

PFAS: Vier Buchstaben, endlose Verwirrung

Warum diese Stoffe differenziert betrachtet und bewertet werden müssen



Bild 1: PFTE als Pulver, bei der Bearbeitung und in Form von Halbzeugen – für die Dichtungstechnik auch in Zukunft ein wichtiges Material, das einen verantwortungsvollen Umgang in sicheren Prozessen bis zum Recycling erfordert (Bilder: IDT)

Welches Gefahrenpotenzial steckt in den Ewigkeitschemikalien? Der Blick auf eine Stoffgruppe mit mehr als 10.000 verschiedenen Verbindungen macht klar: Das PFAS-Beschränkungs- und Bewertungsverfahren der ECHA wird vermutlich mehr Zeit benötigen als geplant. Denn eine differenzierte Betrachtung der per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen ist unverzichtbar. Mit ihrem November Progress Update ist die Europäische Chemikalienagentur auf dem richtigen Weg. So wurden Dichtungen, die über ein breites Spektrum an Fluorpolymeren verfügen, als zusätzlicher Anwendungsbe reich aufgenommen.

Dass Dichtungen mit einem breiten Spektrum von Fluorpolymeren für private, gewerbliche und industrielle Anwendungen als ein zusätzlicher Bereich in die sektorspezifische Bewertung von PFAS-Anwendungen aufgenommen wurden, ist eine begrüßenswerte Entwicklung. Ebenso positiv ist der Vorschlag abgestufter Regulierungsmaßnahmen und Auflagen als mögliche Alternative zu einem vollständigen Verbot. Denn PFAS zählen zu einer sehr großen Stoffgruppe mit mehr als 10.000 verschiedenen Verbindungen.

Nicht jede davon ist schädlich für Mensch und Umwelt. Im Gegenteil: Viele schaffen erst die Grundlage für Sicherheit und Fort-

schritt in der Welt. Sie verleihen Konsumgütern und Industrieprodukten durch ihre Stabilität und Langlebigkeit einzigartige Eigenschaften. PFAS ermöglichen die Klimawende, schaffen Fortschritt in Medizintechnik und -diagnostik, bringen die Transformation ins E-Mobilitätszeitalter voran. Sie sind in Anlagenkomponenten von Windrädern enthalten, in Herzschrittmachern und Computertomographen, in Produkten, die häufig auch ewig halten müssen.

Ohne per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) lassen sich die Schlüsseltechnologien der Transformation zur Klimaneutralität nicht produzieren und damit die Energie- und Mobilitätswende nicht umsetzen, warnen die drei großen Industrieverbände VDA, VDMA und ZVEI. Das pauschale PFAS-Verbot würde auch die in der Stoffgruppe enthaltenen 38 Substanzen der Fluorpolymere betreffen. Doch ohne Fluorpolymere keine Halbleiterchips, keine Autobatterien, keine Dichtungen für die Produktion von Wasserstoff.

Deshalb ist es so wichtig, PFAS differenziert zu betrachten:

- Nach welchen Kriterien werden sie als umwelt- und gesundheitsschädlich eingestuft?
- Wie verhalten sich die verschiedenen Stoffgruppen im Laufe ihrer Verwendungszeit, am Ende ihres Lebenszyklus, im Recyclingprozess?

- Welche Verbindungen sind bereits heute verboten?
- In welchen Bereichen kann ggf. auf den Einsatz von PFAS verzichtet werden?
- Welche Alternativen gibt es?

So sind einige PFAS wie PFOS und PFOA (beide C8), PFHxS (C6) durch die EU POP-Verordnung vom 20. Juni 2019 bereits umfassend reguliert. Seit dem 25. Februar 2023 sind zudem das Inverkehrbringen, die Herstellung und die Verwendung von perfluorierten Carbonsäuren mit neun bis vierzehn Kohlenstoffatomen (z.B. PFNA, PFDA, PFUnDA) beschränkt. Auch alle CF₂- und CF₃-Ketten zählen zu den PFAS (z.B. PTFE, eTFE, PVDF, FFKM, FKM). Sie sind von dem Verfahren für eine universelle Regulierung aller PFAS betroffen, das Anfang 2023 bei der Europäischen Chemikalienagentur (ECHA) angestrebt wurde.

Moderne Recyclinganlagen verschwinden

Die Folgen eines totalen PFAS-Verbots in der EU wären massiv und in ihrer Wirkung für Produkte und Wertschöpfungsketten kaum absehbar. So fallen allein durch Schließung der Fluorpolymer-Produktion von Dyneon und Solvay in Europa innerhalb kürzester Zeit mehr als 50% an Fertigungskapazitäten für Fluorpolymere weg. Das betrifft nicht nur die Produktion. Mit der Schließung des Dy-

Interessant für
alle Branchen

Weitere Informationen
IDT Industrie- und Dichtungstechnik GmbH
www.idt-dichtungen.de

 Jörg Skoda,
Leiter Anwendungstechnik

neon Werks verschwindet auch eine der modernsten Anlagen für das chemische Recycling.

Im Arbeitskreis technische Kunststoffe, der vom VCI begleitet und von IDT initiiert wurde, wirken neben namhaften Unternehmen der chemisch-pharmazeutischen Industrie und des Anlagenbaus auch führende Dichtungs- und Armaturenhersteller mit. Dort untersucht man mit Hochdruck Alternativen zu Dyneon-Materialien und erkundet die Bandbreite von Alternativen zu Fluoropolymeren. Ein Ersatz, der die gleiche Beständigkeit und die gleichen mechanischen und thermischen Eigenschaften aufweist, ist nicht in Sicht. Und: PFAS-freies PTFE (Bild 1) gibt es nicht. Die Konsequenz ist eine Lücke bei den hochleistungsfähigen Dichtungslösungen, die nicht durch jede bereits bekannte Alternative, z.B. Graphit, Fasermaterialien oder Metall, geschlossen werden kann.

Aufwändige Testreihen kosten Zeit und Geld

Im Bereich spezifischer 3M/Dyneon-Materialien wie dem TFM 1600 fehlt nach wie vor eine Spezifikation, die technische Mindestanforderungen beschreibt. Schon bei einem von vielen Fällen müssen also in aufwändigen und kostspieligen Testreihen erst einmal wichtige Parameter festgelegt werden, die ein Ersatzmaterial erfüllen muss. Ein schwieriges Unterfangen, da es viele verschiedene Anwendungsbereiche gibt, die wiederum unterschiedliche Anforderungen haben. Alleine zwischen statischen und dynamischen Anwendungen liegen Welten. Was bei statischen Abdichtungen funktionieren mag, kann zum Beispiel bei Spindelabdichtungen in Armaturen seine Wirkung komplett verfehlen. Natürlich erforscht IDT den Einsatz alternativer Kunststoffe, die nicht unter die PFAS-Verordnung fallen. Auch hier ist Komplexität ein entscheidender Faktor. Wie vielschichtig die Suche nach PFAS-Alternativen ist, zeigen drei Beispiele:

- In der chemischen Industrie werden Dichtungen im Temperatureinsatz von 100 °C - 200 °C verwendet. Einige Unternehmen meinen jedoch, PE verwenden zu können. Bei diesem thermoplastischen Kunststoff ist die Einsatztemperatur allerdings auf 80 °C begrenzt, ein Einsatz somit nicht möglich.
- Einige Medien, wie z.B. Schwefelsäure, benötigen einen beständigen Kunststoff. Hier ist derzeit kein Kunststoff bekannt, der als Ersatz herangezogen werden kann.
- In der Dichtungstechnik werden beständige und anpassungsfähige Kunststoffe benötigt. Schaut man z.B. auf PEEK, so ist zwar eine

hohe Temperaturbeständigkeit gegeben, als Dichtungsmaterial ist PEEK jedoch oft zu hart, um technischen Anforderungen zu genügen. Auch ist die universelle chemische Beständigkeit nicht gegeben: Im Kontakt mit Schwefelsäure löst sich der Kunststoff bereits bei Raumtemperatur vollständig auf.

Hinzu kommen grundsätzliche Fragestellungen, die über die Verarbeitungseigenschaften und Leistungsfähigkeit von alternativen Werkstoffen unter Betriebsbedingungen weit hinausgehen:

- Wie steht es um die Verfügbarkeit und Lieferfähigkeit?
- Welche Prüf- und Testverfahren sind für Betreiber sinnvoll und notwendig?
- Welche kritischen Medien (z.B. HCl, H₂SO₄, H₃PO₄, HF) sind bei den Tests zu berücksichtigen?
- Wie ist es möglich, eine allgemeingültige Freigabe für alle Betreiber zu erreichen?

Belastbare Antworten darauf im Rahmen des ursprünglichen ECHA-Zeitplans zu finden, der bereits 2025 zu einem finalen Vorschlag an die EU-Kommission führen sollte, ist illusorisch. Allein die Bewältigung der mehr als 5.500 Kommentare, die innerhalb der Einspruchsfrist bei der EU-Behörde gelandet sind, wird das Verfahren in die Länge ziehen. Realistisch wird es mindestens bis 2028 dauern, um die Regeln für einen PFAS-Ausstieg der EU zu definieren.

Unsicherheit begünstigt Abwanderungsgedanken

Viele Unternehmen stehen aber vor der Herausforderung, Investitionsentscheidungen treffen zu müssen, ohne zu wissen, ob und in welchem Umfang PFAS zukünftig noch eingesetzt werden dürfen. Die Gefahr, dass Unternehmen aus den großen Industriezweigen Chemie und Automobil ihre Produktion vermehrt in Länder mit laxeren PFAS-Regulierungen verlagern, ist real. Ein solcher Abwanderungstrend wäre für den Wirtschaftsstandort Deutschland katastrophal, da er zu Arbeitsplatzverlusten, einem Abfließen von Know-how und einer Schwächung der Innovationskraft führen würde.

Medialer Katastrophenalarm, der zu einer allgemeinen PFAS-Panik führt, ist in diesem Klima ein denkbar schlechtes Szenario. Im Schulterschluss mit den Mitgliedern des AK technische Kunststoffe, mit der BAuA und weiteren Behörden und Ämtern arbeitet die IDT mit Hochdruck daran, dass Fortschritt nicht zum Rückschritt für Mensch und Umwelt wird. Dafür braucht es einen angemessenen

Fakten für die Konstruktion

- Die Spezifikation einer Anwendung entscheidet, wo Alternativen zum Einsatz kommen können – allerdings gibt es für verschiedene Anwendungen absehbar keine Alternativen zu Fluoropolymerdichtungen

Fakten für den Einkauf

- Die Preise für Fluoropolymer-Dichtungen werden aufgrund mehrerer Gründe absehbar steigen

Fakten für das Qualitätsmanagement

- Ein Verbot von Fluoropolymer-Dichtungen wirft elementare Fragen für einen sicheren Anlagenbetrieb und sichere Produkte auf

senen Planungs- und Entwicklungshorizont.

Wo stehen wir heute?

Aktuell befinden sich die Vorschläge der ECHA in der wissenschaftlichen Bewertung. In den ersten Sitzungen im März dieses Jahres haben die beiden zuständigen Ausschüsse der ECHA – der Ausschuss für Risikobewertung (RAC) und der Ausschuss für sozioökonomische Analyse (SEAC) – ihre Arbeit am Beschränkungsvorschlag fortgesetzt. Beide Gremien haben vorläufige Bewertungen für Anwendungen fluorierter Gase vorgenommen. Zusätzlich hat der RAC vorläufige Schlussfolgerungen für die Bereiche Transport und Energie vorgelegt. SEAC wird diese Anwendungsfelder in der Juni-Sitzung weiter diskutieren.

Für die kommenden Monate ist eine schrittweise Bewertung weiterer Sektoren geplant. Im Juni 2025 stehen Medizinprodukte, Schmierstoffe, Transport (Fortsetzung SEAC), Energie (Fortsetzung SEAC) sowie Elektronik und Halbleiter (erste Diskussion im RAC) auf der Agenda. Danach werden sich die Ausschüsse verstärkt den Bereichen Elektronik, Halbleiter und weiteren offenen Anwendungen widmen.

Dieses detaillierte und sektorweise Vorgehen zeigt, wie komplex das Verfahren ist und bestätigt die Einschätzung, dass eine finale Entscheidung in 2025 sehr unwahrscheinlich ist. Klar ist: Die differenzierte Betrachtung der PFAS-Welt braucht mehr Zeit als geplant. Aber sie ist absolut notwendig.



DICT!digital: Aktueller Podcast zu diesem Thema: