

Stand: Juli/August 2023

PFAS und Schmierstoffe

Informationen und Handlungsempfehlungen zum aktuellen EU-PFAS-Restriktionsvorschlag

1. Was sind PFAS und warum sind diese umstritten?

Unter dem Begriff PFAS werden per- oder polyfluorierte Alkylsubstanzen verstanden. Es handelt sich in erster Linie um Kohlenwasserstoffketten, bei denen Wasserstoffatome ganz oder teilweise durch Fluoratome ersetzt sind. Die Stoffgruppe umfasst mehr als 10.000 Einzelsubstanzen, die genaue Zahl ist nicht bekannt. PFAS haben keinen natürlichen Ursprung, sondern werden – seit 1950 – ausschließlich künstlich hergestellt. Ihr Einsatzbereich ist sehr breit, die Substanzen finden sich in einer Vielzahl von Industrieanwendungen und Endverbraucherprodukten.

Allen PFAS ist die außergewöhnlich hohe chemische Stabilität gemeinsam. Der natürliche Abbau wird verlangsamt, ist unvollständig oder gar nicht möglich und führt in der Folge zu einer weltweiten Verbreitung und Anreicherung der verschiedenen Verbindungen. Die Anreicherung von PFAS in der Natur, in Tieren oder dem Menschen hat negative ökologische und gesundheitliche Auswirkungen und ist Thema zahlreicher intensiver Untersuchungen.

2. Welche Rolle spielen PFAS in Schmierstoffen?

PFAS kommen in Schmierstoffen hauptsächlich in zwei Formen vor:

a) Perfluorpolyether (PFPE)

Polyfluorpolyether sind Flüssigkeiten, die als Schmieröle oder verdickt als Schmierfette eingesetzt werden. Ein typischer Einsatzbereich sind Hochtemperatur- und Vakuumanwendungen. Durch die hohe Stabilität sind PFPE-Öle/-fette für Lebensdauerschmierungen prädestiniert. Sie sind nicht brennbar, strahlungsresistent und weisen eine universelle Materialkompatibilität insbesondere mit Kunststoffen auf. Kombinationen von leichtflüchtigen mit schwerflüchtigen PFPE-Ölen werden zur Erzeugung dünnster Schmierfilme für Elektrokontakte eingesetzt.

Insgesamt handelt es sich bei PFPE-Fetten und -Ölen um teure, aber äußerst leistungsfähige Schmierstoffe. Ihre Eigenschaften werden z. Zt. durch keine andere Schmierstoffgruppe abgebildet.

b) Polytetrafluorethylen (PTFE, Handelsname Teflon)

PTFE wird als mikronisiertes Pulver oder als Dispersion bei der Schmierstoffherstellung verwendet. In höheren Konzentrationen kommt es als Verdicker, in niedrigeren Konzentrationen als Schmierstoffadditiv und/oder Hilfsverdicker zum Einsatz.

Als **Verdicker** findet man PTFE in PFPE-Ölen (siehe a) oder in Silikonölen.

Als **Schmierstoffadditiv** findet PTFE in vielen konventionellen Schmierstoffen Verwendung.

PTFE verbessert signifikant die Schmiereigenschaften bei Grenz- und Mischreibungszuständen, es vermindert den Reibwiderstand, hat geräusch- und schwingungsdämpfende Eigenschaften und verringert das sogenannte Ruckgleiten (Stick-Slip-Effekt). Die schmutzabweisende Wirkung von PTFE in Schmierstoffen ist umstritten. Insgesamt handelt es sich bei PTFE um ein sehr wirksames Schmierstoffadditiv.

3. Wie werden PFAS heute und zukünftig reguliert?

Die gesetzlichen Regulierungen von PFAS sind international uneinheitlich und unterliegen aktuellen Diskussionen und Änderungen. Prinzipiell ist zu erwarten, dass der Regulierungsdruck und damit die Anzahl und Vielfalt der gesetzlichen Anforderungen weltweit steigen wird.

- a) Einige wenige PFAS werden bereits über die europäische Gesetzgebung (REACH, SVHC) oder durch internationale Übereinkommen (Stockholm Abkommen, POP-Konvention) reguliert.
- b) In einigen US-Bundesstaaten gibt es verschiedene Verbotsinitiativen, die sich z. T. hauptsächlich mit Endverbraucheranwendungen (z.B. Verpackungen, Kochgeräte, Textilien) beschäftigen. Weitere Verbote sind bis 2028 geplant; eine Ausweitung ist wahrscheinlich.
- c) Die **große Gruppe aller PFAS-Verbindungen** soll künftig durch eine Gesetzesinitiative der EU reguliert werden. Der entsprechende Beschränkungsvorschlag wurde im April 2020 durch mehrere europäische Länder vorgestellt und in der Folgezeit mit beteiligten Akteuren diskutiert.

Im März 2023 veröffentlichte die Europäische Chemikalienagentur den vorläufigen Restriktionsvorschlag, der weitere 6 Monate für Konsultationen der betroffenen Stakeholder vorsieht.

Nach Ablauf dieser Zeit und Entscheidung durch die Europäischen Gremien wird das Inkrafttreten der Verordnung für die Jahre 2025/2026 erwartet.

Der Restriktionsvorschlag sieht ein nahezu vollständiges Verkehrsverbot vor, das drei Übergangsfristen kennt: 18 Monate, 6,5 Jahre und 13,5 Jahre. Für PFAS in Schmierstoffen sind die folgenden Fristen erwähnt:

PFPE-Schmierstoffe:

Aufgrund der hohen Kosten werden PFPE-Schmierstoffe nur dann eingesetzt, wenn es keine technische Alternative gibt. Der Restriktionsvorschlag nimmt diese Argumentation auf und schlägt eine Übergangsfrist von 13,5 Jahren für kritische Anwendungen („harsh environments“ und „safe functioning and safety of equipment“) vor.

Die Ausnahmeregelung ist allerdings kein „Freibrief“: Hersteller und Händler müssen Produkte, Anwendungen und Mengen melden. Hersteller, Händler und Endanwender müssen im Rahmen eines Managementplans den Einsatz dieser Produkte begründen, Einsatzbedingungen definieren und eine sichere Entsorgung garantieren.

PTFE:

Der Einsatz von PTFE als **Verdicker** von PFPE-Ölen ist tendenziell den kritischen Anwendungen zugeordnet; bei den Silikonölen ist die Einschätzung weniger eindeutig.

Der Einsatz von PTFE als **Schmierstoffadditiv** wird differenzierter bewertet. Der Restriktionsvorschlag unterscheidet bei den Anwendungen. Einige Anwendungen (z.B. PTFE-haltige Fahrradkettenöle, geräuscharme Schmierstoffe in Kfz) werden nicht als „ausnahmewürdig“ betrachtet. Für diese Produkte und in diesen Anwendungen sieht der Restriktionsvorschlag eine Übergangsfrist von nur 18 Monaten vor. Es ist davon auszugehen, dass der Einsatz von PTFE als Schmierstoffadditiv unter dieser Fragestellung (= kritische/unkritische Anwendung) betrachtet und reguliert wird.

In nicht-industriellen Bereich wird PTFE-Pulver u.U. auch durch neue Bestimmungen aus dem Bereich Mikroplastik reguliert werden.

Da neben der Industrie auch die verschiedensten Umwelt- und Naturschutzverbände an den Konsultationen teilnehmen, sind weitergehende Maßnahmen oder eine Verschärfung der Bedingungen für den Einsatz von PFAS durchaus möglich. Im Fokus stehen insbesondere die sogenannten „umweltoffenen“ Anwendungen.

Durch die kommenden PFAS-Regulierungen kommt es außerdem zu Reaktionen auf der Anbieterseite. Im Vorgriff auf einen schrumpfenden Markt für PFAS reduzieren die ersten Unternehmen Geschäftsaktivitäten bzw. ziehen sich aus dem Markt zurück (Beispiel 3M). Als Rückkopplungseffekt wird es höchstwahrscheinlich zu Einschränkungen in der Rohstoffverfügbarkeit und Rohstoffvielfalt kommen; die weitere Entwicklung des Preisniveaus von PFAS ist unsicher.

4. Was bedeutet dies für Ihre Schmierstoffe und was sollten Sie tun?

- a) Prüfen Sie Ihre Schmiermittel auf PFAS. Kontaktieren Sie hierzu Ihre Lieferanten.
- b) Prüfen Sie die Anwendungen bei PFAS-haltigen Schmiermitteln.
- c) Bei PFPE-Ölen und PFPE-Fetten (auch PTFE-verdickt) ist – nach heutigem Stand – eine Übergangsfrist von 13,5 Jahren zu erwarten, wenn es sich um eine kritische Anwendung handelt. Da PFPE-Schmierstoffe zumeist in sehr speziellen Anwendungen eingesetzt werden, ist diese Bedingung vermutlich oft erfüllt. Die Kehrseite: Spezielle Anwendungen bzw. Anwendungsbedingungen erfordern erhöhte oder längere Entwicklungsaufwände für ein gleichwertiges PFAS-freies Austauschprodukt (oder eine geänderte Konstruktion).

- d) Bei Schmierstoffen, die PTFE als Additiv enthalten, werden die Einsatzbedingungen über die Länge der Übergangsfrist entscheiden. Bei unkritischen Anwendungen oder wenn der Markt bereits PTFE-freie Alternativen bereithält, könnte der „worst case“ mit der kurzen Übergangsfrist von 18 Monaten eintreten. Für diese Kombination ist es aktuell am dringendsten, über alternative Produkte oder Produktstrategien nachzudenken.

Aus unserer Sicht bringt der Restriktionsvorschlag massive technische Auswirkungen auf das Leistungsvermögen von Schmierstoffen mit sich. Eine ähnliche Situation findet sich bei den fluorhaltigen Kunststoffmaterialien, die als Konstruktionselemente eingesetzt werden. Vor diesem Hintergrund sollte bei allen **Aktivitäten** beachtet werden, dass sich der Restriktionsvorschlag aktuell im Konsultationsprozess befindet und danach noch das europäische Gesetzgebungsverfahren durchlaufen muss – Änderungen sind damit garantiert.

5. Wie reagiert ELKALUB Hochleistungsschmierstoffe (Chemie-Technik GmbH) auf die zu erwartenden Umstellungen?

Parallel zur genauen Beobachtung der gesetzlichen Veränderungen arbeiten wir in Forschung und Entwicklung bereits aktiv und mit konkreten Ergebnissen an unserem „Plan B“:

- a) Untersuchung von alternativen Rohstoffen und Verdickersystemen
Insbesondere bei den Festschmierstoffen gibt es vielversprechende Alternativen zum PTFE. Silikonöle lassen sich unter Umständen auch feststofffrei verdicken, ohne die Zulassung für die Lebensmittelindustrie zu verlieren.
- b) Test von PFAS-freien Alternativprodukten
Gemeinsam mit den ersten Kunden entwickeln wir bereits PFAS-freie Nachfolgeprodukte. Die Ergebnisse dienen als Basis für weitere Produkte und Anwendungslösungen.

Prinzipiell gilt: Es gibt keine Standardlösungen. Anwendungen und Produkte sind zu unterschiedlich und erfordern eine kundenspezifische Betrachtung. Diese leisten wir gerne für Sie.

Sprechen Sie uns für weitere Informationen und Unterstützung an!

Deutschland: Dr. Stefan Schlomski, Techn. Vertriebsleiter Deutschland,
Tel. +49 7454 9652-23, stefan.schlomski@elkalub.com

International: Christian Hof, Techn. Vertriebsleiter International,
Tel. +49 7454 9652-14, christian.hof@elkalub.com