

FAQ – PFAS-Grundwasserproblematik

Was sind PFAS?

Die Abkürzung PFAS steht für Per- oder Polyfluorierte Alkylsubstanzen. PFAS sind Industriechemikalien, die aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften in zahlreichen Produkten eingesetzt werden. Die Stoffgruppe der PFAS umfasst mehr als 4700 verschiedene Verbindungen (Stand September 2020).

Chemisch gesehen sind PFAS, organische Kohlenstoffketten unterschiedlicher Länge, wobei die Wasserstoffatome durch Fluoratome gesamt oder teilweise ersetzt worden sind. Aufgrund der Carbonsäure bzw. Sulfonsäure im Molekül besitzen sie amphiphile Eigenschaften, d. h. sie sind sowohl in polaren als auch in unpolaren Lösemitteln löslich.

Warum sind PFAS problematisch?

Durch die Verwendung der Stoffe seit den 1950er Jahren sind PFAS mittlerweile vielerorts in der Umwelt verbreitet. Da PFAS in der Umwelt nur sehr schwer bis gar nicht abgebaut werden, können sie sich über viele Jahre in der Umwelt anreichern.

Da PFAS sich im Organismus anreichern können und reproduktionstoxische Eigenschaften besitzen, sind sie für den Menschen problematisch.

Was sind PFT und PFC?

PFT steht für Perfluorierte Tenside und PFC für Perfluorierte Chemikalien. Eine Verwendung dieser Begriffe sollte vermieden werden und nicht als Synonyme für PFAS benutzt werden, da es sich hierbei um unterschiedliche Gruppen von Chemikalien handelt.

Was sind langkettige PFAS?

Aufgrund der Länge der Kohlenstoffkette werden die PFAS in kurz- und langkettige PFAS eingeteilt.

Als langkettige PFAS werden Perfluorcarbonsäuren (PFCA) mit einer Kettenlänge von C8 und höher bezeichnet.

Perfluorsulfonsäuren (PFSA) mit einer Kettenlänge C6 und höher werden als langkettige PFAS gekennzeichnet.

Welche Eigenschaften haben PFAS?

PFAS besitzen die Eigenschaft gegen Hitze und UV-Strahlung resistent zu sein und sind zudem biologisch kaum abbaubar. Die Persistenz (schwer abbaubar) beruht auf dem Abschirmungseffekt der Fluoratome, wodurch ein Angriff auf die Kohlenstoffkette verhindert wird.

Wo werden PFAS eingesetzt?

Wegen der speziellen oberflächenaktiven Eigenschaften und der hohen chemischen Stabilität finden PFAS eine große und breite Verwendung in der Industrie. Da sie vielen Produkten eine wasserabweisende bzw. fettlösende Eigenschaft verleihen, kommen PFAS unter anderem in folgenden Produkten vor:

- Hautcremes
- Kosmetika
- Auto- und Fußbodenpolitur
- Klarspüler
- Geschirrspülmaschinen
- Lebensmittelverpackungen
- Popcorn Tüten für die Mikrowelle
- Backformen
- Bratpfannen
- Outdoor-Kleidung
- Schuhen
- Feuerlöschschaummittel

Wo kommen PFAS in der Umwelt vor?

PFAS sind ubiquitär in der Umwelt verbreitet, d. h. sie werden in Böden, Wasser, Luft, Flora und Fauna, Nahrungsmittel und Menschen nachgewiesen. Die in der Industrie am meisten verwendeten und am meisten untersuchten bzw. analysierten Substanzen sind Perfluoroktansäure (PFOA) und Perfluoroktansulfonsäure (PFOS).

Wie gelangen PFAS in das Grundwasser?

Durch die vielseitige Verwendung von PFAS in Industrieprodukten, werden PFAS auf unterschiedliche Weise in die Umwelt und somit ins Grundwasser eingetragen. Insbesondere der Einsatz in Feuerlöschschaummittel in der Vergangenheit hat dazu beigetragen, dass das Grundwasser mit PFAS belastet wird. Die PFAS-Substanzen im ausgebreiteten Löschschaum versickern, aufgrund ihrer guten Mobilität, mit dem übrigen Löschwasser bzw. Niederschlagswasser bis in die Grundwasserstockwerke und kontaminieren diese.

Wie gelangen PFAS in den menschlichen Körper?

Menschen können PFAS auf verschiedene Weise aufnehmen, unter anderem durch Lebensmittel, wo diese Stoffe am häufigsten in Trinkwasser, Fisch, Obst, Eiern und Eiprodukten nachweisbar sind.

Flüchtige PFAS können vom Menschen über die Raumluft aufgenommen werden. Eine Innenraumbelastung durch PFAS kann durch Imprägniersprays oder auch von bestimmten Teppichbeschichtungen verursacht werden.

Was können PFAS im menschlichen Körper bewirken?

Auf Grundlagen mehrerer Faktoren und Studien deuten die verfügbaren Analyseergebnisse auf unterschiedliche Zusammenhänge zwischen der Aufnahme des Menschen gegenüber PFAS und verschiedenen gesundheitlichen Auswirkungen hin.

Zu beachten ist, dass eine schädliche Wirkung abhängig von der Expositionsdauer und der aufgenommenen Menge ist.

Mögliche gesundheitliche Auswirkungen sind:

- geringe Abnahme des Geburtsgewichts
- geringere Bildung von Antikörpern nach üblichen Impfungen
- mögliche Erhöhung des Cholesterinspiegels
- erhöhtes Risiko einer Schilddrüsenerkrankung
- mögliche Beeinflussung eines Leberenzym, wodurch eine Leberschädigung auftreten kann
- höheres Risiko einer verminderten Fruchtbarkeit

Was bedeutet eine geringere Bildung von Antikörpern nach Impfungen bei Kindern mit höheren Gehalten an PFAS im Blutserum?

Das Bundesinstitut für Risikobewertung gibt hierzu folgende Aussage:

Eine geringere Bildung von Antikörpern nach Impfungen bei Kindern mit höheren PFAS-Gehalten im Blutserum weist auf eine Wirkung der Stoffe auf das Immunsystem hin. Eine verminderte Bildung von Impfantikörpern ist grundsätzlich als unerwünscht anzusehen, auch wenn es durch die bestehenden Sicherheitsmargen bei Impfungen bei Beachtung der Impfpfehlungen der Ständigen Impfkommission nicht unbedingt zu einem verminderten Impfschutz kommen muss. Ob es durch den Einfluss von PFAS auf das Immunsystem auch zu einem häufigeren Auftreten von Infektionen kommen kann, ist derzeit nicht geklärt.

Sind PFAS krebserregend?

In bevölkerungsbezogenen Studien wurde untersucht, ob ein erhöhtes Krebsrisiko für den Menschen im Zusammenhang mit einer Exposition gegenüber PFOS und PFOA besteht. Laut EFSA (2020) konnte ein Zusammenhang zwischen dieser Exposition und einem erhöhten Krebsrisiko für den Menschen derzeit nicht eindeutig belegt werden. Eine Neubewertung des krebserregenden Potenzials von PFOA und PFOS für den Menschen erfolgt derzeit durch die Internationale Agentur für Krebsforschung (IARC) der Weltgesundheitsorganisation (WHO). Hinsichtlich anderer PFAS liegen bislang kaum Humandaten zur Kanzerogenität vor. (Quelle: FAQ des BfR vom 16. Juni 2023)

Was passiert mit PFAS nach der Aufnahme im menschlichen Körper?

PFAS werden im menschlichen Körper nur sehr schlecht verstoffwechselt. Studien zeigen, dass einige PFAS unverändert ausgeschieden werden, dadurch bleiben die negativen Eigenschaften (z. B. toxische Eigenschaften) der Substanzen erhalten.

Die Ausscheidung von PFAS erfolgt vorrangig über den Urin. Insbesondere langkettige PFAS besitzen beim Menschen eine lange, mehrjährige Halbwertszeit. Die Halbwertszeit ist die Zeitspanne, in der im Körper der Gehalt von einer Substanz auf die Hälfte absinkt (ähnlich mit der Halbwertszeit eines radioaktiven Elements). Die hohe Halbwertszeit einiger PFAS führt zu einer Anreicherung im Körper.

Kurzkettige PFAS besitzen deutlich kürzere Halbwertszeiten als langkettige PFAS.

Wie lange bleiben PFAS im menschlichen Körper?

Wie lange PFAS im menschlichen Körper nachgewiesen werden können, hängt von der jeweiligen Kettenlänge des betrachteten PFAS Stoffes ab. Langkettige PFAS besitzen eine längere Halbwertszeit als kurzkettige PFAS.

So liegt beispielweise die Halbwertszeit der kurzkettigen Perfluorhexansäure (PFHxA) im Blut beim Menschen im Bereich von Tagen, während sie bei der langkettigen Perfluoroktansäure (PFOA) im Bereich von Jahren liegt.

Kann das Leitungswasser weiter getrunken und zur Zubereitung von Speise verwendet werden?

Das Leitungswasser kann getrunken und zur Zubereitung von Speisen verwendet werden. Das Leitungswasser wird regelmäßig von den Wasserwerken im Kreis Heinsberg auf mögliche PFAS-Belastungen untersucht.

Kann Leitungswasser zur Herstellung von Fläschchennahrung für Säuglinge und Kleinkinder genutzt werden?

Das Leitungswasser kann zur Herstellung von Fläschchennahrung für Säuglinge und Kleinkinder genutzt werden. Das Leitungswasser wird regelmäßig von den Wasserwerken im Kreis Heinsberg auf mögliche PFAS-Belastungen untersucht.

Kann das Brauchwasser aus privaten (Garten-)Wasserbrunnen in den Ortsteilen Niederbusch und (teilweise) Stahe im Gemeindegebiet Gangelt verwendet werden?

Das Brauchwasser aus privaten (Garten-) Wasserbrunnen darf nicht mehr verwendet werden. Die Allgemeinverfügung vom Kreis Heinsberg, Amt für Umwelt und Verkehrsplanung vom 01.04.2023 ist zu beachten.

Kann ich mein Gemüse oder Obst aus meinem Garten noch zum Verzehr verwenden?

Sollte das Gemüse oder Obst mit nachgewiesenem kontaminiertem Brunnenwasser aus einem privaten Brunnen in der Vergangenheit bewässert worden sein, sollte aus gesundheitlichen Vorsorgegründen auf den Verzehr der Lebensmittel verzichtet werden.

Gibt es Höchstgehalte für PFAS in Lebensmittel?

Höchstgehalte für Kontaminanten wie z. B. PFAS in Lebensmitteln werden grundsätzlich auf europäischer Ebene festgelegt. Seit dem 01. Januar 2023 gelten in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union gesetzliche Höchstgehalte für PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS sowie die Summe dieser vier PFAS in bestimmten Lebensmitteln tierischer Herkunft (Eier, Fischereierzeugnisse und Muscheln, Fleisch und Schlachtnebenerzeugnisse wie Innereien). Lebensmittel, die diese PFAS in einer Konzentration enthalten, welche die festgelegten Höchstgehalte überschreitet, dürfen seitdem nicht mehr in den Verkehr gebracht werden.

Welche Grenzwerte gibt es für das Trinkwasser?

Mit Inkrafttreten der Trinkwasserverordnung ab Mai 2023 wird es für PFAS zwei gesetzliche Grenzwerte geben.

Summe PFAS-20 = 0,1 µg/ L gültig ab 12.01.2026

Summe PFAS-4 = 0,02 µg/ L gültig ab 12.01.2028

Der Summenwert PFAS-20 beinhaltet alle 20 oben genannten Substanzen.

Aufgrund ihrer besonders toxikologischen Relevanz werden die vier Substanzen PFOA, PFOS, PFHxS und PFNA als Summe PFAS-4 „einzeln“ betrachtet.

Gelten die Trinkwasser-Grenzwerte auch für das Grundwasser?

Die Grenzwerte der Trinkwasserverordnung gelten nur für Trinkwasser.

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz hat einen Leitfaden zur PFAS-Bewertung von Boden- und Grundwasserverunreinigungen herausgegeben.

Welche PFAS werden betrachtet und zur Bewertung der Trinkwasserqualität herangezogen?

Für den neuen Summenparameterwert PFAS-20 werden PFAS-Substanzen mit einer Kettenlänge von vier bis dreizehn Kohlenstoffatome verwendet.

Perfluorbutansäure	PFBA
Perfluorbutansulfonsäure	PFBS
Perfluorpentansäure	PFPeA
Perfluorpentansulfonsäure	PFPeS
Perfluorhexansäure	PFHxA
Perfluorhexansulfonsäure	PFHxS
Perfluorheptansäure	PFHpA
Perfluorheptansulfonsäure	PFHpS
Perfluoroctansäure	PFOA
Perfluoroctansulfonsäure	PFOS
Perfluornonansäure	PFNA
Perfluornonansulfonsäure	PFNS
Perfluordecansäure	PFDA
Perfluordecansulfonsäure	PFDS
Perfluorundecansäure	PFUnDA
Perfluorundecansulfonsäure	PFUnDS
Perfluordodecansäure	PFDoDA
Perfluordodecansulfonsäure	PFDoDS
Perfluortridecansäure	PFTTrDA
Perfluortridecansulfonsäure	PFTTrDS

In die Liste der zu bewertenden und analysierenden Verbindungen wurden die beiden PFAS Ersatzstoffe ADONA und HFPO-DA (GenX) mit aufgenommen.

Können PFAS in der Trinkwasseraufbereitung wirksam entfernt werden?

PFAS können und müssen mit kostspieligen zusätzlichen Aufbereitungsmaßnahmen von den Wasserversorgern aus dem Trinkwasser entfernt werden, um auch zukünftig die gesetzlichen Parameterwerte einhalten zu können.

Die effektivste und gebräuchlichste Aufbereitungsmaßnahme zur Entfernung von PFAS ist die Adsorption an Aktivkohle.

Warum wurde eine Aktivkohle-Adsorptionsanlage am Wasserwerk Gangelt-Niederbusch installiert?

Anfang des Jahres 2020 wurden bei routinemäßigen Rohwasseruntersuchungen am Wasserwerk Gangelt erstmalig PFAS-Belastungen des Grundwassers festgestellt. Aus Vorsorgegründen wurde ein Trinkwasserbrunnen des Wasserwerks Gangelt außer Betrieb genommen, der sich in der Kontaminationsphase befindet und dadurch das Trinkwasser belasten könnte. Um die zukünftige Trinkwasserversorgung aufrechtzuerhalten, ist das Abschalten des betroffenen Brunnens keine Dauerlösung. Eine Förderung des Wassers mit diesem Brunnen ist aufgrund einer möglichen nicht bekannten zukünftigen Steigerung der Belastungsintensität mit PFAS derzeit nicht möglich. Um die kommenden Trinkwasser-Grenzwerte für PFAS-Substanzen auch weiterhin einzuhalten, wurde am Wasserwerk Gangelt Niederbusch eine Aktivkohle-Adsorptionsanlage installiert.

Die zukünftigen Grenzwerte für PFAS werden durch die Installation der Aktivkohle-Adsorptionsanlage eingehalten. Durch regelmäßige Untersuchungen des Trinkwassers wird sichergestellt, dass auch weiterhin die zukünftigen Grenzwerte eingehalten werden.

Gibt es Verbote und Beschränkungen für den Einsatz weiterer PFAS?

Die Verwendung von PFOS ist bereits seit 2006 und die von PFOA seit Juli 2020 weitgehend verboten. Am 7. Februar 2023 hat die Europäische Chemikalienagentur (ECHA) den Vorschlag für ein Verbot der Herstellung, der Verwendung und des Inverkehrbringens (einschließlich der Einfuhr) der gesamten Gruppe der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) veröffentlicht.

Gibt es Arzneimittel, Präparate oder sonstige medizinische Maßnahmen, die den PFAS-Gehalt bei Personen mit erhöhten Blutgehalten verringern können?

In der Fachliteratur gibt es keine Hinweise, dass medizinische Maßnahmen oder Präparate die Ausscheidung von PFOA aus dem menschlichen Organismus unterstützen oder beschleunigen.

Werden PFAS auch im Menschen nachgewiesen?

Laut der Stellungnahme der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) vom September 2020 repräsentieren sieben Verbindungen, PFOA, PFNA, PFHxS, PFOS, PFHpS, PFDA und PFUnDA bei Erwachsenen rund 97 % der bisher am häufigsten untersuchten PFAS im

menschlichen Blut in Europa. Die höchsten Konzentrationen im menschlichen Blutplasma und -serum weisen bei Erwachsenen PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS auf. Etwa 90 % der im menschlichen Blut nachweisbaren PFAS-Gehalte wird durch diese vier PFAS repräsentiert.

Weiterführende Literaturangaben:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit; Service-Seite Per- und Polyfluorierte Chemikalien (PFAS)
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR); Fragen und Antworten zu Per- und Polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS)
- European Food Safety Authority (EFSA); PFAS in Lebensmitteln – Risikobewertung und Festlegung einer tolerierbare Aufnahmemenge durch die EFSA
- Umweltbundesamt; Grenzwerte, Leitwerte, Orientierungswerte, Maßnahmenwerte – Aktuelle Definitionen und Höchstwerte
- Umweltbundesamt; Mitteilung des Umweltbundesamt zu Per- und Polyfluorierten Chemikalien (PFAS) im Trinkwasser
- Umweltbundesamt; Magazin01/2020 – PFAS Gekommen, um zu bleiben
- IWW Zentrum Wasser; Vorsorge-Maßnahmenwert für PFOA und PFOS im Trinkwasser
- Umweltbundesamt; Empfehlung des Umweltbundesamt – Umgang mit Per- und Polyfluorierten Chemikalien im Trinkwasser
- Mutschmann/ Stimmelmayer – Taschenbuch der Wasserversorgung
- Umweltbundesamt; Chemikalienverzeichnis – Per- und Polyfluorierte Chemikalien
- Umweltbundesamt; PFC- Planet (Risikomanagementmaßnahmen für PFC)
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen; Bewertungsmaßstäbe für PFC-Konzentrationen für NRW
- Bund/Länder – Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA); Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerte für das Grundwasser
- Umweltbundesamt; Fortschreibung der vorläufigen Bewertung von Per- und Polyfluorierten Chemikalien im Trinkwasser (Empfehlung des Umweltbundesamt nach Anhörung der Trinkwasser-Kommission)
- Umweltbundesamt; Abschlussbericht -Sanierungsmanagement für lokale und flächenhafte PFAS-Kontaminationen
- Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen 2014 – 2017 vom Umweltbundesamt, Erscheinungsjahr März 2023
- Leitpfaden zur PFAS-Bewertung, Empfehlung für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Grundwässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nuklearer Sicherheit und Verbraucherschutz