

12 Fragen zu PFAS und Photovoltaik

1 Was sind PFAS?

PFAS (gesprochen Pefas) steht für per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen. Sie sind menschengemachte Industriechemikalien, die auf natürliche Weise nicht in der Umwelt vorkommen. Als große Chemikalienfamilie umfassen PFAS über 10.000 Substanzen, die aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften bei der Herstellung in einer Vielzahl von Produkten verwendet werden. Sie sind nämlich u.a. wasser-, fett- und schmutzabweisend, aber auch besonders widerstandsfähig und nicht entflammbar.

2 Wo kommen PFAS überall vor?

PFAS sind weit verbreitet und werden bereits jahrzehntlang in unterschiedlichen Bereichen und einer Vielzahl von Produkten verwendet, u.a.:

- industrielle Produkte, wie z.B. Rohre und Dichtungen
- Feuerlöschschaum und Schutzbekleidung
- Haushaltswaren, wie z.B. beschichtete (Teflon®-)Pfannen, beschichtetes Backpapier, Einweggeschirr und -besteck, Reinigungsmittel, Teppiche
- Lebensmittelverpackungen
- Fahrzeugproduktion
- medizinische Produkte
- Schuhe und Textilien, wie z.B. Outdoor-Bekleidung (Gore-Tex®), Militärbekleidung
- Herstellung von z.B. Fluorpolymeren und diversen anderen Kunststoffen
- Imprägnier- und Schmiermittel
- Skiwax (seit der Saison 2023/24 ist Fluorwachs bei IBU- und FIS-Rennen verboten)
- Kosmetika, wie z.B. Wimperntuschen, Make-Up, Lippenstifte
- spezielle Anwendungsbereiche der Energiewende

4 Was ist das Problem mit PFAS?

Aufgrund ihrer besonderen physikalisch-chemischen Eigenschaften sind ein Großteil der PFAS, wenn sie in die Umwelt gelangen, sehr persistent, d.h. sie verbleiben länger in der Umwelt als andere synthetische Stoffe. Darüber hinaus sind PFAS, wenn sie einmal in die Umwelt gelangen, nur sehr schwer (und äußerst kostspielig) wieder entfernbar. Dadurch gelangen PFAS in weiterer Folge leider auch in die Nahrung und sind bereits in der menschlichen Nahrungskette sowie in Menschen selbst nachweisbar.

5 Wie gelangen PFAS in die Umwelt bzw. ins Grund- und Trinkwasser?

PFAS können bereits direkt während ihrer Herstellung oder bei der Herstellung von PFAS-haltigen Produkten in die Umwelt gelangen. Sie können aber auch indirekt beim Gebrauch und der Entsorgung dieser Produkte freigesetzt werden. Speziell ins Grund- und Trinkwasser gelangen PFAS bspw. über Abwässer aus industriellen und kommunalen Kläranlagen, über Löschschäume, über kontaminierte Böden und über die Luft.

3 Welche Komponenten im PV-Bereich können PFAS enthalten?

Per- und polyfluorierte Alkyle sind die Ausgangsbasis für Fluorpolymere, zu deren wichtigsten Vertretern zählen PVF, PVDF, PTFE, PCTFE, PFA und ETFE, die auch für Beschichtungen/Schichten in polymeren Front- und Backsheets von PV-Modulen verwendet werden. PFAS werden auch im Herstellungsprozess von Halbleitern (z.B. zum Reinigen der Oberflächen) sowie bei Isolierungen (Beschichtung/Verkapselung) von elektronischen Bauelementen (z.B. Wechselrichter) verwendet. Darüber hinaus finden PFAS u.a. auch in der Polysiliziumproduktion und bei Stromspeichern Anwendung.

6 Können PFAS in PV-Modulen während der Nutzungsphase ausgewaschen werden und so das Grundwasser verunreinigen?

Es gibt keine Belege dafür, dass sich PFAS während der Nutzungsphase intakter PV-Module auswaschen und in weiterer Folge zu einer Verunreinigung des Grund- sowie Trinkwassers führen.

Das meiste Risiko einer PFAS-Verschmutzung besteht während der Produktion von PFAS und PFAS-haltigen Produkten. Des Weiteren können im Zuge des Modul-Recyclings geringe Mengen fluorhaltiger Folie und Material mit Fluoranhaftung anfallen. Im Zuge der thermischen Behandlung der Abfälle können diese Stoffe beseitigt werden.

7 Wie reguliert die EU derzeit PFAS?

Einige PFAS (bspw. PFOA, PFOS) wurden bereits von der Europäischen Chemikalienagentur als besonders besorgniserregend eingestuft. Deren Herstellung sowie Verwendung wird derzeit über die EU REACH-Verordnung reguliert. In der europäischen Abwasser-Verordnung wird der Einsatz von PFAS in bestimmten Industriebranchen eingeschränkt und die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit sowie die EU-Trinkwasserrichtlinie geben Sicherheitsgrenzwerte für PFAS vor.

10 Gibt es derzeit Alternativen am PV-Markt?

Jein. Die Vorder- und Rückseitenfolie eines PV-Moduls kann durch Glas oder (Bio-)PET-Alternativen und andere Polymere ersetzt werden. Insbesondere die Verwendung von Glas verbessert zudem auch die Recyclingfähigkeit und das Kreislaufpotenzial des PV-Moduls.

In der Speicherindustrie sind hingegen PFAS als Bindemittel derzeit noch unverzichtbar. Ebenso derzeit noch nicht substituierbar ist die Anwendung von PFAS in bspw. Halbleitern sowie Wechselrichtern. Die gesamte Industrie forciert aber bereits die Forschung und Entwicklung in diesen Bereichen.

8 Wie reguliert Österreich derzeit PFAS?

In der österreichischen Trinkwasser-Verordnung sind noch keine Grenzwerte für PFAS enthalten. Geplant wird aber den Parameter „Summe der PFAS“ – gemäß EU-Trinkwasserrichtlinie – in die nationale Verordnung aufzunehmen. Ab 12.01.2026 soll ein Grenzwert von 0,1 µg/l für in Summe 20 ausgewählte PFAS gelten, die als bedenklich erachtet werden. Wasserversorger in Österreich müssen dann auch PFAS im Trinkwasser regelmäßig untersuchen.

11 Wie kann man PFAS-Alternativen erkennen?

Die Kennzeichnung von PFAS in Produkten basiert auf Freiwilligkeit. Einige Modulhersteller werben bereits mit schadstofffreien Produkten und bieten PV-Module an, die als Blei- sowie PFAS-frei gekennzeichnet sind.

12 Wo kann ich mich in Österreich über PFAS informieren?

Bundesministerium für Klimaschutz: [Nachweis von PFAS-Chemikalien: Gekommen um zu bleiben \(bmk.gv.at\)](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/chemiepolitik/umweltschadstoffe/pfas/nachweis.html)
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit: [Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen \(PFAS\) - AGES](https://echa.europa.eu/de/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas)
Umweltbundesamt Österreich: [Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen - PFAS \(umweltbundesamt.at\)](https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/stoffradar/pfas)

9 Welche weiteren Regulierungsschritte sind EU-weit geplant?

Seitens der EU wird eine Beschränkung aller PFAS angestrebt, außer deren Anwendung ist nachweislich unverzichtbar für das Allgemeinwohl. Ein Anfang 2023 veröffentlichter EU-weiter Vorschlag sieht vor, dass PFAS nur in Bereichen zum Einsatz kommen dürfen, in denen es auf absehbare Zeit keine Alternativen geben wird bzw. die sozio-ökonomischen Vorteile die Nachteile für Mensch und Umwelt überwiegen. Sofern die Beschränkung wie vorgeschlagen umgesetzt wird, wird die Verwendung von PFAS v.a. in Konsumprodukten (bspw. Haushaltswaren, Textilien, Nahrungsmittelverpackungen) zukünftig nicht mehr erlaubt sein, da es in diesen Bereichen bereits geeignete Alternativen gibt. Eine Entscheidung der Europäischen Kommission wird frühestens 2025 erwartet, wodurch die PFAS-Beschränkung ab 2026/27 wirksam sein könnte.

Die Erstellung des Factsheets erfolgte in Zusammenarbeit mit der TPPV und PV Austria:



Österreichische Technologieplattform Photovoltaik

Mariahilferstrasse 37-39
1060 Wien



Bundesverband Photovoltaic Austria

Franz-Josefs-Kai 13/12-13
1010 Wien

©TPPV & PV Austria 2024

Quellen:

AGES (2023). *Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)*. Gesundheit für Mensch, Tier & Pflanze. <https://www.ages.at/mensch/ernaehrung-lebensmittel/rueckstaende-kontaminanten-von-a-bis-z/per-und-polyfluorierte-alkylverbindungen-pfas>

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2022). *Nachweis von PFAS-Chemikalien: Gekommen um zu bleiben*. Umweltschadstoffe. https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/chemiepolitik/umweltschadstoffe/pfas/nachweis.html

ECHA (2023). *Perfluoralkylchemikalien (PFAS)*. Wissenschaftliche Themen in der Diskussion. <https://echa.europa.eu/de/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>

Kaiser, A.-M. (2022). *PFAS-Report 2022*. REP-0820. Umweltbundesamt.

SolarPower Europe (2023). *PFAS restriction proposal*. SolarPower Europe position paper.

Umweltbundesamt (o.D.). *Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen – PFAS*. Stoffradar. <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/stoffradar/pfas>