldefinition und Maßnahmenplanung mit dem Ziel einer Digitalisierungsroadmap beantworten will, für den bietet IWW individuelle und auf die jeweilige Ausgangssituation angepasste Digitalisierungsberatung an.

Martin Offermann, Ingmar Leismann & Andreas Hein

Fragebogen Abwasserbehandlung

Gestaltungsfeld: Organisation

Frage: 6/9 - Flexible Arbeitsmodelle



Bitte wählen Sie die Antwort aus, welche am ehesten zutrifft und bestätigen Sie mit Klick auf "Nächste Frage". Nach der letzten Frage bekommen Sie eine Auswertung zum aktuellen Gestaltungsfeld.

Inwieweit können Mitarbeitende, wo realisierbar, Arbeitszeiten und -orte selbst organisieren?

- Die Mitarbeitende haben keinen Entscheidungsspielraum. Arbeitszeiten und -orte sind starr vorgegeben.
- Die Mitarbeitende können über die Einteilung ihrer Arbeitszeit in gewissen Grenzen selbst bestimmen. Der Arbeitsort wird dem Mitarbeitenden vorgegeben.
- In Einzelfällen wird den Mitarbeitenden Telearbeit oder mobiles Arbeiten erlaubt. Mitarbeitende sind mit entsprechenden (mobilen) Arbeitsmitteln ausgestattet. Einheitliche Regelungen bestehen nicht.
- Mitarbeitende sind bei der Bearbeitung ihrer Aufgaben völlig ortsunabhängig. Arbeitspensum und/oder Arbeitstempo sind klar definiert und bilden einheitliche Rahmenvorgaben für alle Mitarbeitende.
- Mitarbeitende sind nicht an Arbeitsorte oder -zeiten gebunden. Sie bestimmen selbstständig unter Berücksichtigung anstehender Arbeiten über ihre Arbeits- und Erholungszeiten.

Hinweis:

Flexible Arbeitsmodelle sind beispielsweise Teilzeit- oder Gleitzeitregelungen bzw. Regelungen zur Telearbeit oder zum mobilen Arbeiten.

Abwasserbehandlung Fragebogen Organisation. (Quelle: Reifegradcheck Abwasser 4.0.)

Energieeffizienz und Hygiene in der dezentralen Trinkwassererwärmung



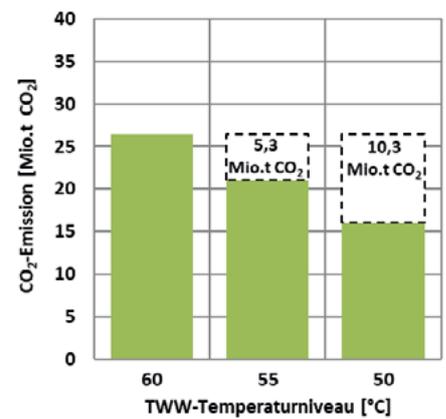
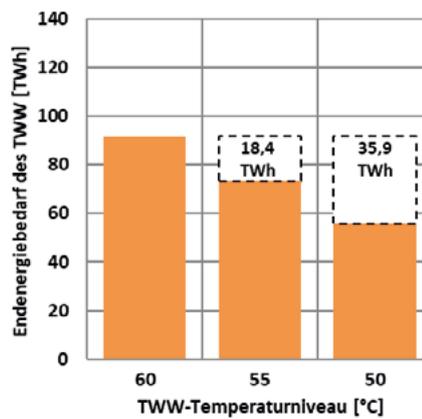
Im Gebäudesektor gewinnt der Anteil an Energie, der für die herkömmliche Erwärmung des Trinkwassers aufgewendet werden muss, aufgrund der Verbesserung des Gebäudeenergie-Standards und sinkender Vorlauftemperaturen für Heizungen stetig an Bedeutung. Die Absenkung der Trinkwarmwasser (TWW)-Temperatur und neue Methoden zur Trinkwassererwärmung (TWE) stellen eine Herausforderung der Energiewende dar und können durch verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien maßgeblich zur Dekarbonisierung des Wärmesektors beitragen.

Am 01.01.2021 startete das für vier Jahre vom BMWi geförderte Verbundvorhaben Trans2NT-TWW, in dem Optimierungs- und Einsparpotenziale bei der TWW-Bereitstellung (z. B. durch Transformation und Sektorenkopplung) identifiziert und quan-

tifiziert werden sollen. Der dezentralen und bedarfsorientierten TWE mit reduziertem Systemvolumen wird dabei ein großes Potenzial zugeschrieben. Bei niedrigen Versorgungstemperaturen besteht allerdings

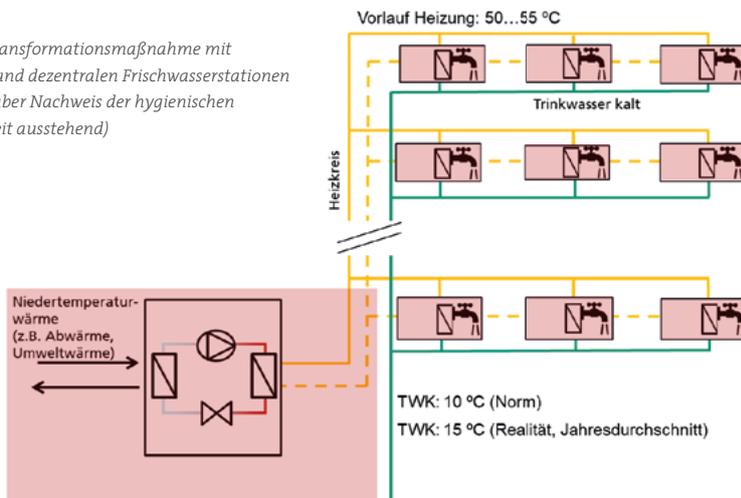
die Gefahr, dass eingetragene pathogene Mikroorganismen nicht abgetötet werden. Für dezentrale TWE-Systeme mit kleinem nachgeschalteten Leitungsvolumen (≤ 3 l) gibt es im Regelwerk keine Anforderungen an die minimale Temperatur zur Vermeidung des gesundheitsgefährdenden Legionellenwachstums.

Das Gesamtziel des Vorhabens ist die Identifizierung und Analyse notwendiger Maßnahmen zur gezielten Absenkung der TWW-Temperatur, um den vermehrten Einsatz regenerativ-basierter TWE in dezentralen Niedertemperatur-Versorgungssystemen hygienisch sicherzustellen. Dazu führt das Konsortium aus fünf Partnern unter der Leitung von Dr. Anna Kallert (Fraunhofer IEE, Kassel) Simulationsstudien mit Validierung der Ergebnisse durch Messungen in realen Gebäuden und Technikumsanlagen sowie Bewertungen mit Multi-Kriterien-Analysen durch.



Hochrechnung des Einsparpotenzials des Endenergiebedarfs (links) und der Treibhausgasemissionen (rechts) für Wohngebäude im Bilanzraum „Deutschland“ (Kallert et al. (2018) EuroHeat & Power 6, 50–54)

Beispiel einer Transformationsmaßnahme mit Wärmepumpe und dezentralen Frischwasserstationen (zwar zulässig, aber Nachweis der hygienischen Unbedenklichkeit ausstehend)



Der Bereich Angewandte Mikrobiologie am IWW übernimmt hierbei den Part der hygienisch-mikrobiologischen Bewertung von dezentralen Niedertemperatur-Versorgungssystemen in realen Gebäuden und entwickelt in einer Versuchsanlage innovative und effiziente Maßnahmen der Trinkwassererwärmung zur Vermeidung des Legionellenwachstums.

iww-online.de/Trans2NT-TWW

Dr. Bernd Bendinger

SAVE THE DATE

IWW Veranstaltungen 2021

Alle Informationen und Details unter: iww-online.de/veranstaltungen

22. Juni 2021 | Mülheim an der Ruhr

30. Mülheimer Wassertechnisches Seminar

„Verwendung beeinträchtigter oder bislang ungenutzter Wasserressourcen: Wasserwirtschaftliche und verfahrenstechnische Optionen“

Die klimatischen Veränderungen mit einer Zunahme ausgeprägter Hitze- und Trockenheitsperioden haben sich insbesondere in den letzten Jahren zu einer realen Belastungsprobe für die Trinkwasserversorgung entwickelt. Vereinzelt Ausfälle der zentralen Wasserversorgung und bedrohlich weit fallende Füllstände in Trinkwasserbehältern lösen Besorgnis aus. Sofern die vorhandenen Gewinnungskapazitäten begrenzt sind, werden daher zur Bedarfsdeckung zunehmend auch Rohwasserressourcen ins Auge gefasst, deren Nutzung man bisher vermieden hat. Bei der Nutzung dieser Ressourcen müssen bereits vorab wasserwirtschaftliche Grundlagen untersucht und rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt werden.

06.–07. Oktober 2021 | Paderborn und
10.–11. November 2021 | Mannheim



5. Westfälische Trinkwassertagung und 4. Trinkwassertagung Rhein Neckar

Interessante Fachmesse mit praxisorientierten Fachvorträgen. Hier werden insbesondere die Belange von kleineren Wasserwerken und Verbänden berücksichtigt.
www.trinkwassertagung.de

19. Oktober 2021 |
Wasserwirtschaftsverwaltung Luxemburg

3. Fachsymposium Luxemburg „Klimawandel: Herausforderungen und Lösungsansätze“

Der Klimawandel ist auch in Mitteleuropa angekommen: das Aufeinanderfolgen mehrerer Trockenjahre und die Zunahme von Starkregenereignissen sind kein theoretisches ‚worst-case‘ Szenario mehr,

COVID-19 Vorbehalt: Zurzeit kann es sein, dass unsere Veranstaltungen aufgrund der regionalen Corona-Infektionslage oder wegen allgemeingültiger Verfügungen nicht als Präsenz-Veranstaltungen angeboten werden können. Für den Fall behalten wir uns vor, unseren Kunden ein gleichwertiges Online-Angebot zu unterbreiten, damit Sie nahtlos weiter von unserem Know How profitieren können. Für den Fall einer Umbuchung auf das betreffende Online-Angebot räumen wir gerne ein Rücktrittsrecht ein.

sondern bereits Realität. Als Folge bemerken wir reale Veränderungen im Wasserdargebot in vielen Regionen, sowohl bei Oberflächengewässern als auch im Grundwasser. Interessenkonflikte um die Nutzung der Ressource Wasser verschärfen sich punktuell, zahlreiche Planungsgrundlagen sind überholt, und neue technische und organisatorische Lösungen für eine klimaangepasste Wasserwirtschaft werden benötigt. Das luxemburgisch-deutsche Fachsymposium „Klimawandel: Herausforderungen und Lösungsansätze“ bringt neue Ansätze und Verfahren aus beiden Ländern zusammen, mit vielen praktischen Lösungen aus luxemburgischen und deutschen Wasser- und Abwasserunternehmen.

30. November 2021 |
Mülheim an der Ruhr



19. DVGW Forum Wasseraufbereitung

Das 19. DVGW Forum Wasseraufbereitung dient der Information über aktuelle Entwicklungen und neue Forschungsergebnisse in der Wasseraufbereitung und benachbarter Fachgebiete und ermöglicht offene Diskussionen.

17.–18.11.2021 |
Mülheim an der Ruhr



3rd annual Water JPI Conference

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wird vom 17.–18. November 2021 Gastgeber der 3. Water JPI Konferenz in Mülheim an der Ruhr sein. Das übergeordnete Motto dieser transferorientierten und englischsprachigen Konferenz lautet „Von der Forschung in die Praxis: Schadstoffe, Krankheitserreger und Antibiotikaresistenzen im Wasserkreislauf“. Die Konferenz untermauert damit den Forschungsfokus der kürzlich gestarteten transnationalen Ausschreibung „Aquatic Pollutants“ und die vielfältigen Bestrebungen der Water JPI in diesem Bereich.

waterjpi-conference-muelheim.com

Personalia

Justus Fiedler hat am 15.11.2020 als Ingenieur der Wasserversorgung bei uns angefangen. Nach seinem Masterstudium „Water Resources Engineering and Management“ an der Universität Stuttgart hat er als wissenschaftlicher Mitarbeiter gearbeitet und unterstützt nun unser Team in Biebesheim.



Julian Burczyk hat am 14.01.2021 seine Abschlussprüfung als Fachinformatiker für Systemintegration bestanden. Er war im Rahmen seiner Ausbildung bei uns als Praktikant tätig und ist nun seit dem 15.01.2021 fester Mitarbeiter in unserem Team.



Georg Bege hat am 15.02.2021 als Software-Entwickler begonnen und wird die Entwicklung unserer Software-Produkte unterstützen. Herr Bege hat bislang u. a. als Entwickler im Bereich der Mikroelektronik gearbeitet und stellt sich nun den neuen Herausforderungen.



Kathrin Rinnert hat am 15.02.2021 bei uns begonnen. Sie ist gelernte Chemielaborantin und seit 2001 in der Medizin- und Pharmabranche im In- und Ausland als biologisch-technische Assistentin tätig. Bei uns unterstützt sie die Kühlwasseranalytik im Bereich Angewandte Mikrobiologie.



Mert Efe Elkirmis hat am 01.03.2021 bei uns als Probenehmer begonnen. Er ist gelernter Anlagen- und Maschinenführer und war zuletzt bei der Nestlé Deutschland AG tätig. Nun unterstützt er die „Zentrale Koordination / Probenahme“ im Bereich Wasserqualität.

Sascha Schiemann ist zum 01.02.2021 von der Software-Entwicklung in die IT als Fachinformatiker für Systemintegration gewechselt.



www.iww-online.de
info@iww-online.de

Impressum

Herausgeber

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut
für Wasser Beratungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Moritzstraße 26
45476 Mülheim an der Ruhr
Telefon: +49 (0)208-4 03 03-0
Homepage: www.iww-online.de
E-Mail: info@iww-online.de
ISSN 0948-4779

Bildnachweise

Adobe Stock: Vink Fan, Solid photos,
somchai20162516, corlaffra,
BillionPhotos.com, Mykola, ag visuell

Verantwortlich

Lothar Schüller, Geschäftsführung

Redaktion

A. Becker (Bereich Wassernetze),
U. Borchers (Bereich Wasserqualität),
A. Hein (Bereich Wasserökonomie &
Management), D. Schwesig (technische
Leitung), L. Schüller (Geschäftsführung),
D. Stetter (Bereich Wassertechnologie),
T. Riedel (Bereich Wasserressourcen-
Management), J. Wingender (Bereich
Angewandte Mikrobiologie),
L. Zimmermann (Bereich Kommunikation)
Konzeption & Gestaltung
heavysign!
Agentur für Werbung und Kommunikation
Essen

