



PFAS

Jörg Skoda | Leiter Anwendungstechnik | 19.09.2024

AG

EN

DA

1. Problemlage
2. PFAS verstehen
3. Der Beschränkungsprozess
4. Herausforderung PTFE

01

PROBLEMLAGE

KATASTROPHENALARM!

PFAS sind allgegenwärtig. Nicht nur in den Schlagzeilen, sondern auch in der Umwelt.

„Brandmeldungen“ über PFAS in Kosmetik, Kunstrasen, Skiwachs oder Trinkwasser sind an der Tagesordnung.

Dramatisierende und vereinfachte Darstellung in den Medien führen zu Daueraufregung.

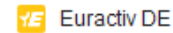
Wirklich differenzierte Betrachtungen der Problemlage sind selten.



Debatte um PFAS-Verbot: Das Problem mit der Chemie im Kunstrasen

Kunstrasen enthält PFAS, extrem langlebige Chemikalien, die Umwelt und Gesundheit schaden können. Politik und Industrie sind aufgeschreckt.

24.04.2024



Fünf EU-Staaten fordern vollständiges Verbot für Ewigkeitschemikalien

Einige Mitgliedstaaten der Europäischen Union drängen die Europäische Kommission dazu, ein vollständiges Verbot giftiger PFAS-Chemikalien zu...

04.12.2023



Studie: "Ewigkeitschemikalien" PFAS im Blut mit erhöhten Fettwerten verbunden

Niemand kann den PFAS entgehen, und je mehr man in sich trägt, desto höher sind die Fettwerte und damit auch das Risiko für...

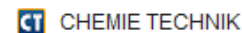
12.03.2024



Good News: Neuseeland verbietet PFAS in Kosmetika

Good News: Neuseeland verbietet PFAS in Kosmetika.

07.02.2024



PFAS-Verbot und Dyneon-Schließung: Stand der Dinge

Ein PFAS-Pauschalverbot würde auch die wichtigen Fluorpolymere umfassen – mit jetzt schon deutlichen Auswirkungen für die deutsche...

08.03.2024



KUSCHELKURS?

Durch die Schließung der Fluorpolymer-Produktion von Dyneon und Solvay fallen in Europa in kürzester Zeit mehr als 50 % an Fertigungskapazitäten für Fluorpolymere weg.

Kunststoffe und Elastomere auf Basis von Fluorpolymeren in der chemischen Industrie betreffen Sie und uns.

Jüngst sprach Olaf Scholz sich gegen ein Totalverbot von PFAS in der EU aus.

Ist die Kuh damit vom Eis?



02

PFAS VERSTEHEN

PFA SUBSTANZEN

PFAS zählen zu einer sehr großen Stoffgruppe mit mehr als 10.000 verschiedenen Verbindungen.

PFAS werden in der Industrie seit Jahrzehnten in einer Vielzahl von Produkten und Prozessen genutzt.

PFA-Substanzen sind außerordentlich stabil und langlebig.

Die Robustheit und positiven Eigenschaften machen PFAS zu ewigen Chemikalien.

Sie breiten sich in der Umwelt aus, aber kaum ab.

Um den unnötigen Einsatz von PFAS zu unterbinden, haben Behörden aus Deutschland [BAuA, BfR, UBA] und vier weiteren EU-Ländern Anfang 2023 ein Beschränkungsossier bei der ECHA eingereicht.

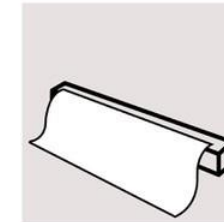
PFAS IN VERBRAUCHSGÜTERN



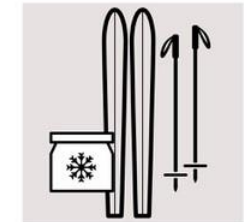
WETTERFESTE
BEKLEIDUNG



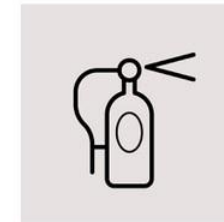
IMPRÄGNIER-
SPRAY



BACKPAPIER



SKIWACHS



FEUER-
LÖSCHER



KOSMETIKA



BESCHICHTETE
PFANNEN



ZAHNSEIDE



FAST-FOOD-
VERPACKUNGEN



PFLANZEN-
SCHUTZMITTEL



ELEKTRONIK-
ARTIKEL



FARBEN &
LACKE

PFAS REGULIERUNG

Per- und Polyfluoralkylsubstanzen [PFAS]

PFAS zählen zur Gruppe synthetischer Chemikalien.

Einige PFAS wie PFOS und PFOA [beide C8], PFHxS [C6] sind 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 umfassende Regelung aller PFAS betroffen, das im Januar 2023 bei der ECHA angestrebt wurde.

Erste Konsequenzen

Der Rückbau und die kurzfristige Schließung der 3M-Tochter Dyneon in Gendorf bis Ende 2025.

Betroffene Produkte sind z.B. TFM1600, TF1620, PFA, TF4303, TFM 4105.

Materialknappheit.

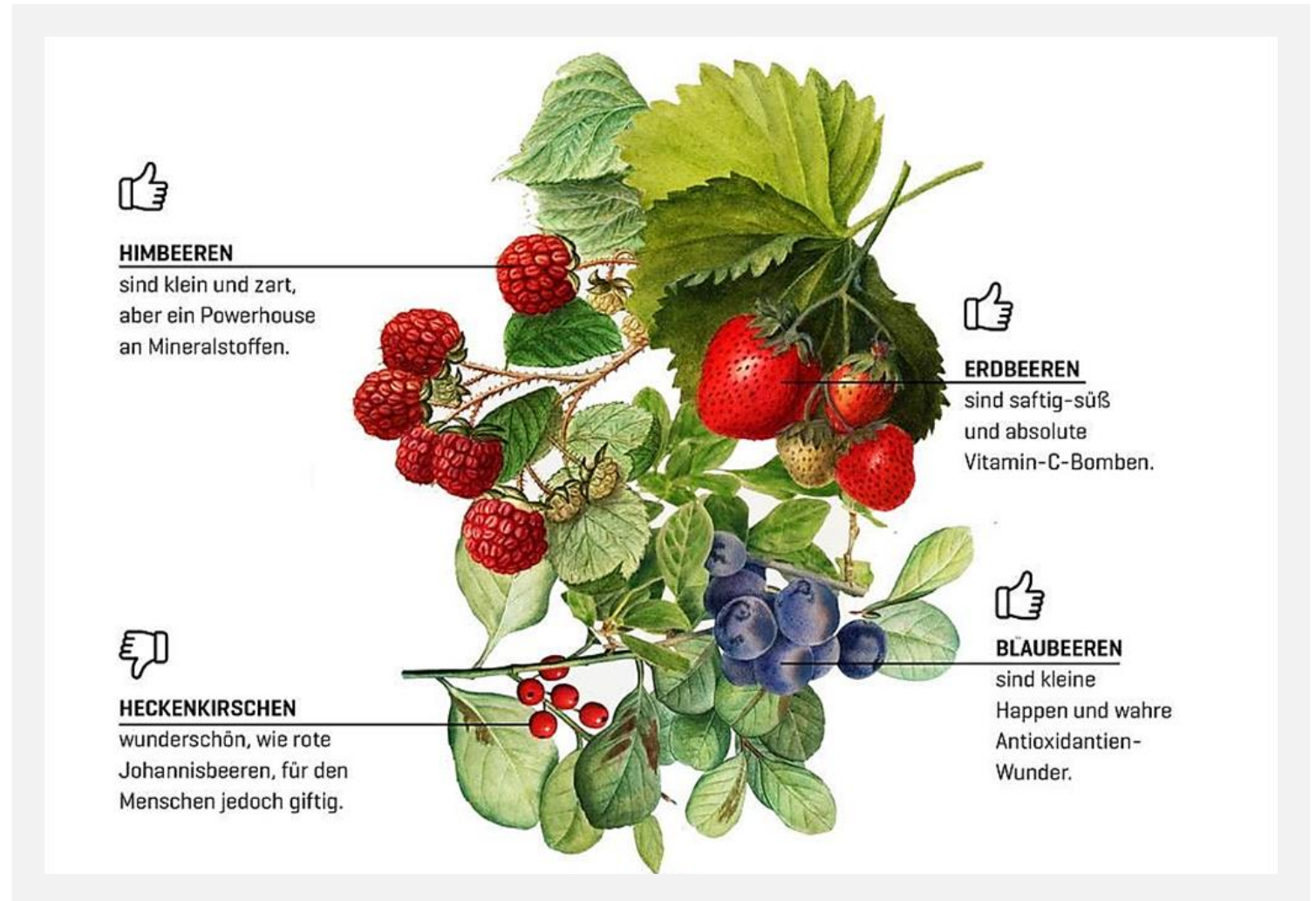
Spezifikationsarbeit von Dyneon-Alternativen.

Innovationsarbeit mit alternativen Materialien.

GLEICH UND DOCH ANDERS

Warum chemische Stoffgruppen wie Beerensorten sind.

Macht es Sinn, alle Beerensorten zu verbieten weil einige ein Risiko bergen?



03

**DER
BESCHRÄNKUNGS-
PROZESS**

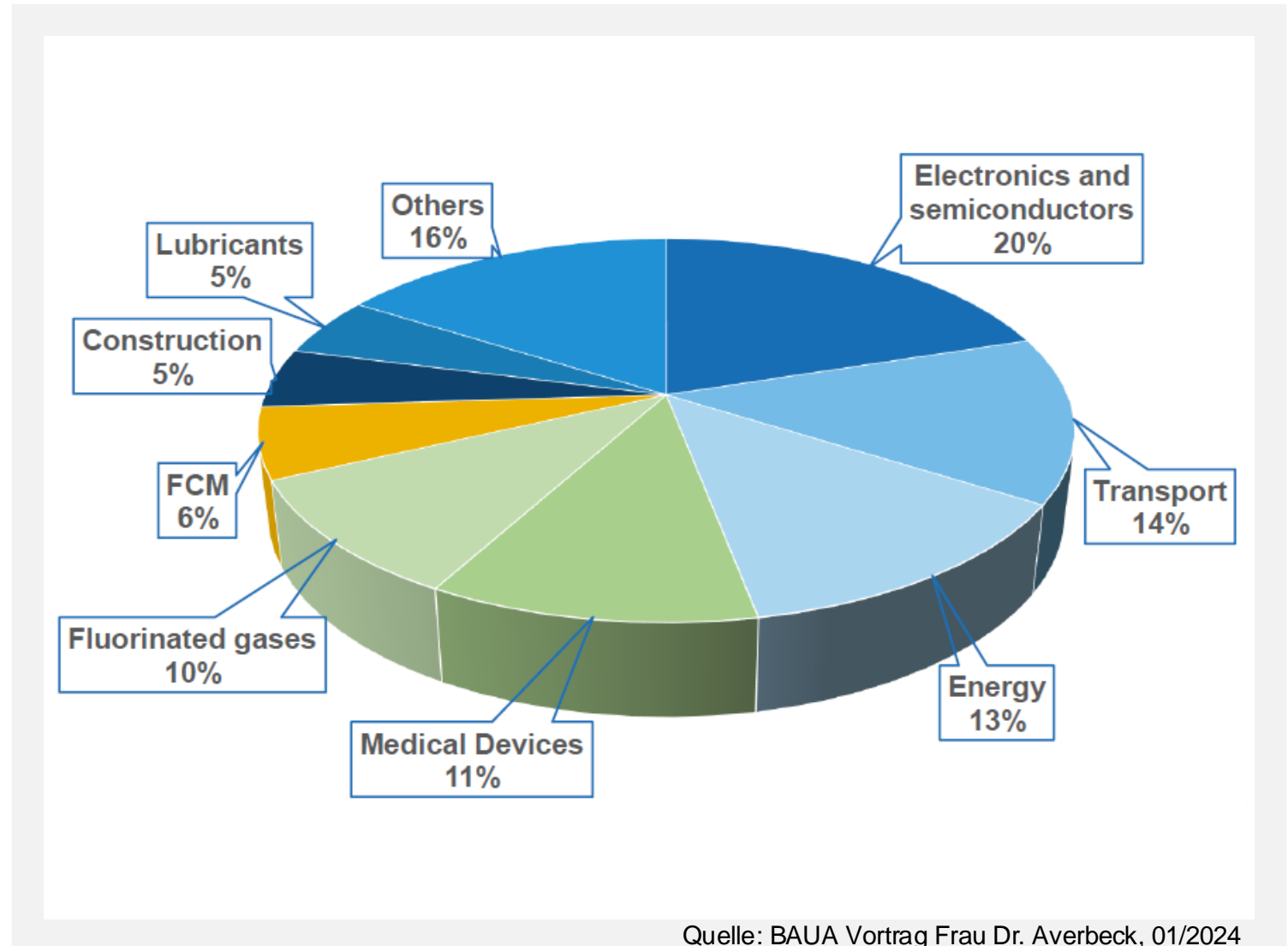
SEKTOREN

Öffentliche Konsultation

Erstes Einspruchsverfahren bei der ECHA bis 09/2023

5.600 Kommentare von 4.400 Stakeholdern

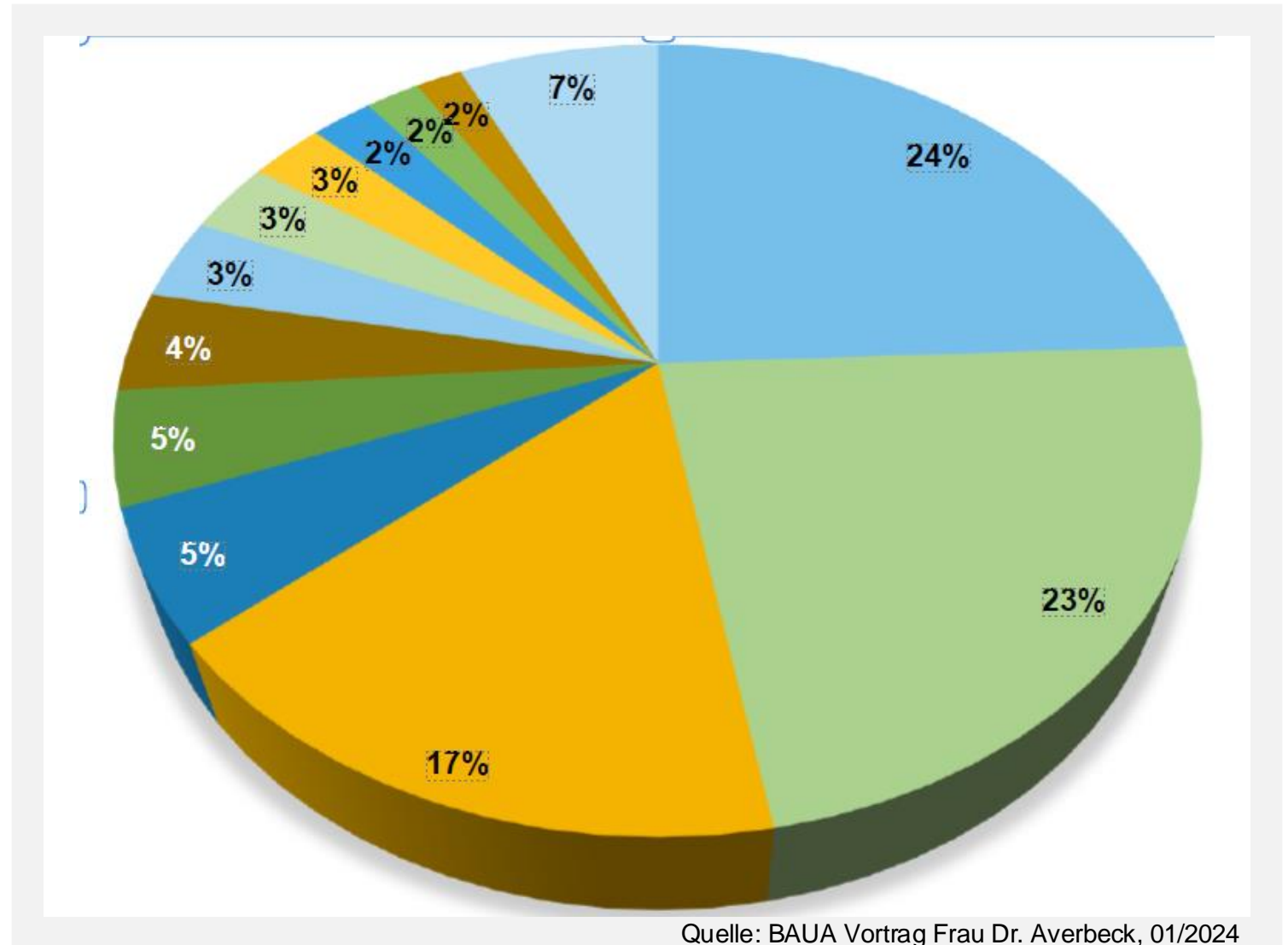
Nicht alle wesentlichen Stakeholder haben Einspruch eingelegt



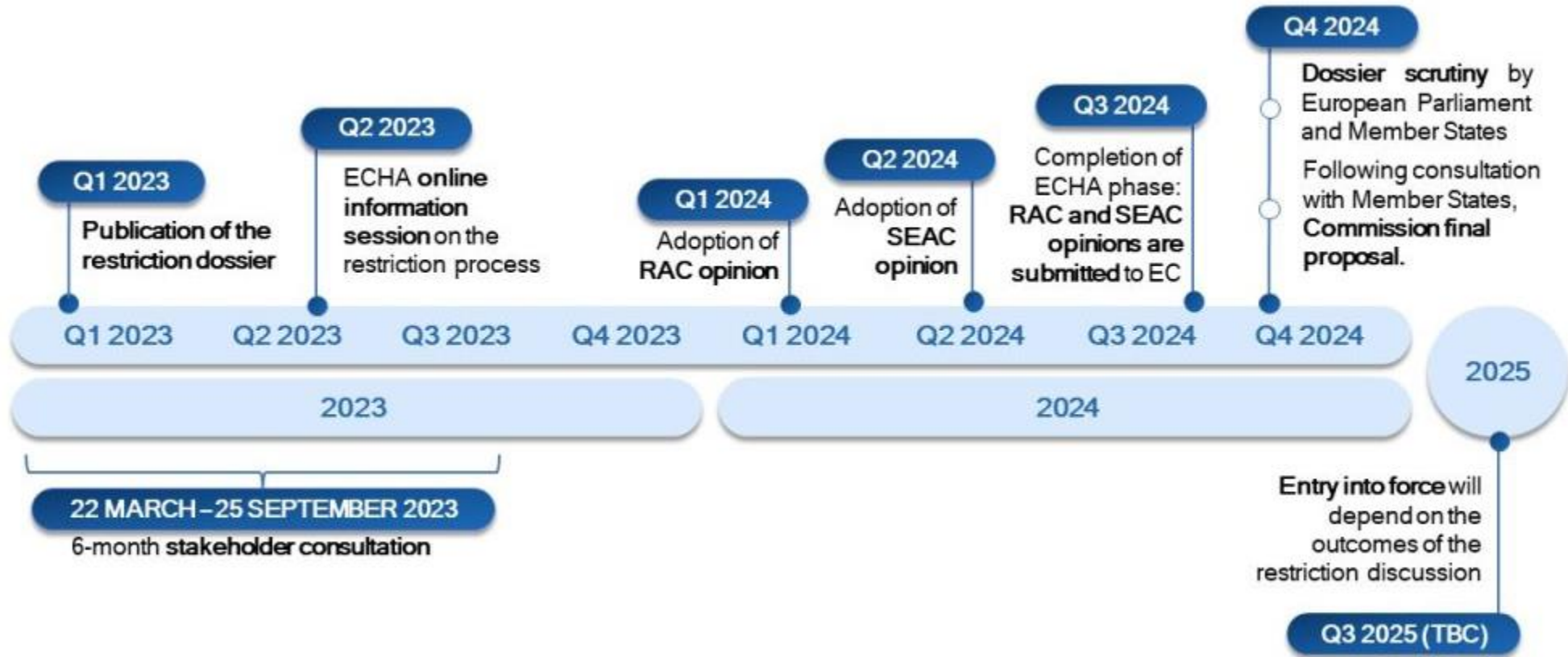
Quelle: BAUA Vortrag Frau Dr. Averbek, 01/2024

LÄNDER

- Sweden*
- Germany
- Japan
- Belgium
- China
- Italy
- USA
- France
- UK
- Netherlands
- Switzerland
- Austria
- Other

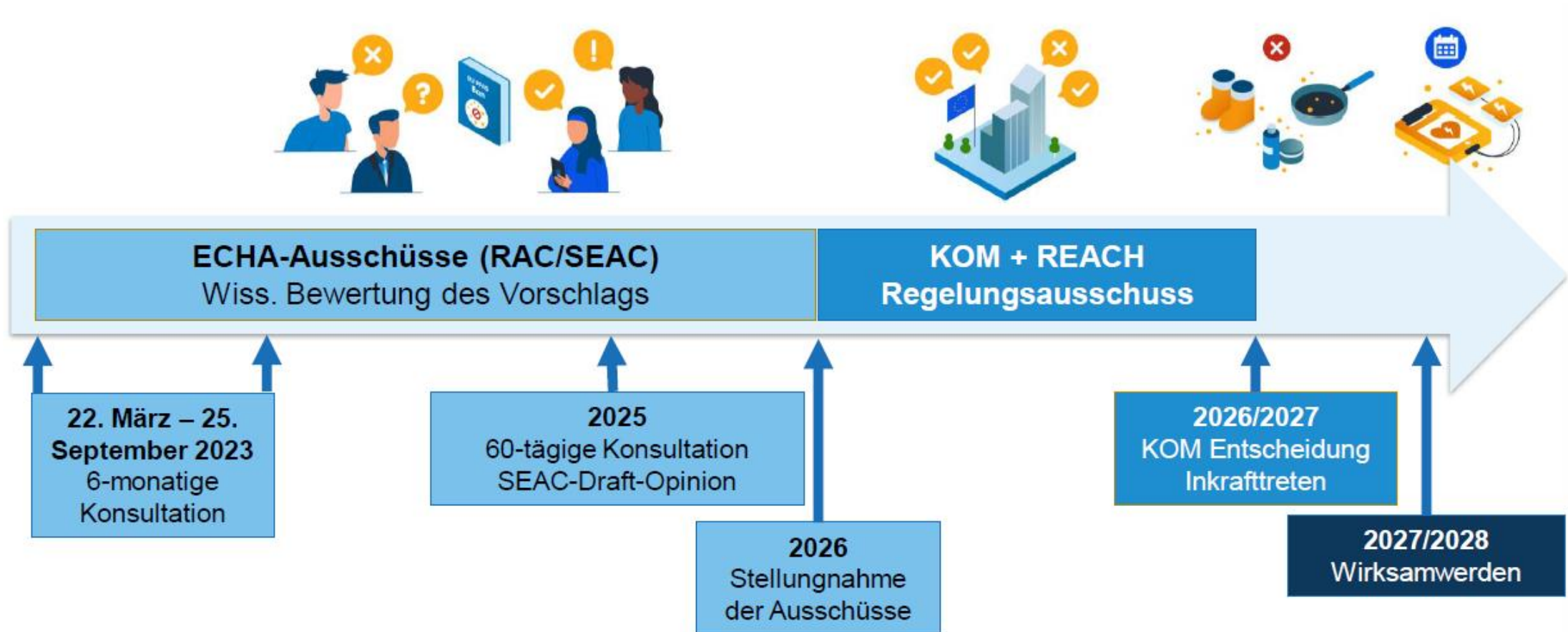


URSPRÜNGLICHER ZEITPLAN



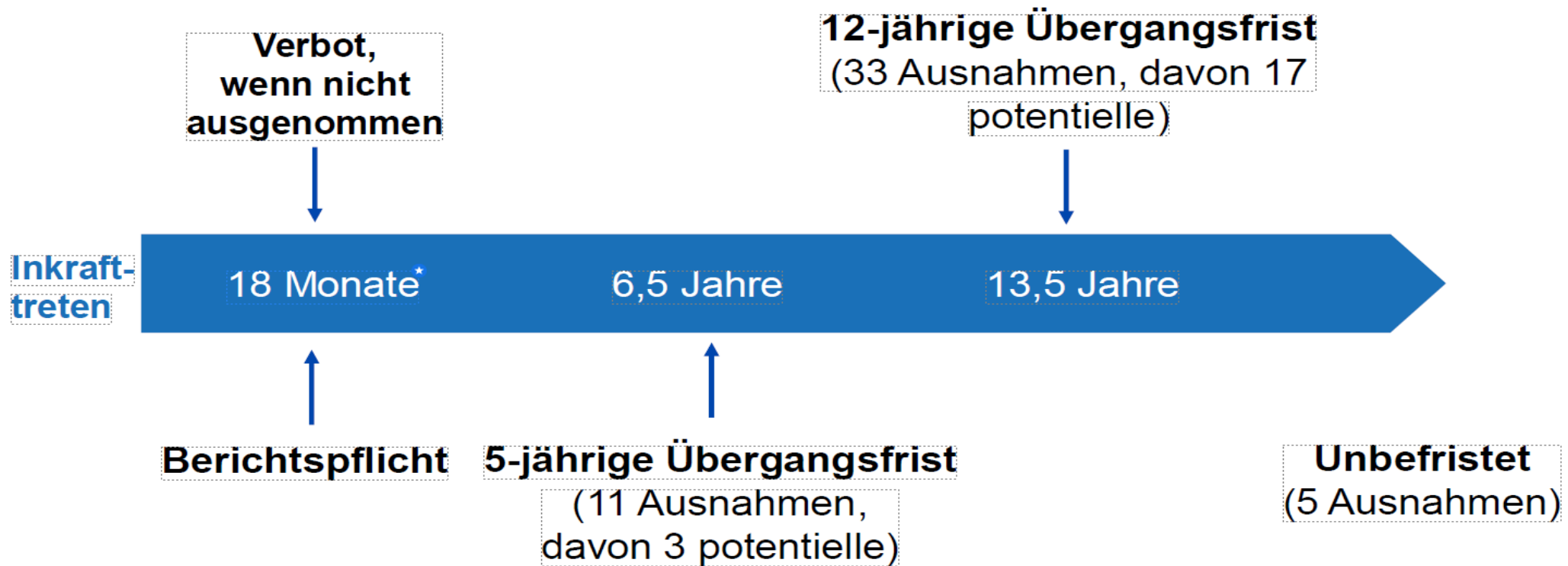
Quelle: Plastics Europe

REALISTISCHER ZEITPLAN



Quelle: BAUA Vortrag Frau Dr. Averbek, 01/2024

ÜBERGANGSFRISTEN



Quelle: BAUA Vortrag Frau Dr. Averbek, 01/2024

04

**HERAUS-
FORDERUNG
PTFE**

DIE ZUKUNFT VON PTFE

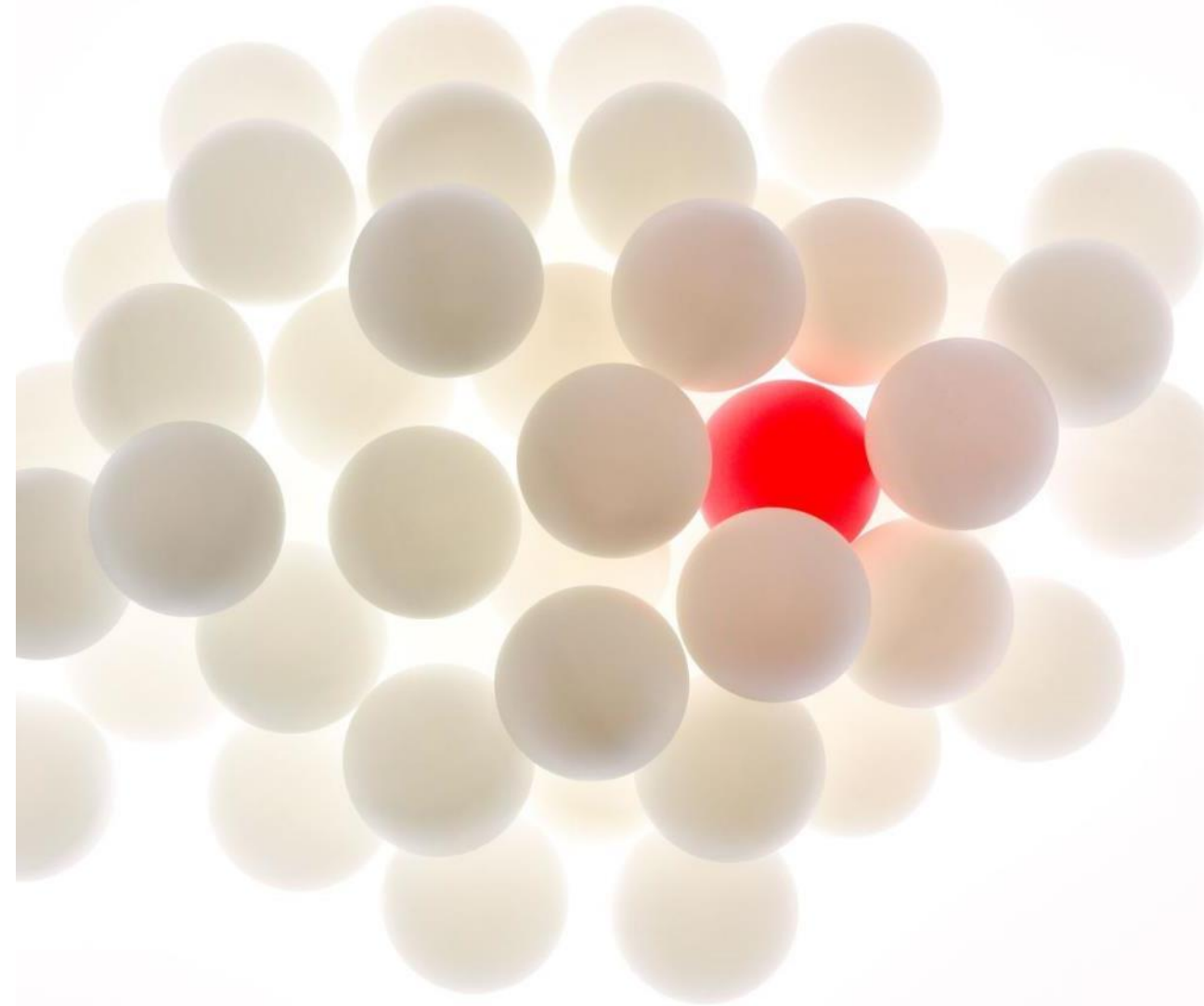
Schließung der Dyneon/3M bis spätestens 2025.

Probleme schon jetzt: Materialknappheit und -
verteuerung; Produkteigenschaften und Spezifikationen.

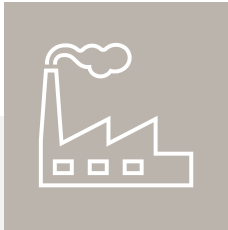
In der öffentlichen Wahrnehmung ist PTFE in Verruf
geraten.

„Imageschaden“ unabhängig vom Ausgang des
Einspruchs.

Die Entwicklung neuer Lösungen und Erprobung
verschiedener Alternativen ist Zukunftsaufgabe aller.

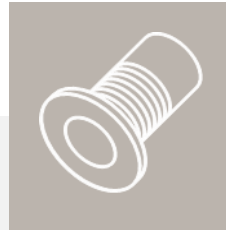


PTFE LEBENSZYKLUS



PTFE-Herstellung

- Zum Teil werden wasserlösliche und gesundheitsschädliche PFAS [C<8] bei der Herstellung von PTFE-Pulvern verwendet.
- PFAS-freies PTFE ist eine Märe.
- Eine Verlagerung der Produktion ins Ausland ändert nichts an der aktuellen Situation.



PTFE-Nutzung

- Fertigprodukte sind inert und persistent
- Ungefährlich [PLC]
- FDA, EG1935:2004 [EU10/2011], USP Class 6



PTFE-Entsorgung

- Produktionsabfälle und ausgetauschte Dichtungen aus PTFE gelten als Sondermüll.
- Abfallvermeidung ist das Ziel: der 5-stufige Abfallhierarchie des KrWG.
- Gute Recycling-Ansätze für PTFE vorhanden [z.B. Depolymerisation]

VOM KUNSTSTOFF ZUR DICHTUNG

Die „neuen“ Fluorpolymere

Erprobung Allgemein

1. Verarbeitungseigenschaften der alternativen Werkstoffe/Materialien.
2. Verfügbarkeit [Mengen] und Lieferfähigkeit [Supply-Chain-Resilienz].
3. Materialeigenschaften unter Betriebsbedingungen—lassen sich Vorgaben mit alternativen Materialien erreichen und geforderte Freigaben realisieren?
4. Vergleichbarkeit: ob es ein Material geben wird, das mit dem von Dynenon identisch ist, bleibt offen.

Freigabe des Basiswerkstoffs für Dichtungen

Wie ist es möglich eine allgemeingültige Freigabe für alle Betreiber zu erreichen? [Arbeitskreise/Gremien]

Welche Prüf- und Testverfahren sind für Betreiber sinnvoll und notwendig?

Welches Vorgehen soll für die Erstellung von DIN EN 13555 Datenblättern definiert werden:

- Von Anfang an komplett?
- Zunächst nur definierte Werte [z.B.: PQR], nach Freigabe komplette Kennwertermittlung?
- Grundsätzlich nur definierte Werte?

Freigabe des Basiswerkstoffs für Armaturen

Welche Prüf- und Testverfahren sind für Armaturenhersteller sinnvoll und notwendig?

TA Luft bis 200°C noch umsetzbar? [ISO 15848]

MATERIALKNAPPHEIT

Aktuelle Herausforderung

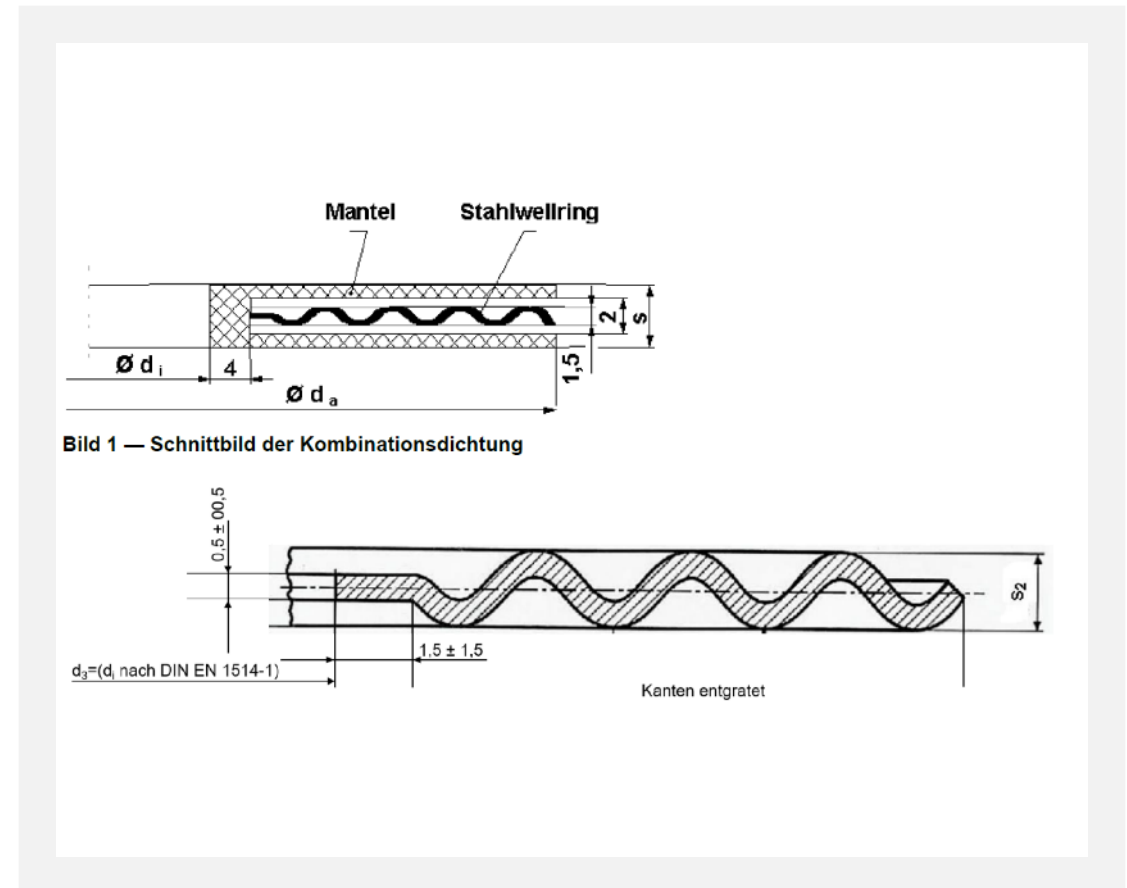
Dyneon spricht von Lieferfähigkeit bis Ende 2025, früheres Ende durchaus denkbar.

Dyneon Materialien sind in fast allen Spezifikationen der Chemie verankert, als

- Dyneon™ TFM™ 1600
- Fa. 3M Product Data Sheet
- 3M™ Dyneon™ TFM™
- Modified PTFE Granules TFM 1600, Fa. 3M

Die Zukunft

Freigabe von Alternativen PTFE-Materialien, welche Wege sind möglich?



NEUE MATERIALIEN

Dyneon Alternativen

Festlegung einer neutralen Spezifikation

Welche Eigenschaften müssen für eine neutrale Definition vorhanden sein werden: für den Rohstoff ebenso wie für den Einsatz des Endproduktes

- Messbare Größen könnten dann auch für ein 3.1 Zeugnis verwendet werden
- Bezeichnungen wie Hostaflon / TFM 1600 müssen entfallen [Handelsname]

Aktuell

Eine Gruppe definiert derzeit für den Rohstoff die entsprechenden Randparameter. Die Arbeitsgruppe arbeitet hier eng mit dem VCI zusammen

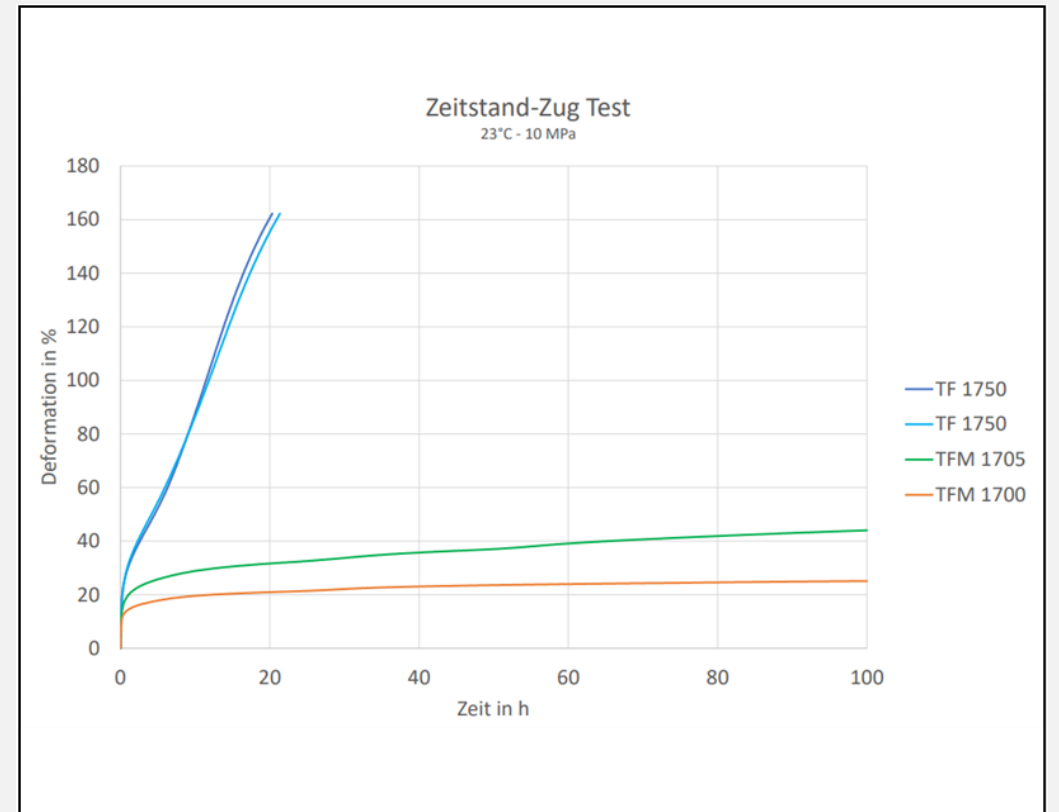
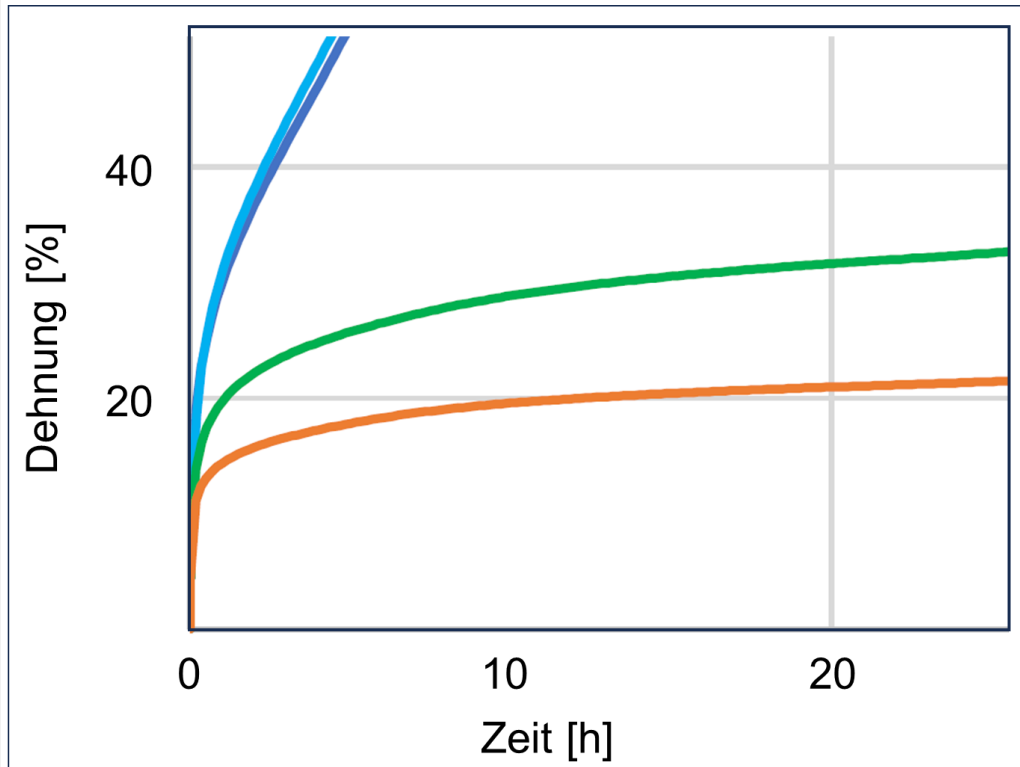


ÜBERBLICK DYNEON-ALTERNATIVEN

Dyneon	AGC	Chemours	Daikin	Flontech	GFL	Polis
TF 1620	X	—	✓	✓	✓	✓
TF 4105 L	X	X	✓	✓	X	✓
TF 4303	X	X	✓	✓	X	✓
TFM 4103 K	X	X	✓	✓	X	✓
TFM 1600	X	—	✓	✓	✓	✓
TFM 4105 L	X	X	✓	✓	X	✓
PFA 6502 TZ	✓	—	✓	X	✓	?

PERFORMANZ

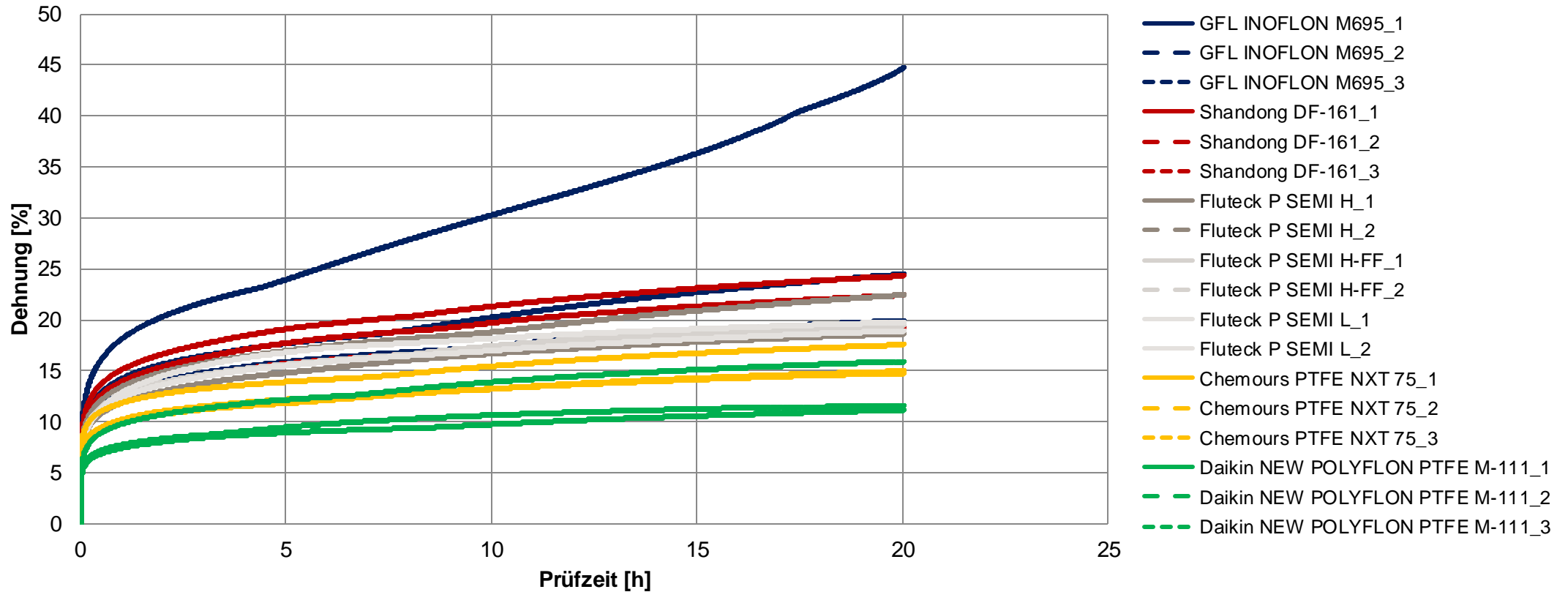
Ergebnisse zu Alternativen für TFM1600



PERFORMANZ

Ergebnisse zu Alternativen für TFM1600

Zugkriechversuche (10 MPa; RT)



ADIEU PTFE

Wenn das PFAS-Verbot Wirklichkeit wird

Welche Alternativen gibt es—vielleicht auch jetzt schon?
[evtl. bereits bekannte Alternativwerkstoffe nutzen, z.B. Metall, Graphit, Aramidfaser].

Mit wem können ernstzunehmende Alternativen entwickelt werden?

Welche Rolle spielt die Wissenschaft und wie kann die Verbindung zu Weiterverarbeitern und Endanwendern hergestellt werden? [Prüf- und Testverfahren].

Welche kritischen Medien sind zu berücksichtigen, z.B. HCl, H₂SO₄, H₃PO₄, HF? [Zuordnung, Informationsplattform über Mediengemische].



ALTERNATIVE KUNSTSTOFFSORTEN

Bezeichnung	Kurzbezeichnung	Temperaturbeständigkeit*
Polyethylen	PE	-80°C bis +80°C
Polypropylen	PP	-10°C bis +100°C
Polyetheretherketon	PEEK	-40°C bis +250°C [260°C]
Polyethylen UHMW	PE-UHMW [formals RCH 1000]	-40°C bis +80°C
Polyurethane	PU	-30°C bis +80°C
Polyamid	PA	-30°C [-70°C] bis +100°C [140°C]
Polyoxymethylene	POM	-40°C bis +90°C
Polyimide	PI	-270°C bis +350°C
Polyvinylidenfluorid	PVDF	-60°C bis +150°C
Polytetrafluorethylen	PTFE	-200°C bis +260°C

*Die chemische Beständigkeit ist ebenfalls zu berücksichtigen.

ALTERNATIVE WERKSTOFFE FÜR DICHTUNGEN

Die Suche nach neuem, auch in bekannten Bereichen

Graphit

- Kann als Alternative in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden
- Beständigkeit des Graphits ist hoch
- Achtung: Graphitdichtungen sind in der Regel metallverstärkt. Somit ist die Beständigkeit vom Metall zu berücksichtigen

Faser

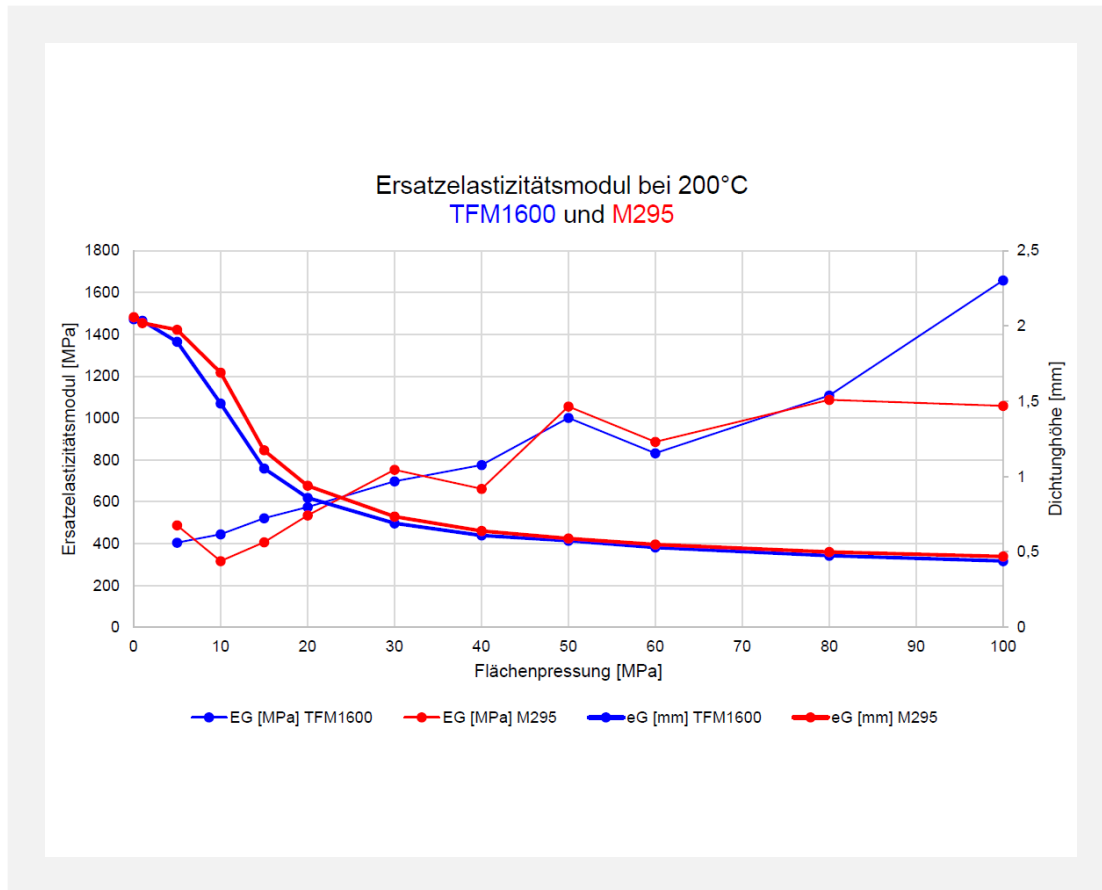
- Aramidfaser ist nicht Alterungsbeständig
- Chemische Beständigkeit ist zu prüfen, jedoch je nach Qualität hoch

Metall

- Metallische Dichtungen können dem Rohrsystem angepasst werden
- Hohe Kräfte und meist Flansche mit Eindrehung erforderlich (z.B.: RTJ-Dichtungen)
- kostenintensiv

PERFORMANZ ALTERNATIVER WERKSTOFFE

Ein Zwischenergebnis bei Dichtungen mit Alternativen PTFE Werkstoffen

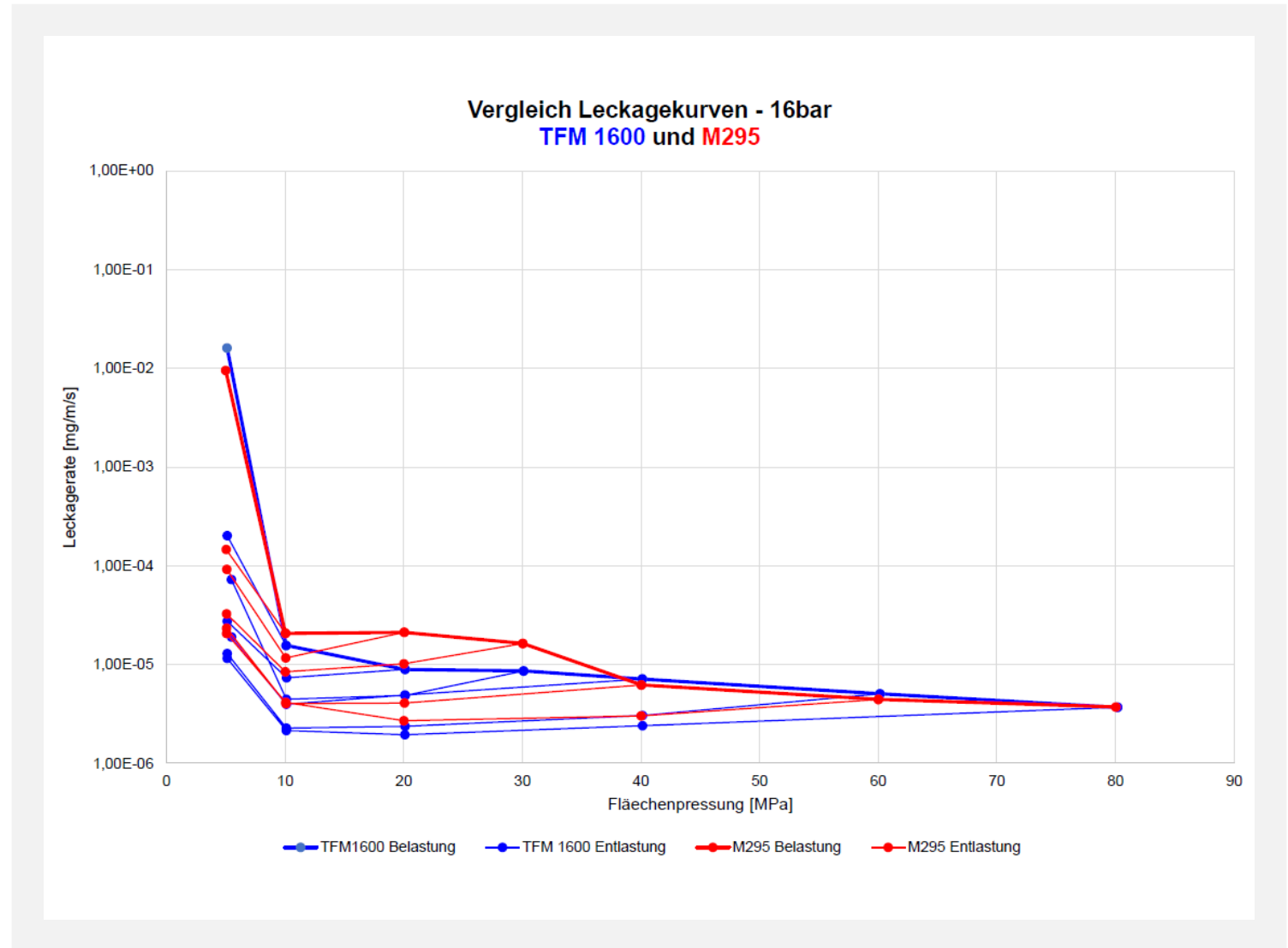


Raumtemperatur	TFM 1600 Prüfung 1	TFM 1600 Prüfung 2	M295 Prüfung 1	M295 Prüfung 2
20 MPa	0,93	0,94	0,89	0,91
40 MPa	0,82	0,84	0,83	0,82
60 MPa	0,79	0,77	0,82	0,82

100°C	TFM 1600 Prüfung 1	TFM 1600 Prüfung 2	M295 Prüfung 1	M295 Prüfung 2
20 MPa	0,60	0,59	0,52	0,54
40 MPa	0,46	0,46	0,43	0,44
50 MPa	0,47	0,47	0,43	0,42

200°C	TFM 1600 Prüfung 1	TFM 1600 Prüfung 2	M295 Prüfung 1	M295 Prüfung 2
20 MPa	0,35	0,37	0,32	0,32
40 MPa	0,28	0,26	0,26	0,26

LECKAGE



ALLE SIND GEFORDERT

- Austausch von Erfahrungen beim Einsatz verschiedener Werkstoffe
- Sammeln von Daten im Einsatz
- Gemeinsame Tests der Alternativen PTFE Qualitäten

Wichtig

- Es gibt derzeit keine Alternativen
- PFAS freies PTFE ist nicht möglich
- Alternative Kunststoffe funktionieren für viele Anwendungen nicht
- Fertigung teilweise nicht in der EU





Danke

IDT
Adlerstraße 18
45307 Essen

Tel.: +49 201 8 55 11 24
Mail: j.skoda@idt-dichtungen.de
Internet: idt-dichtungen.de