



Aktueller Begriff

PFAS: Wirkung auf Mensch und Umwelt sowie Regulierung

PFAS steht für „perfluorierte und polyfluorierte Alkylverbindungen“. Dabei handelt sich um eine Gruppe von Chemikalien mit ähnlicher Molekülstruktur, die allesamt mindestens eine, meist mehrere Kohlenstoff-Fluorverbindungen enthalten. Schätzungen zufolge zählen zu den PFAS mehr als 10.000 im Handel befindliche Einzelstoffe. Sie kommen in einer unüberschaubaren und nicht bekannten Fülle an Konsumprodukten vor, so etwa in Lebensmittelkontaktmaterialien, Kosmetika, Kinder-Tattoos, Reinigungsmitteln, Textilien, Teppichen, Möbeln, Farben und Laken oder in Feuerlöschschäumen. Aufgrund ihrer fett- und wasserabweisenden Eigenschaften sowie ihrer hohen Beständigkeit kommen sie in vielen Industrien zur Anwendung, u. a. im Maschinenbau, Fahrzeugbau, in der Elektronik- und Elektroindustrie, Kältetechnik, Bauindustrie oder Raumfahrt - auch in Schlüsseltechnologien des Klimaschutzes.

PFAS gelangen fortwährend in die Umwelt, werden dort kaum oder gar nicht biologisch abgebaut und reichern sich im Wasserhaushalt, in der Luft, in den Böden und in der Folge auch in der Nahrungskette an. Aus diesem Grund werden PFAS trivial auch als „Ewigkeitschemikalien“ bezeichnet. Aufgrund des ubiquitären Vorkommens sind PFAS auch in Wildtieren, ebenso in Pflanzen und im Blut des Menschen nachweisbar. Als eine der kritischsten Wirkungen für die Gesundheit werden Beeinträchtigungen des Immunsystems angesehen. Zuletzt fasste eine Metaanalyse 14 Studien zusammen, die die Belastung mit fünf PFAS mit der Zahl der Antikörper nach Impfung von Kindern in Beziehung setzten. Bei den Impfungen gegen Diphtherie, Tetanus und Röteln lagen die Antikörpertiter umso niedriger, je mehr PFAS im Blut waren. PFDA (Perfluordecanoate), PFNA (Perfluorononansäure) und PFHxA (Perfluorhexansäure) wirkten schädlich.

Für PFOS (Perfluoroctansulfonsäure), PFOA (Perfluoroctansäure), PFNA, PFDA (Perfluordecanoate) und PFHpA (Perfluorheptansäure) und ihre Salze liegen ausreichende toxikologische und ökotoxikologische Daten für eine harmonisierte Einstufung vor. Sie stehen demnach im Verdacht, eine krebszerzeugende Wirkung am Menschen zu haben (Karzinogenität (Kategorie: Carc. 2, außer PFHpA)) und tragen einen Warnhinweis für Reproduktionstoxizität (Kategorie: Repr. 1B) und STOT RE 1 (außer PFDA). STOT RE 1 bedeutet bei Menschen eindeutig toxisch oder eine in Tierversuchen ermittelte toxische Wirkung nach wiederholter Exposition.

Auf Grundlage der toxikologischen und epidemiologischen Daten hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) 2020 die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (Tolerable Weekly Intake (TWI)) für vier PFAS in Summe auf 4,4 Nanogramm pro Kilogramm (kg) Körpergewicht pro Woche begrenzt. Zu den vier PFAS gehören: Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), Perfluoroktansäure (PFOA), Perfluorononansäure (PFNA) und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxs). Die EFSA sieht neben Lebensmitteln wie Fisch, Obst, Eiern und Eiprodukten auch Trinkwasser

als eine wichtige Expositionsquelle für PFAS an. Teile der EU-Bevölkerung nehmen derzeit mehr als die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge an PFAS auf. Die Belastung des Wasserhaushalts ist in dieser Hinsicht besonders relevant. In Reaktion darauf hat die EU in der Trinkwasser-richtlinie 2020/2184 einen Grenzwert von 0,10 Mikrogramm je Liter für die Summe von 20 PFAS vorgegeben. Dieser gilt ab 12. Januar 2026. Ab 12. Januar 2028 gilt zudem für die vier PFAS-Verbindungen PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS ein Limit von 0,020 Mikrogramm je Liter.

Von besonderer politischer Relevanz ist, dass Deutschland, Niederlande, Norwegen, Dänemark und Schweden 2023 einen **Vorschlag zur Regulierung der PFAS** unter der Chemikalienverordnung REACH bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) eingereicht haben. Dem Beschränkungsvorschlag zufolge sollen PFAS künftig nur noch zu Zwecken eingesetzt werden, in denen es auf absehbare Zeit keine geeigneten Alternativen gibt oder bei denen die sozioökonomischen Vorteile die Nachteile für Mensch und Umwelt überwiegen. Ein Beschränkungsvorschlag muss mit einem umfangreichen Dossier auf Basis wissenschaftlicher Daten begründet werden. Gleichwohl liegen keineswegs zu allen - mehr als 10.000 - PFAS Daten zur toxikologischen und ökotoxikologischen Wirkung vor. Naturgemäß unterscheiden sich unterschiedliche Moleküle in ihrer Wirkung auf Mensch und Umwelt. In der Toxikologie ist aber bekannt, dass Moleküle ähnlicher Struktur im menschlichen Körper ähnlich verstoffwechselt werden und ähnliche Effekte haben können. Auf diese Struktur-Wirkungs-Analogie rekurriert der Beschränkungsvorschlag, der sämtliche PFAS betrifft.

Im August 2025 hat die ECHA eine mehr als 2000 Seiten umfassende, revidierte Fassung des Beschränkungsvorschlags veröffentlicht, den die fünf berichterstattenden Mitgliedstaaten erstellt haben. Dafür haben sie mehr als 5600 Kommentare berücksichtigt, die verschiedene Akteure in der sechsmonatigen Konsultationsphase eingereicht hatten. Für einige Anwendungsbereiche wird nun statt eines kompletten Verbotes neu die Option einer weiteren Herstellung und Verwendung von PFAS beschrieben, sofern die Risiken kontrolliert werden. Diese Option wird für die Herstellung von PFAS, für die Anwendungsbereiche Verkehr, Elektronik- und Halbleiterindustrie, Energie, Dichtungen, Maschinenbau und technische Textilien eröffnet. Neu ist auch, dass die Fluorpolymerproduktion unter bestimmten Bedingungen weitergeführt werden könnte. Hierfür werden Emissionsgrenzwerte für produktionsbedingte PFAS als Auflage genannt. Nach fachlicher Prüfung wird die Europäische Kommission auf dieser Grundlage einen Vorschlag für die Regulierung von PFAS vorlegen.

Quellen und Literatur:

- Europäische Chemikalienagentur (2025). Per- and polyfluoroalkyl substances, online abrufbar <https://echa.europa.eu/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>.
- Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2025). Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFAS). Online abrufbar <https://www.bundesumweltministerium.de/faqs/per-und-polyfluorierte-chemikalien-pfas>.
- Crawford, Lori/Scott Halperin et al. (2023). Systematic review and meta-analysis of epidemiologic data on vaccine response in relation to exposure to five principal perfluoroalkyl substances. online abrufbar <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412023000077>.
- Brunn, Hubertus/Gottfried, Arnold et al. (2023). PFAS: forever chemicals—persistent, bioaccumulative and mobile. Reviewing the status and the need for their phase out and remediation of contaminated sites. In: Environmental Sciences Europe, Band 35, 20, online abrufbar <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-023-00721-8>.