PFAS - Hintergrundwissen

Feodora - stock.adobe.com

Was sind PFAS?

PFAS ist die Abkürzung für die Stoffgruppe der per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen, die auch als PFC (per- und polyfluorierten Chemikalien) oder PFT (perfluorierte Tenside) bezeichnet wird. Dabei handelt es sich um künstlich hergestellte Stoffe, die nicht natürlich vorkommen. Chemisch gesehen bestehen PFAS aus Kohlenstoffketten verschiedener Längen, bei denen die Wasserstoffatome vollständig (perfluoriert) oder teilweise (polyfluoriert) durch Fluoratome ersetzt sind. Am häufigsten werden perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren sowie deren Vorläuferverbindungen verwendet. Als Vorläuferverbindungen (engl. precursor) werden Stoffe bezeichnet, die zu diesen persistenten perfluorierten Stoffen abgebaut werden können.

Aufgrund unterschiedlicher chemischer Eigenschaften werden PFAS in langkettige und kurzkettige PFAS unterteilt. Als kurzkettige PFAS gelten perfluorierte Carbon- und Sulfonsäuren (sowie entsprechende Vorläuferverbindungen) mit weniger als sieben beziehungsweise sechs perfluorierten Kohlenstoffatomen (UBA 2019). Die bekanntesten Vertreter sind die langkettigen PFC Perfluoroctansäure (PFOA) und Perfluoroctansulfonsäure (PFOS).

Wofür werden PFAS eingesetzt?

PFAS zeichnen sich durch ihre wasser-, schmutz-, und fettabweisenden Eigenschaften aus. Deshalb finden sie seit den 1970er-Jahren vielfältige Verwendung in der Industrie und sind auch in vielen Verbraucherprodukten zu finden:

- In der Textilindustrie werden PFAS in Outdoor- und Arbeitskleidung eingesetzt. PFAS-haltige Imprägniermittel sorgen dafür, dass auch nach mehrmaligem Waschen die wasser-, schmutz- und fettabweisenden Eigenschaften bestehen bleiben.
- Im Heimtextilbereich werden PFAS häufig für schmutzabweisende Teppiche und Polstermöbel verwendet.
- Bei der Herstellung von Lebensmittelverpackungen werden PFAS z. B. in Pappbechern und Pappkartons eingesetzt.
- PFAS werden außerdem als Hilfsmittel bei der Herstellung von Polytetrafluorethylen (PTFE), auch als Teflon® bekannt, verwendet, das beispielsweise in antihaftbeschichtetem Kochgeschirr zum Einsatz kommt.
- Weitere Produkte, in denen PFAS verwendet wurden oder werden, sind Feuerlöschschäume, Wachse, Schmiermittel, Pestizide, Baustoffe, wie z. B. Wetterschutzfarben und -lacke sowie Imprägniersprays.

Wie gelangen PFAS in die Umwelt (Grundwasser, Luft und Boden) und wie verhalten sie sich dort?

PFAS können in allen Phasen von der Herstellung der Stoffe oder der Herstellung PFAS-haltiger Produkte sowie deren Anwendung oder Entsorgung freigesetzt werden. Von besonderer Bedeutung ist, dass für perfluorierte Verbindungen keine biologischen Abbauvorgänge bekannt sind, da die Kohlenstoff-Fluor-Bindung außerordentlich stabil ist. Bei polyfluorierten Verbindungen kann ein biologischer Abbau des nichtfluorierten Molekülteils erfolgen. Der fluorierte Teil des Moleküls kann auch hier nicht weiter abgebaut werden. Dies führt zu einer zunehmenden Anreicherung und Verbreitung dieser Verbindungen in der Umwelt.

Zum Langzeitverhalten der unterschiedlichen PFAS, insbesondere zu der Frage, ob und in welchem Ausmaß Umwelteinflüsse wie z. B. Licht, UV-Strahlung oder Wasser eine Veränderung von PFAS bewirken können und wie PFAS im Wasserkreislauf transportiert werden, liegen noch keine hinreichenden Forschungsergebnisse vor. PFAS sind jedoch weltweit in Pflanzen und Tieren nachweisbar. Es ist insofern davon auszugehen, dass PFAS in Spuren auch über die Atmosphäre verteilt werden. Über den Regen gelangen PFAS dann wiederum in Boden und Gewässer.
Zu erhöhten PFAS-Konzentrationen in der Umwelt kann es z.B. durch die Einleitung von Abwasser in Oberflächengewässer oder über Aufbringung von PFAS-haltigen Stoffen in den Boden kommen. Von hier aus können sie dann in das Grundwasser ausgewaschen werden. Bekannt ist, dass langkettige PFAS weniger wasserlöslich und weniger mobil sind und sich z.B. an Bodenpartikeln und an Wurzeln von Pflanzen festsetzen können. Hingegen können kurzkettige PFAS eher mit dem Wasser transportiert und dadurch auch in den oberirdischen Pflanzenteilen eingelagert werden.

Weitere Informationen

FAQ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz zum Thema PFAS
UBA-Sonderdruck: Schwerpunkt 01/2020 PFAS – Gekommen, um zu bleiben (pdf, 6.1 MB)
Umweltbundesamt