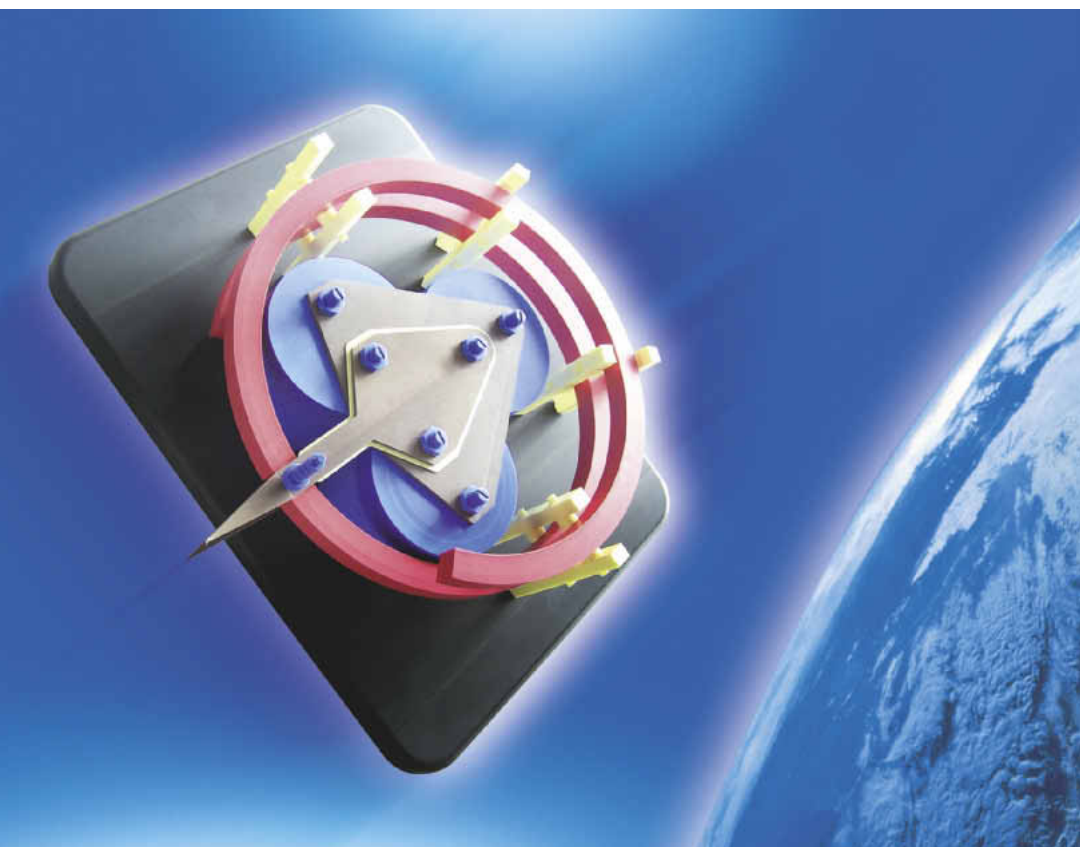


Hochleistungskunststoffe bieten das richtige Eigenschaftsprofil für anspruchsvolle Anwendungen

# Durch Liebe zu großen Errungenschaften

Der Chemiker Roy J. Plunkett war frisch verliebt und vergaß die Gasflasche in den Kühlschrank zu stellen. Durch dieses Missgeschick entstand 1938 per Zufall aus dem Gas Tetrafluorethylen ein weißes Pulver (Polytetrafluorethylen, PTFE) mit erstaunlichen Eigenschaften, das in den letzten Jahrzehnten zu großartigen Errungenschaften führte.



PTFE-Festtreibstoff für Satellitenantrieb

**Popularität erlangte PTFE** mit dem von DuPont vergebenen Handelsnamen Teflon erst 1954 durch die Vermarktung von Pfannen mit Antihaftbeschichtung. Seitdem erobert PTFE die Küchen und Haushalte in vielen Anwendungen: Backfolien, um das Anbacken zu verhindern und sich die mühsame Reinigung zu ersparen, Isolierbänder zum schnellen Abdichten von Rohrleitungen, Zahnseide, die sanft und schonend zwischen den Zähnen gleitet, ohne zu zerfasern, verwebte PTFE-Fasern in Socken, um die Blasenbildung an der Ferse zu vermeiden u. v. m. Inzwischen gibt es etliche Abkömmlinge (Derivate) von PTFE, die allgegenwärtig sind und sich in ihren Eigenschaften und der Verarbeitbarkeit unterscheiden. Die be-

kanntesten Vertreter sind PFA (Perfluoralkoxy), FEP (Perfluorethylenpropylen), ETFE (Ethylen-Tetrafluorethylen) und PVDF (Polyvinylidenfluorid). Von Nutzen sind diese Werkstoffe in einer Vielfalt von Anwendungen: PFA findet häufig Verwendung als korrosionsfeste Auskleidung im Chemieanlagenbau. In Kohlekraftwerken können säurefeste Wärmetauscherschläuche aus PFA den Wirkungsgrad steigern. FEP hatte seinen Durchbruch als Isolation bei Kabeln und Leitungen. In den Vereinigten Staaten unterliegen die Installationen von Klimaanlage und Lüftungssystemen strengen Brandschutzstandards. Die sogenannten Plenum-Kabel dürfen ausschließlich einen raucharmen und feuerhemmenden Kunststoffmantel aufweisen, sodass im Falle eines Brandes der Werkstoff nicht weiterbrennt und nach Entfernen der Zündquelle innerhalb kurzer Zeit selbstständig verlöscht.

Aufgrund seiner hohen Transparenz und der guten Weiterreißfestigkeit wird ETFE vorwiegend in der Architektur als Folie verwendet. Als Prestige-projekt sei hier die „Kunststoffkathedrale“ des FC Bayerns, die Allianz-Arena, genannt. Zwischenzeitlich ist das Vertrauen der Architekten in den Werkstoff so gewachsen, dass zahlreiche, prachtvolle Bauten in den letzten Jahren entstanden sind. Bekannt von den Olympischen Spielen in Peking ist das nationale Schwimmbad „Water Cube“ und das „Vogelnest“. Auch Shopping Malls gewinnen sichtlich von den neu erlangten Freiheitsgraden in der architektonischen Gestaltung, wie eindrucksvoll in der Dolce Vita Tejo Mall in Portugal zu sehen ist. PVDF nimmt aufgrund seiner stark piezoelektrischen Eigenschaften bei den Fluorpolymeren eine Ausnahmestellung ein. Nach entsprechender Polarisierung, die im



Bilder: ElringKlinger

Zementapplikationssystem (CIS) mit skaliertem PTFE-Schlauch



Federunterstützter Nutring für Hochdruckeinspritzventile und Hochdruckpumpen

einfachsten Fall durch Verstrecken von PVDF-Folien in Längsrichtung erzeugt werden kann, wird PVDF häufig in Bewegungsmeldern, Mikrofonen, Lautsprechern und Aktoren eingesetzt.

### Thermoplastisch verarbeitbares PTFE

Ein noch junger Vertreter der PTFE-Derivate ist das schmelzeverarbeitbare PTFE mit dem Handelsnamen Moldflon. Dieser Werkstoff zeichnet sich durch sein ausgewogenes Eigenschaftsspektrum und seine wirtschaftliche Verarbeitbarkeit aus. Die geringen Reib- und Verschleißwerte führen dazu, dass Moldflon der ideale Werkstoff für Gleitringe und Dichtungen in regelbaren Kühlwasserkreisläufen ist. Geringste Stellkräfte sind bereits ausreichend, um den Volumenregler effizient zu schalten und so den Kühlwasserstrom in Fahrzeugen dauerhaft zu steuern.

Die Erfolgsgeschichte von PTFE setzt sich auch in der Medizintechnik anschaulich durch. Beispielsweise retten Zementapplikationssysteme (CIS) aus PTFE Osteoporose- oder Tumorpatienten vor dauerhaften Lähmungen. Eine punktgenaue Injektion und präzise Dosierung von Knochenzement in eine schmerzhafte Wirbelkörperfraktur ermöglicht diese zu stabilisieren. In der Regel ist der Patient durch diesen minimal invasiven Eingriff bereits nach wenigen Stunden schmerzfrei und kann sich wieder aufrichten. PTFE zeichnet sich hier besonders durch die absolute physiologische Unbedenklichkeit und die hohe Antiadhäsivität aus. Demzufolge werden keine allergischen Reaktionen hervorgerufen und ein einfaches Einführen der Instrumente in den Körper ist gegeben. Garantiert ist auch die Lebensdauer von Autos durch neu entwickelte, hochverschleißfeste Dichtungen aus PTFE-Compounds. In Hochdruckpumpen und Hochdruckein-

spritzventilen von modernen Benzin-Direkteinspritzsystemen werden Drücke bis zu 200 bar erzeugt. Spezielle Dichtungsgeometrien und kreative PTFE-Compounds sorgen für die sichere Trennung von Kraftstoff und Motoröl und halten dabei noch hohen Kolbengeschwindigkeiten und Temperaturen stand. Sie garantieren die Abdichtung über eine Laufleistung von 200 000 km. So wird ein kleines Element zur Schnittstelle und entscheidendem Teil über die Lebensdauer von Fahrzeugen.

Eine lange Reise steht PTFE auch noch in der Zukunft bevor. Das IRS-Institut plant den Einsatz der nächsten Mondmission BW1 mit einem neuen PTFE-versorgten Satellitenantrieb, wodurch Geschwindigkeiten von mehr als 20 km/s durch ein elektromagnetisches Feld beschleunigtes Plasma erreicht werden.

Satelliten benötigen Triebwerke, die sie permanent in die korrekte Lage und Bahn bringen. Konventionell werden hierfür Flüssigtreibstoffe eingesetzt, die in ihrem Gewicht und ihrem Handling unzureichend sind und zum Teil eine Gefahr darstellen. Ein neu entwickelter Festtreibstoff auf Basis von PTFE bietet entscheidende Vorteile in der einfachen Handhabung und dem geringen Platzbedarf durch seine speziell entwickelte Helixstruktur. Die hocheffizienten PTFE-versorgten Triebwerke können beliebig oft gezündet werden, wodurch der Treibstoff in kleinsten Mengen dosiert werden kann und sich dadurch die Einsatzdauer der Satelliten um ein Vielfaches erhöht.

Der Weltraum ist nun für PTFE erschlossen, wer weiß, in welche unendlichen Weiten PTFE in der Zukunft noch vordringt? ▶

**Die Autorin:**  
Dr. Claudia Stern,  
Produktmanagerin  
Hochleistungskunststoffe,  
ElringKlinger  
Kunststofftechnik,  
Bietigheim-  
Bissingen

## Info & Kontakt

ElringKlinger Kunststofftechnik GmbH  
Tel.: 07142 583-0  
ekt-info@elringklinger.com  
www.elringklinger-kunststoff.de