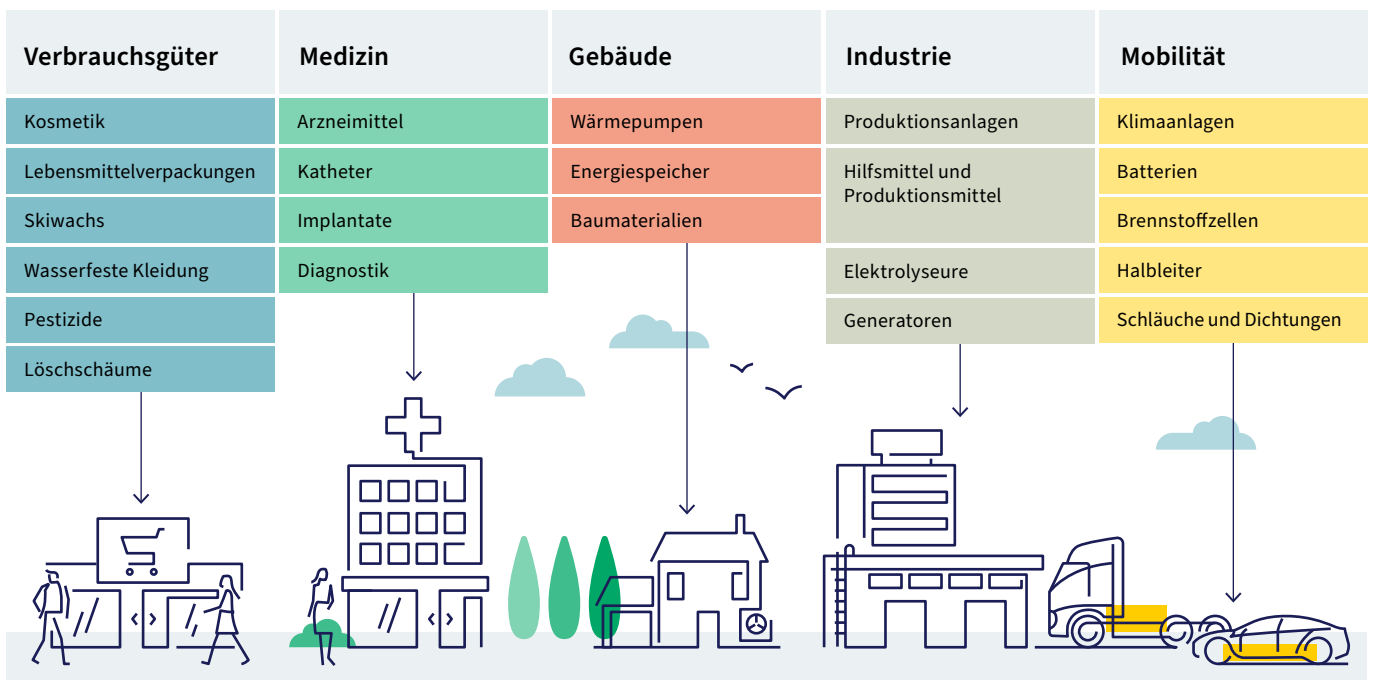


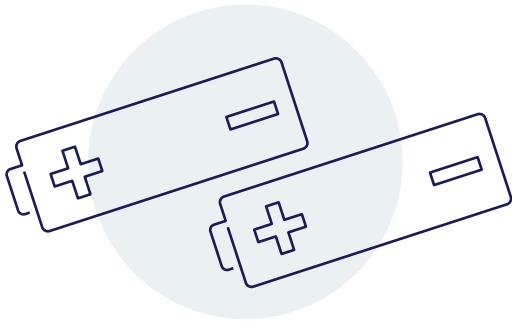
PFAS in der klimaneutralen Mobilität

- + PFAS ist die Abkürzung für per- und polyfluorierte Alkylverbindungen, eine Stoffgruppe von mehr als 10.000 Chemikalien mit einer auf Fluor basierenden chemischen Zusammensetzung.
- + PFAS sind leistungsstarke Chemikalien, die nicht natürlich vorkommen und erstmals Mitte des 20. Jahrhunderts hergestellt wurden. Sie finden weitreichenden Einsatz in zahlreichen industriellen Prozessen und technischen Anwendungen, vor allem aber auch in Verbrauchsmaterialien und -produkten.
- + Das Alleinstellungsmerkmal von PFAS ist die Kombination verschiedener spezifischer Eigenschaften (z. B. chemisch, elektrochemisch und thermisch stabil, elektronisch isolierend, protonenleitend und/oder wasser- und schmutzabweisend).
- + Aufgrund ihrer hohen Stabilität verbleiben freigesetzte PFAS in der Umwelt, wo sie nicht oder nur schwer abgebaut werden. Für einzelne PFAS wurden bereits schädliche Wirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen nachgewiesen.
- + Die EU prüft derzeit eine sehr weitgehende Verwendungsbeschränkung für die gesamte Stoffgruppe der PFAS. Herstellung und Verwendung von PFAS in Herstellungsprozessen oder ein Handel von PFAS-haltigen Produkten wären dann kaum noch möglich.
- + PFAS sind für die klimaneutrale Mobilität (u. a. Batterie, Brennstoffzelle, Elektrolyseure zur Herstellung von Wasserstoff und anderen strombasierten Kraftstoffen) momentan unverzichtbar; PFAS-freie Alternativen müssen erforscht und entwickelt werden.

Wo werden PFAS eingesetzt?

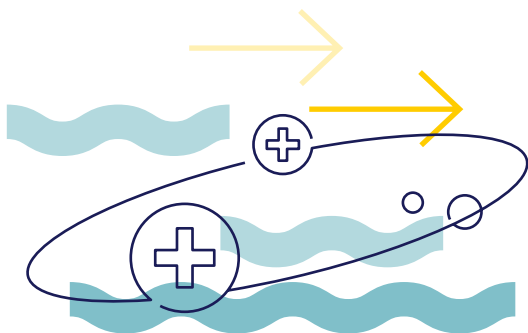
Industrielle Prozesse, technische Anwendungen, Verbrauchsgüter – PFAS sind in zahlreichen Produkten unseres Alltags enthalten. Einige Beispiele:





PFAS in der Batterie: Garant für Sicherheit und Langlebigkeit

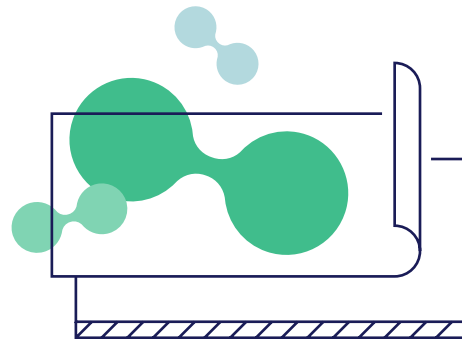
- + Die Kathode enthält als Standardbinder Polyvinylidenfluorid (PvDF), um die chemische, elektrochemische und thermische Stabilität der Batteriezelle zu sichern. PvDF gehört zu den Fluorpolymeren, einer Untergruppe der PFAS. Eine Vielzahl an Fluorpolymeren – so auch PvDF – können nach Kriterien der OECD als "Polymers of Low Concern" eingestuft werden. Die OECD-Kriterien bewerten jedoch nur die potenziellen Risiken des finalen Materials, nicht mögliche Umwelt- und Gesundheitsrisiken während der Produktion oder der Entsorgung.*
- + Die Batterie gilt als geschlossenes System und gibt während ihrer Nutzungsphase keine PFAS an die Umwelt ab. Vor- und nachgelagert muss sichergestellt werden, dass während der gesamten Produktion wie auch beim Recycling und der Entsorgung keine PFAS in die Umwelt gelangen.



PFAS in der Brennstoffzelle: Essenziell für die Funktion, Langlebigkeit und Leistung

- + In Membran-Elektroden-Einheit, Gasdiffusionslage, Befeuchter und weiteren Bauteilen werden Fluorpolymere wie Polytetrafluoroethylen (PTFE) und Perfluorsulfonsäuren (PFSA) verwendet.

- + Diese ermöglichen den Transport von Protonen und Wasser und werden aufgrund ihrer chemischen, elektrochemischen und thermischen Stabilität als Beschichtung, Funktionselement oder Bauteil verwendet.
- + Die Brennstoffzelle ist ein quasi-geschlossenes System, aus dem keine relevanten Emissionen stattfinden, bzw. effektiv abgefangen werden können.



PFAS in der Elektrolyse: Ohne Fluorchemikalien ist die PEM- Elektrolyse nicht möglich

- + Neben der PEM-Elektrolyse, bei der sie ein wesentlicher Bestandteil der Membran sind, werden PFAS auch in anderen Elektrolyseurtechnologien und deren Systemkomponenten eingesetzt. Dort werden sie aufgrund ihrer chemischen und thermischen Stabilität hauptsächlich als Beschichtungsmaterial verwendet.
- + Als Materialien werden PFSA, PTFE und andere Fluorpolymere in Membranen, Gasdiffusionsschicht, Katalysatorschicht für Membranelektrodenanordnung, Dichtungen für Stacks und anderen Systemkomponenten eingesetzt.
- + Die Elektrolyse ist ein quasi-geschlossenes System, aus dem keine relevanten Emissionen stattfinden, bzw. effektiv abgefangen werden können.

* <https://www.oecd.org/env/ehs/oecddefinitionofpolymer.htm>

Alternativen zu PFAS in der klimaneutralen Mobilität

- + Sowohl in der Batterie, in der Brennstoffzelle als auch bei Elektrolyseuren sind aktuell keine serienreifen Alternativen zu PFAS verfügbar. Bei einer weitgehenden Verwendungsbeschränkung wäre kurz- bis mittelfristig die Nutzung der derzeitigen erprobten Technologien nicht mehr möglich.
- + Die Forschung an Alternativen müsste im Verbotsfall intensiviert werden; die Entwicklung und Erprobung eines Ersatzmaterials, das für die Serienproduktion geeignet ist, benötigt schätzungsweise 10-15 Jahre.
- + Kurzfristig ist kein Ersatz möglich – eine weitgehende Verwendungsbeschränkung gefährdet daher den Hochlauf der klimaneutralen Antriebe (Batterie, Wasserstoff, strombasierte Kraftstoffe) und damit die gesamte Antriebswende.



Weiterführende Hinweise

Mehr über den Gesetzesrahmen:

- [REACH \(Gesetzestext\)](#)
- [REACH verstehen – ECHA \(europa.eu\)](#)
- [Die European Chemicals Strategy als Teil des Green Deal](#)

Aktuelles zum Verbotprozess:

- [Restriction procedure – ECHA \(europa.eu\)](#)
- [Restrictions under consideration ECHA \(europa.eu\)](#)

Informationen der Europäischen Chemikalienagentur über PFAS:

- [Per- and polyfluoroalkyl substances \(PFAS\) – ECHA \(europa.eu\)](#)

Bereits geltende Regulierungen von PFAS-Stoffen:

- [Regulierung von PFAS unter REACH, CLP und Stockholm Konvention | Umweltbundesamt](#)

