

## Factsheet "PFAS in Kabeln und Leitungen"



### Produkt(e):

- Kabel, Leitungen, Füllstoffe, Bänder, etc. für die Elektrizitätsversorgung und für Steuer- und Kommunikationszwecke/ Datenübertragung
- PFAS werden in Form von Fluorpolymeren in Kabel- und Leitungsprodukten eingesetzt. Kabel und Leitungen mit diesen PFAS sind unverzichtbar für die Umsetzung der Energiewende, Ausbau nachhaltiger Energien, Elektromobilität, Produktionsbereiche u.a. der Lebensmittelproduktion, pharmazeutischen und chemischen Industrie, der Medizintechnik und der Kunststoffverarbeitung sowie der Sicherheit von Anlagen.



### Marktinformationen:

- Der ZVEI e. V., der Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, vertritt eine Branche mit einem Jahresumsatz von rund 225 Mrd. Euro und 906 Tausend Beschäftigten im Jahr 2022.
- Die deutsche Kabelindustrie erwirtschaftete im Jahr 2022 einen Jahresumsatz von über 8 Mrd. Euro und beschäftigt rund 15.000 Mitarbeiter.
- Kabel sind die Basis für eine zunehmend elektrifizierte und digitalisierte Welt. Sie sind der Schlüssel für die Möglichkeit, Netzwerke zu verbinden und elektrische und elektronische Verbindungen herzustellen. Sie werden in den verschiedensten elektrischen und elektronischen Bereichen eingesetzt. Die Vielfalt reicht von Kabeln mit geringem bis zu großem Querschnitt (z. B. Ethernet-Kabel, Stromladekabel, Industriekabel für raue Bedingungen).
- Grundsätzlich ist ein Kabel eine physikalische Verbindungskomponente zur Übertragung von elektrischer Energie, Signalen und Daten. Besonders in rauen Umgebungen in denen Verschmutzungen und mechanische Beanspruchungen verschiedenster Arten auftreten können, bestehen besondere Anforderungen an diese Verbindung. Kabel werden für verschiedene Anwendungsfälle benötigt, wie z.B. für die Stromübertragung von 5V bis zu mehr als 800V und mehreren hundert Ampere. Ebenso wie Daten- und Sensorkabel für verschiedene Anschlüsse.
- Je nach Einsatzort und geforderter Übertragungsqualität werden Kabel so konzipiert, dass sie den vorgesehenen Zweck bzw. die angestrebte Anwendung bestmöglich erfüllen. Dies geschieht unter Berücksichtigung technischer Gegebenheiten und wirtschaftlicher Erfordernisse, rationeller Fertigungs- und Verarbeitungsmethoden, Anpassungen an bestehende und zukünftige Technologien, Umwelt- und Wirtschaftsbedingungen, die Anforderung an ständig steigende Datenübertragungsraten sowie höherer Leistung und Zuverlässigkeit. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, werden die Kabel für eine Vielzahl von Anforderungen und Anwendungen konzipiert.
- Der Markt für Kabel hat sich seit Jahren kontinuierlich entwickelt. Die Wachstumsraten sind in etablierten Anwendungsfällen moderat, aber konstant gestiegen und nehmen in neuen Anwendungsfeldern wie E-Mobilität, erneuerbare Energien und Datenübertragung stark zu. Schwächere konjunkturelle Entwicklungen haben auch die Kabelindustrie getroffen, sind aber aufgrund der strukturell soliden Basis und der strategisch-technologischen Ausrichtung gut aufgefangen worden. Darüber hinaus führen die Trends der Elektrifizierung und Digitalisierung mit der Folge des zunehmenden Einsatzes von Sensoren und deren Ankopplung an Systeme zwangsläufig zu einem verstärkten Einsatz verschiedener elektrischer Kabel.

Kabelmarkt Deutschland	
Jahr	Umsatz in Mio.€
2016	6.617
2017	7.246
2018	7.536
2019	6.960
2020	6.492
2021	7.727
2022	8.355

Tabelle: Entwicklung des Marktes für Kabel und Leitungen (ZVEI/ Statistisches Bundesamt)



## Anforderungsprofile

Kabel müssen isoliert werden, um die Anforderungen an ein technisch sicheres Produkt zu erfüllen (z. B. Einhaltung der Niederspannungsrichtlinie). In besonders aggressiven Umgebungen und bei kritischen Anwendungen werden Materialkomponenten aus der Gruppe der Fluorpolymere verwendet. Laut OECD gelten Fluorpolymere als "Polymers of low Concern" /PLC.

Andere Komponenten eines Kabels, wie Füllstoffe und Bänder, werden ebenfalls aus Fluorpolymeren hergestellt, um bestimmte erforderliche Eigenschaften des Gesamtprodukts zu erreichen.

## Identifizierte PFAS-Anwendungen in den Produkten

Die erforderlichen Eigenschaften ergeben sich aus dem Einsatzgebiet des jeweiligen Kabeltyps. Für Kabel, die Fluorpolymere enthalten, sind solche Einsatzgebiete:

- Automobilindustrie
- Luft- und Raumfahrtindustrie
- Pharmazeutische und chemische Industrie
- Lebensmittelherstellung
- Kunststoffverarbeitung
- Windkraftanlagen
- Medizintechnik
- Sonstige

## Verwendete Fluoropolymere

Die folgenden Fluorpolymere werden unter anderem in der Kabelindustrie eingesetzt:

- PTFE
- FEP
- ETFE
- PFA
- PVDF
- FKM /FFKM / FPM
- MFA
- ECTFE
- PCTFE
- und weitere

# Eigenschaften von Fluorpolymeren/ Gründe für ihre Verwendung in der Kabelindustrie

Fluorpolymere werden aufgrund ihrer besonderen Kombination von Eigenschaften ausgewählt, wenn keine anderen Alternativen verfügbar sind. Diese Anforderungen sind:

- Flexibilität
- breiter Temperaturbereich (-30 bis +200 °C)
- Beständigkeit gegen verschiedene organische Lösungsmittel, Säuren und Basen
- UV- und Ozonbeständigkeit
- nicht entflammbare Eigenschaft
- niedriger Permittivitätswert (elektrischer Parameter für die Datenkommunikation)
- sehr geringe Reibung (Biegeverhalten)
- sehr dünne Wandstärken (Verarbeitung - Extrusion)
- Dauerhaftigkeit und Langlebigkeit über die gesamte Lebensdauer



## Identifizierte PFAS-Anwendungen in den Produkten

<p><b>1. Name/Beschreibung der Anwendung</b></p> <p>Kabel</p>	<p>Fluoropolymere in Kabelinstallationen in kritischen/rauen Umgebungen</p>
<p><b>PFAS Stoff / Stoffgruppe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PTFE</li> <li>• FEP</li> <li>• ETFE</li> <li>• PFA</li> <li>• PVDF</li> <li>• FKM /FFKM / FPM</li> <li>• MFA</li> <li>• ECTFE</li> <li>• PCTFE</li> <li>• und weitere</li> </ul>	<p><b>Materialien/ Komponenten die PFAS enthalten:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• insulations</li> <li>• cable sheath</li> <li>• tapes</li> <li>• fillers</li> <li>• tubes</li> <li>• hoses</li> <li>• closures</li> <li>• Bus bar protections</li> </ul>
<p><b>Gründe für die Verwendung von PFAS / Anforderungsprofil:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilität</li> <li>• breiter Temperaturbereich (-30 bis +200 °C)</li> <li>• Beständigkeit gegen verschiedene organische Lösungsmittel, Säuren und Basen</li> <li>• UV- und Ozonbeständigkeit</li> <li>• nicht entflammbare Eigenschaft</li> <li>• niedriger Permittivitätswert (elektrischer Parameter für die Datenkommunikation)</li> <li>• sehr geringe Reibung (Biegeverhalten)</li> <li>• sehr dünne Wandstärken (Verarbeitung - Extrusion)</li> <li>• Dauerhaftigkeit und Langlebigkeit über die gesamte Lebensdauer</li> </ul>	

## Substitution

In der Kabelindustrie werden je nach Anwendung, Einsatzgebiet des Kabels oder je nach Produkt, in dem das Kabel verbaut wird, verschiedene Isolationsmaterialien verwendet. Die Fluorpolymer-Varianten werden in besonders aggressiven Umgebungen eingesetzt, in denen alternative Isoliermaterialien, wie z. B. die unten aufgeführten, nicht verwendet werden können:

Potentielle Alternative	Technische Machbarkeit (Leistung, technische Merkmale usw.)
Polypropylen/Polyethylen	Betriebstemperatur zu niedrig, dieses Material kann für niedrige bis mittlere Temperaturbereiche verwendet werden
PVC	Betriebstemperatur zu niedrig, dieses Material kann für niedrige bis mittlere Temperaturbereiche verwendet werden
Polyethersulfon	nicht flexibel, steif, nicht leicht zu verarbeiten, nur bis 200°C verwendbar
Polyimid	nicht flexibel, steif, nicht leicht zu verarbeiten
EPDM Kautschuk	Betriebstemperatur zu niedrig, dieses Material kann für niedrige bis mittlere Temperaturbereiche verwendet werden
Nitrilkautschuk (NBR)	Betriebstemperatur zu niedrig, dieses Material kann für niedrige bis mittlere Temperaturbereiche verwendet werden
Hydrierter NBR	Betriebstemperatur zu niedrig, dieses Material kann für niedrige bis mittlere Temperaturbereiche verwendet werden
Acrylkautschuk	Betriebstemperatur zu niedrig, dieses Material kann für niedrige bis mittlere Temperaturbereiche verwendet werden
Ethylen-Acrylat-Kautschuk (AEM)	Betriebstemperatur zu niedrig, dieses Material kann für niedrige bis mittlere Temperaturbereiche verwendet werden
PEEK	nicht flexibel, steif, nicht leicht zu verarbeiten

- Selbst wenn alternative Materialien für die Konstruktion solcher Kabel zur Verfügung stünden, was heute nicht der Fall ist, wären mehrere Jahre (>5 Jahre) Entwicklungszeit und mehrere Schritte bis zur Serienfertigung erforderlich.
- Alle Bemühungen, Alternativen zu identifizieren, sind bisher gescheitert. Das komplexe Eigenschaftsprofil konnte bisher nur mit Fluorpolymeren erreicht werden. Andere Isolationsmaterialien wie Silikon, PEEK, Polyolefine und Kautschuk können zwar einzelne Eigenschaften erfüllen, aber nicht die für die Anwendungen erforderlichen Gesamteigenschaften.
- Wir sind nicht in der Lage, eine Kostenabschätzung zu geben. Dennoch müssen wir darauf hinweisen, dass die Bewertung alternativer Materialien gezeigt hat, dass sie, sofern sie verfügbar sind, häufig nicht die erforderlichen Leistungsmerkmale von PFAS erreichen und nicht über die für Elektronik- und Halbleiteranwendungen erforderlichen Eigenschaften verfügen, wie z. B. eine hohe chemische und thermische Beständigkeit.

## Sichere Verwendung: Vermeidung und Verringerung von Emissionen und Exposition

### Emissionen

- Kabel weisen weder bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch noch während der Herstellungsphase Emissionen auf.
- Kabel müssen bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch auch nicht gewartet werden und verbleiben über die gesamte Lebensdauer in den Installationen.

## Abfallbehandlung

- Der typische Prozess der End-of-Life-Behandlung hängt vom jeweiligen Anwendungsbereich ab. Bei Anwendungen in der Automobilindustrie z. B. besteht der erste Schritt in der Demontage bestimmter Teile, die von Interesse sind oder die in bestimmten Vorschriften festgelegt sind, z. B. in der Altfahrzeugrichtlinie (2000/53/EG). Elektro- und Elektronikgeräte verbleiben in der Regel aufgrund ihrer geringen Größe und Einbauposition im Fahrzeug.
- Kabel sind in der Regel Teil von Elektrogeräten, die in den Geltungsbereich der WEEE-Richtlinie (2012/19/EG) oder anderer Regularien fallen. Daher ist der Übergang von der Betriebsphase zum Abfall genau definiert, so dass eine unkontrollierte Entsorgung unwahrscheinlich ist.

## Sozioökonomische Folgen

### Folgen der vorgeschlagenen Beschränkung-

- Die vorgeschlagene Beschränkung wird zu höheren Kosten und geringerer Produktivität führen, sowohl bei der Leistung als auch der Verwendung der Produkte, was eine zusätzliche Belastung für die Kunden darstellt, ihre Auswahlmöglichkeiten möglicherweise einschränkt und die Anreize für technologische Fortschritte verringert.
- Produkte, die mit Substituten hergestellt werden, die eine geringere Haltbarkeit und Zuverlässigkeit aufweisen, würden auch zu einer höheren Wartungs- und Austauschhäufigkeit und schließlich zu mehr Abfall führen.
- Wenn man davon ausgeht, dass Substitute bereits verfügbar sind, was nicht der Fall ist, wird dies zweifellos zu plötzlichen Versorgungsunterbrechungen führen.



## Forderung

Wir fordern daher langfristige und unbefristete Ausnahmen für Fluorpolymeranwendungen in der Kabelindustrie. Dies betrifft auch die für unsere Produkte verwendeten Rohstoffe, wie Granulate, Pulver, Suspensionen. Alternativ ist eine unbefristete Ausnahmeregelung für diese Gruppe von PFAS für Kabelanwendungen unerlässlich.

### Kontakt

Esther Hild • Legal Advisor (CCI), Senior Expert Environment, CPR, ICT • Fachverband Kabel und isolierte Drähte • Tel.: 49221 96 228 18 • Mobil: +49 174 9414176 • E-Mail: Esther.Hild@zvei.org

ZVEI e. V. • Verband der Elektro- und Digitalindustrie • Minoritenstraße 9 - 11 • 50667 Köln  
Lobbyregisternr.: R002101 • EU Transparenzregister ID: 94770746469-09 • www.zvei.org

Datum: September 20, 2023