

newsletter

zum Thema

Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC)

Auf Grund der vielfältigen Verwendung von perfluorierten Kohlenwasserstoffen (PFC) ist ihre wirtschaftliche Bedeutung sehr hoch. Seit Mitte April 2003 untersucht die EPA (Environmental Protection Agency) das Risikopotenzial eines bestimmten PFCs, der auf der ganzen Welt in der Umwelt und in menschlichem Blut nachgewiesen werden konnte.

**Perfluorierte
Kohlenwasser-
stoffe (PFC),
Verwendung,
Teflon®**

Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC) sind organische Verbindungen, deren Wasserstoffatome am Kohlenstoffgerüst vollständig durch Fluoratome ersetzt sind. Der bekannteste Stoff mit den vielseitigsten Verwendungsmöglichkeiten ist der Kunststoff Polytetrafluorethylen (PTFE), auch unter dem Handelsnamen Teflon® bekannt. Er wurde bereits 1938 entdeckt (DuPont) und wird durch Polymerisation von Tetrafluorethylen (TFE) hergestellt. Die herausragenden Eigenschaften von PTFE sind seine extreme Widerstandsfähigkeit gegenüber Chemikalien, seine Verformbarkeit, seine hohe Temperaturbeständigkeit mit einem Einsatzbereich von -200°C bis 260°C und seine hohe Gleitfähigkeit. PTFE wird daher in vielen Bereichen verwendet, z. B:

- Schmiermittel, Gleitmittel
- Oberflächenbeschichtung von Fahrzeugen, Wänden, Leder, Polster etc.
- Kleidung (z. B. GoreTex®, Imprägnierungen, Fleckenschutz)
- Raumfahrt
- Dichtungen, feuerfeste Kabelummantelungen
- chemikalienresistente Behälter
- Papierindustrie
- Beschichtung von Haushaltsgegenständen (z.B. Pfannen, Töpfe)
- Medizin: körperverträgliche Beschichtung von Implantaten

1997 betrug der weltweite Verbrauch an fluorierten Polymeren über 80.000 Tonnen mit einem jährlichen Wachstum von ca. 7 %. PFCs sind nicht nur in Endprodukten (PTFE) enthalten, sondern sie werden auch als Zwischenprodukte oder als Hilfsstoffe für die Polymerisation (z. B. PFOA als Emulgator) eingesetzt, und sie entstehen als unerwünschte Nebenprodukte z. B. bei der Aluminiumherstellung.

**Aktueller
Anlass, PFOA,
PFC-Telomere
Biopersistenz,
Toxizität**

Die amerikanische Umweltbehörde EPA lässt nun das Risikopotenzial der Chemikalie PFOA (Perfluoroktansäure, „C-8“) bestimmen, nachdem diese in Spuren im Blut eines Großteils der US-Bevölkerung, in der Tierwelt und weltweit in der Umwelt nachgewiesen wurde. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass PFOA 50 Jahre lang unreguliert in die Umwelt abgelassen werden durfte. Zudem zeigen neuere Studien auf, dass andere PFC-Telomere (kurzkettige fluorhaltige Polymere) in der Umwelt biologisch zu PFOA abgebaut werden können.

Diese Annahme wird dadurch unterstützt, dass PFOA auf der ganzen Welt (inkl. Arktis) nachgewiesen wurde, obwohl es nur von wenigen Unternehmen hergestellt oder verwendet wird.

PFOA ist biopersistent, d. h. es wird nur sehr langsam abgebaut und kann sich somit in der Umwelt anreichern. Die troposphärische Halbwertszeit beträgt mehr als 2000 Jahre, die im Menschen 3-7 Jahre. Auf welchem Weg die Chemikalie vom Menschen aufgenommen wird ist noch unbekannt. PFOA reichert sich in der Leber an und wird von der EPA als karzinogen für Tiere eingestuft, da im Tierversuch (Ratte) eine erhöhte Rate an Leber-, Bauchspeicheldrüsen-, Brust- und Hodentumoren gefunden wurde. PFOA selbst zeigt keine mutagene Wirkung; andere zur Zeit noch unbekannte Mechanismen sind für die Tumorentstehung verantwortlich. Ob diese Ergebnisse auf den Menschen übertragbar sind ist unbekannt.

Zersetzung von perfluorierten Stoffen, Entsorgung

Bei der Verbrennung (thermischen Zersetzung) von Perfluorpolymeren entstehen neben Flusssäure (HF) eine Reihe PFCs wie z. B. TFE (Tetrafluorethen), oder TFA (Trifluoressigsäure). Dies wurde im Labor an der Zersetzung von PTFE aufgezeigt (Ellis *et. al.*, Nature, Vol 412, **2001**, 321). Somit können diese Stoffe bei der Entsorgung von Alltagsgegenständen wie z. B. Textilien oder beschichtetem Papier in die Umwelt und auch in den Menschen gelangen. Viele dieser Stoffe sind potenziell gesundheitsgefährdend, werden auf natürlichem Weg nur sehr langsam abgebaut und reichern sich daher in der Umwelt an. Sie werden deshalb auch als „aufstrebende POPs“ („emerging persistent organic pollutants“) bezeichnet. Darüber hinaus gelten einige PFCs als den Treibhauseffekt fördernde und Ozon schädigende Gase. Hierfür gibt es weitere potenzielle Quellen für PFCs (teilfluorierte organische Verbindungen (HCFCs und FCKWs), die an dieser Stelle nicht näher behandelt werden.

Fazit, Ausblick

Perfluorierte Kohlenwasserstoffe haben aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften eine hohe wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Sie begegnen uns in zahlreichen Produkten des täglichen Lebens, wie z. B. in der Kleidung (GoreTex®, Imprägnierungen, Fleckenschutz), in zahlreichen Gebrauchsgegenständen (Teflon-Beschichtungen) und im Papier.

Insgesamt ist der Einfluss der PFCs auf die Umwelt und den Menschen im Gegensatz zu chlorierten oder bromierten organischen Verbindungen (z. B. FCKWs, CKWs) noch verhältnismäßig wenig untersucht, da viele PFCs als unkritisch gelten. Obwohl bekannt ist, dass sie schwer abbaubar sind, sich in der Umwelt anreichern können und zum Treibhauseffekt beitragen, gibt es noch keine Grenzwerte.

Nachdem Spuren der biologisch nicht abbaubaren Chemikalie PFOA auf der ganzen Welt in der Umwelt und im Menschen nachgewiesen wurden, bewertet nun die amerikanische Umweltbehörde EPA das Risikopotenzial dieser Substanz. Als Quellen für PFOA gelten die Herstellung und Verwendung der Chemikalie selbst, andere fluorierte PFC-Telomere und die Entsorgung von PTFE durch Verbrennung.

Neue Studien werden zu einer Neubewertung des Risikopotenzials von PFOA und anderen PFCs führen. Es ist damit zu rechnen, dass es zu einzelnen Substanzen in der Zukunft gesetzliche Regelungen geben wird. Davon könnten auch Endprodukte betroffen sein.

Hinweise für das Underwriting

Eine Relevanz für das Underwriting kann sich im Bereich der Umwelthaftpflicht und der Produkthaftpflicht/Rückruf ergeben, wenn eine Gesundheits- oder Umweltgefährdung durch PFCs (z. B. PFOA, TFA) abgeleitet werden kann. Es ist nicht auszuschließen, dass für einzelne PFCs Grenzwerte eingeführt werden.

Umwelthaftpflicht:

In diesem Zusammenhang ist vor allem eine Belastung von Trinkwasser oder Gewässern vorstellbar, insbesondere in der näheren Umgebung von PFC herstellenden Unternehmen. So reichten beispielsweise Anrainer eines PFOA Herstellers in Parkersburg/West Virginia eine Sammelklage ein, mit dem Vorwurf, ihr Trinkwasser sei mit PFOA verseucht und das Unternehmen hätte Informationen bezüglich der Gesundheitsgefährdung der Chemikalie zurückgehalten.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass sich Gesetze (z.B. Weißbuch/EU-Gesetzgebung) dahingehend entwickeln, dass künftig auch Klagemöglichkeiten für Umweltverbände geschaffen werden, wodurch sich die Problematik verschärfen kann.

Produkthaftpflicht/Rückruf:

Hier können sowohl die Hersteller von Ausgangskemikalien als auch die Hersteller von Endprodukten, wie z. B. Textilien betroffen sein, insbesondere dann, wenn für einzelne Substanzen Grenzwerte festgesetzt werden. In der Branche ist die Problematik durchaus bekannt und es wurden bereits auf freiwilliger Basis Standards definiert und Maßnahmen umgesetzt.

Beispielsweise wurde 2002 freiwillig die Produktion der Chemikalie PFOS (Perfluorooctansulfonat) aufgrund der weltweiten Verbreitung und Biopersistenz aus Sicherheitsgründen eingestellt. Diese Chemikalie zeigt ein ähnliches Verhalten wie PFOA und kann in der Umwelt zu PFOA reagieren.

Es gibt kaum Alternativen für PFCs mit vergleichbaren Eigenschaften, so dass diese nicht ohne weiteres ersetzt werden können. Sehr wohl können jedoch die Herstellungsprozesse modifiziert werden, um bestimmte möglicherweise kritische Substanzen zu minimieren bzw. zu eliminieren.

Es empfiehlt sich daher, die Entwicklungen auf diesem Gebiet in der Zukunft weiter zu beobachten.

Kontakt

AssTech GmbH
Postfach 1211
85766 Unterföhring bei München
Telefon + 49 89 3844-1585
Telefax + 49 89 3844-1586
info@asstech.com
www.asstech.com