

A yellow circular graphic containing the text "ANWENDER-WISSEN" in white, uppercase letters.

Kunststoffe

Eigenschaften und chemische Beständigkeit

Einführung

Neben Glas hat sich Kunststoff als Werkstoff für Laborgeräte durchgesetzt. Bruchfestigkeit und geringes Gewicht sind die entscheidenden Vorteile von Kunststoffen.

Die Anwendungsbedingungen bestimmen, welcher Kunststoff geeignet ist. Zu beachten sind vielfältige Einflussfaktoren: Einwirkdauer und Konzentration von Chemikalien, Temperaturbelastung (z.B. beim Autoklavieren), Krafteinwirkung, UV-Bestrahlung, Alterung (z.B. durch Einwirkung von Reinigungsmitteln oder durch sonstige Umwelteinflüsse).

Kunststoffe werden im allgemeinen in folgende drei Gruppen eingeteilt:

+ Elastomere

Kunststoffe mit lose vernetzten Molekülen, die bei normaler Temperatur gummielastisch sind. Hitzeeinwirkung verursacht irreversible Vernetzung (Vulkanisation). Die bekanntesten Elastomere sind Natur-Kautschuk und Silikon-Kautschuk.

+ Duroplaste

Kunststoffe mit räumlich eng vernetzten Molekülen, die bei normaler Temperatur sehr hart und spröde sind. Hitzeeinwirkung verursacht irreversible Härtung. Diese Kunststoffe werden für Laborgeräte selten verwendet.

Die bekanntesten Duroplaste sind Melaminharze. Melaminharz entsteht durch Polykondensation von Melamin mit Formaldehyd.

+ Thermoplaste

Kunststoffe mit linearem Molekülaufbau – mit oder ohne Seitenketten – die ohne Änderungen ihrer thermoplastischen Eigenschaften durch Hitzeeinwirkung reversibel verformt werden können. Thermoplaste werden häufig für Kunststofflaborgeräte eingesetzt. Daher folgt eine kurze Beschreibung einiger wichtiger Kunststoffe, unter Hervorhebung ihres Molekülaufbaus, sowie ihrer mechanischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften.

Die am häufigsten verwendeten Thermoplaste sind Polyolefine, wie Polyethylen und Polypropylen.

Thermoplaste

PS – Polystyrol

Aufgrund seiner amorphen Struktur ist PS glasklar, hart, spröde und formstabil. PS ist gegenüber wässrigen Lösungen gut beständig, jedoch gering beständig gegenüber Lösungsmitteln. Ein Nachteil ist die eingeschränkte Temperaturbeständigkeit und die Neigung zu Spannungsrissen.

SAN – Styrol-Acrylnitril-Copolymer

SAN ist ein glasklares Material, mit geringer Neigung zu Spannungsrissen. SAN ist chemisch geringfügig beständiger als PS.

PMMA – Polymethylmethacrylat

PMMA ist glasklar ("organisches Glas"), formstabil und relativ unempfindlich gegen über Umwelteinflüssen. PMMA kann Glas in vielen Anwendungen ersetzen, wenn die Gebrauchstemperatur unter 90 °C liegt und geringe chemische Beständigkeit gefordert ist. PMMA ist gegen UV-Strahlen sehr gut beständig.

PC – Polycarbonat

Polycarbonate sind lineare Polyester der Kohlensäure, die viele Eigenschaften von Metallen, Glas und Kunststoffen vereinigen. Polycarbonate sind glasklar und besitzen eine sehr gute Temperaturstabilität im Bereich von -130 bis +130 °C.

Hinweis: Polycarbonate verlieren ihre Festigkeit, wenn sie autoklaviert oder mit alkalischen Reinigungsmitteln behandelt werden.

PA – Polyamid

Polyamide sind lineare Polymere mit sich regelmäßig wiederholenden Amidbindungen entlang der Hauptkette. Wegen ihrer hervorragenden Festigkeit und Zähigkeit werden sie oft als Konstruktionswerkstoffe und für Metallüberzüge verwendet. Gute chemische Beständigkeit besteht gegenüber organischen Lösungsmitteln, doch können sie leicht von Säuren und oxidierenden Chemikalien angegriffen werden.

PVC – Polyvinylchlorid

Die Vinylchlorid-Polymerisate sind amorphe Thermoplaste mit guter Chemikalienbeständigkeit. Durch Zusatz von Weichmachern werden vielfältige Anwendungsgebiete erschlossen, die von künstlichem Leder bis hin zu Spritzgussartikeln reichen. Besonders gute chemische Beständigkeit besteht gegenüber Ölen.

POM – Polyoxymethylen

POM besitzt hervorragende mechanische Eigenschaften bezüglich Härte, Festigkeit und Zähigkeit. Weitere Vorteile sind sehr gute chemische Beständigkeit, gute Gleiteigenschaften und gute Abriebfestigkeit. In vielen Fällen können sie Metalle ersetzen. POM ist für Gebrauchstemperaturen bis 130 °C geeignet.

PUR – Polyurethan

Polyurethan ist ein sehr vielseitiger Kunststoff und wird daher in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt. Die durch Polyadditionsreaktion entstehenden Moleküle sind aus Dialkoholen und Polyisocyanat aufgebaut. Als Werkstoff für die Beschichtung von BLAUBRAND® Messkolben wird eine hochwertige, kratzfeste und transparente PUR Type mit einem hohen Elastizitätsmodul eingesetzt. Die Gebrauchstemperatur reicht von -30 bis +80 °C. Kurzzeitige Einwirkungen höherer Temperaturen bis 135 °C sind zwar zulässig, doch führt dies auf Dauer zur Verringerung der Elastizität.

PE-LD – Polyethylen niedriger Dichte

Ethylen polymerisiert unter hohem Druck mit einer bestimmten Anzahl von Seitenketten. Dies ergibt ein im Vergleich zu PE-HD weniger kompaktes Molekül mit sehr guter Flexibilität und guter chemischer Beständigkeit. Gegenüber organischen Lösungsmitteln ist die Beständigkeit geringer verglichen mit PE-HD. Die Gebrauchstemperatur ist auf 80 °C begrenzt.

PE-HD – Polyethylen hoher Dichte

Wird die Polymerisation katalytisch gesteuert, so erhält man Moleküle mit einer sehr geringen Anzahl von Seitenketten. Verglichen zu PE-LD sind die Moleküle sehr kompakt mit erhöhter Festigkeit und chemischer Beständigkeit. Die Gebrauchstemperatur reicht bis 105 °C.

PP – Polypropylen

PP hat eine ähnliche Struktur wie PE, jedoch sitzt an jedem zweiten C-Atom der Kohlenstoffkette eine Methylgruppe. Der größte Vorteil verglichen mit PE ist seine höhere Temperaturbeständigkeit. Es kann wiederholt bei 121 °C autoklaviert werden. Die gute mechanische und chemische Beständigkeit ist vergleichbar zu PE, doch kann es merklich leichter durch stark oxidierende Chemikalien angegriffen werden.

PMP – Polymethylpenten

PMP ist ähnlich wie PP aufgebaut, doch sind die Methylgruppen durch Isobutylgruppen ersetzt. Die chemische Beständigkeit ist vergleichbar mit PP, doch besteht Neigung zu Spannungsrissen durch die Einwirkung von Ketonen oder z.B. chlorierten Lösungsmitteln. Die Hauptvorteile von PMP sind seine exzellente Transparenz und guten mechanischen Eigenschaften selbst bei erhöhten Gebrauchstemperaturen bis zu 150 °C.

ETFE – Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer

ETFE ist ein Copolymer von Ethylen und Chlortrifluorethylen bzw. mit Tetrafluorethylen. Der Kunststoff zeichnet sich durch exzellente Chemikalienbeständigkeit aus, doch ist die Temperaturstabilität verglichen zu PTFE geringer (max. 150° C).

PTFE – Polytetrafluorethylen

PTFE ist ein fluorierter Kohlenwasserstoff mit einer hochmolekularen, teilkristallinen Struktur. PTFE ist gegen nahezu alle Chemikalien beständig. Es bietet den höchsten Gebrauchstemperaturbereich von -200 bis +260°C. Die Oberfläche ist nicht adhäsiv. Die Gleiteigenschaften und das elektrische Isoliervermögen sind besser verglichen zu FEP und PFA. Der einzige Nachteil von PTFE ist, dass es nur durch Sinterprozesse geformt werden kann. PTFE ist opak. Es ist für den Einsatz im Mikrowellenofen geeignet.

FEP – Tetrafluorethylen-Perfluorpropylen Copolymer

Fluorierter Kohlenwasserstoff mit hochmolekularer teilkristalliner Struktur. Die Oberfläche ist nicht adhäsiv. Die mechanischen und chemischen Eigenschaften sind vergleichbar mit PTFE, jedoch ist die Gebrauchstemperatur auf den Bereich von -100 bis +205 °C begrenzt. Die Wasseraufnahme ist äußerst gering. FEP ist durchscheinend.

PFA – Perfluoralkoxy-Copolymer

Fluorierter Kohlenwasserstoff mit hochmolekularer, teilkristalliner Struktur. Die Oberfläche ist nicht adhäsiv. Die mechanischen und chemischen Eigenschaften sind vergleichbar mit PTFE. Die Gebrauchstemperatur reicht von -200 bis +260 °C. Die Wasseraufnahme von PFA ist äußerst gering. PFA ist durchscheinend. PFA wird ohne Zusatz von Katalysatoren oder Weichmachern hergestellt und ist daher für die Spurenanalytik besonders geeignet.

Allgemeine Eigenschaften

Die nachfolgend sorgfältig erstellten Empfehlungen der Fachliteratur bzw. der Rohstoffhersteller sollen informieren und beraten – die Eignungsprüfung durch den Anwender unter den jeweiligen Anwendungsbedingungen können sie allerdings nicht ersetzen.

Physikalischen Eigenschaften

	Max. Gebrauchs- temperatur (°C)	Versprödungs- temperatur (°C)	Mikrowellen- tauglichkeit*	Dichte (g/cm ³)	Elastizität	Transparenz
PS	70	-20	nein	1,05	steif	glasklar
SAN	70	-40	nein	1,03	steif	glasklar
PMMA	65 bis 95	-50	nein	1,18	steif	glasklar
PC	125	-130	ja	1,20	steif	glasklar
PVC	80	-20	nein	1,35	steif	glasklar
POM	130	-40	nein	1,42	gut	opak
PE-LD	80	-50	ja	0,92	sehr gut	durchscheinend
PE-HD	105	-50	ja	0,95	gut	durchscheinend
PP	125	0	ja	0,90	mäßig	durchscheinend
PMP	150	0	ja	0,83	mäßig	glasklar
ETFE	150	-100	ja	1,70	mäßig	durchscheinend
PTFE	260	-200	ja	2,17	sehr gut	opak
FEP	205	-100	ja	2,15	mäßig	durchscheinend
PFA	260	-200	ja	2,17	mäßig	durchscheinend
PUR	80	-30	ja	1,20	sehr gut	glasklar
FKM	220	-30	–	–	sehr gut	–
EPDM	130	-40	–	–	sehr gut	–
NR	80	-40	nein	1,20	sehr gut	opak
SI	180	-60	nein	1,10	sehr gut	durchscheinend

* Chemikalien- und Temperaturbeständigkeit berücksichtigen

Sterilisation

	Autoklavieren* bei 121 °C (2 bar), nach DIN EN 285	β/γ-Strahlen 25 kGy	Gas (Ethylenoxid)	Chemisch (Formalin, Ethanol)
PS	nein	ja	nein	ja
SAN	nein	nein	ja	ja
PMMA	nein	ja	nein	ja
PC	ja ¹⁾	ja	ja	ja
PVC	nein ²⁾	nein	ja	ja
POM	ja ¹⁾	ja (eingeschränkt)	ja	ja
PE-LD	nein	ja	ja	ja
PE-HD	nein	ja	ja	ja
PP	ja	ja (eingeschränkt)	ja	ja
PMP	ja	ja	ja	ja
ETFE	ja	nein	ja	ja
PTFE	ja	nein	ja	ja
FEP/PFA	ja	nein	ja	ja
PUR	ja ³⁾	–	ja	ja
FKM	ja	–	ja	ja
EPDM	ja	–	ja	ja
NR	nein	nein	ja	ja
SI	ja	nein	ja	ja

* Nur sorgfältig gereinigte und mit dest. Wasser gespülte Laborgeräte autoklavieren. Bei Behältern Verschlüsse stets entfernen!

¹⁾ Häufiges Autoklavieren führt zu Festigkeitsverlust!

²⁾ Ausgenommen sind PVC-Schläuche, die bis 121 °C autoklavierbar sind.

³⁾ Häufiges Autoklavieren führt zu Elastizitätsverlust.

Biologische Eigenschaften

Folgende Kunststoffe wirken nicht toxisch auf Zellkulturen:

PS, PC, PE-LD, PE-HD, PP, PMP, PTFE, FEP, PFA.

Chemische Eigenschaften

Im Hinblick auf ihre chemische Beständigkeit sind die Kunststoffe nach folgenden Gruppen klassifiziert:

+ = Sehr gute chemische Beständigkeit

Ständige Einwirkung des Mediums verursacht innerhalb von 30 Tagen keine Schädigung des Kunststoffs. Der Kunststoff kann über Jahre hin resistent bleiben.

o = Gute bis bedingte chemische Beständigkeit

Ständige Einwirkung des Mediums verursacht innerhalb des Zeitraums vom 7. bis 30. Tag geringfügige Schädigungen, die zum Teil reversibel sind (z.B. Quellen, Erweichen, Nachlassen der mechanischen Festigkeit, Verfärben).

- = Geringe chemische Beständigkeit

Nicht für ständige Einwirkung des Mediums geeignet. Schädigungen können sofort eintreten (z.B. Nachlassen der mechanischen Festigkeit, Deformationen, Verfärbung, Risse, Auflösung).

Abkürzungen der beschriebenen Kunststoffe nach DIN 7728

PS:	Polystyrol
SAN:	Styrol-Acrylnitril Copolymer
PMMA:	Polymethylmethacrylat
PC:	Polycarbonat
PVC:	Polyvinylchlorid
POM:	Polyoxymethylen
PE-LD:	Polyethylen niedriger Dichte
PE-HD:	Polyethylen hoher Dichte
PP:	Polypropylen
PMP:	Polymethylpenten
ETFE:	Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer
PTFE:	Polytetrafluorethylen
FEP:	Perfluorethylenpropylen-Copolymer
PFA:	Perfluoralkoxy-Copolymer
PUR:	Polyurethan
FKM:	Fluor-Kautschuk
EPDM:	Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk
NR:	Natur-Kautschuk
SI:	Silikon-Kautschuk

Chemikalienbeständigkeit

Die Angaben der Chemikalienbeständigkeit für Salze gelten auch für deren wässrige Lösungen

	PS		SAN		PMMA		PC		PVC		POM		PE-LD		PE-HD	
	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C
Acetaldehyd	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	+	+	+	-	+	0
Aceton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	0	+	+
Acetonitril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0	+	0
Acetophenon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	0	0
Acetylaceton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-
Acetylchlorid (Essigsäurechlorid)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Acrylnitril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Acrylsäure (2-Propensäure)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
Adipinsäure	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+
Allylalkohol (2-Propen-1-ol)	0	0	0	-	-	-	0	0	0	-	+	+	+	+	+	+
Aluminiumchlorid	+	+	+	+	+	+	-	-	+	0	+	0	+	+	+	+
Aluminiumhydroxid	0	0	0	0	0	0	0	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Ameisensäure 98-100%	+	0	0	0	-	-	+	0	-	-	-	-	+	+	+	+
Aminosäuren	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ammoniumchlorid	+	+	+	+	0	0	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+
Ammoniumfluorid	+	+	+	+	0	0	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+
Ammoniumhydroxid 30% (Ammoniak)	0	-	+	0	+	+	-	-	+	0	0	0	+	+	+	+
Ammoniumsulfat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
n-Amylacetat (Pentylacetat)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	0	-	+	0
n-Amylalkohol (Pentanol)	0	0	+	+	-	-	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+
Amylchlorid (Chlorpentan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Anilin	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	0	+	0	+	+
Bariumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Benzaldehyd	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Benzin (Petroleumbenzin)	-	-	-	-	+	+	0	-	0	-	+	+	0	-	+	+
Benzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	0	-	+	+
Benzoylchlorid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	0	-	+	+
Benzylalkohol	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	+	+	0	-	0	-
Benzylamin	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	+	-	0	-	0	-
Benzylchlorid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Borsäure 10%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Brom	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brombenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bromnaphthalin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bromoform	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bromwasserstoffsäure	0	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Butandiol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
1-Butanol (Butylalkohol)	0	-	+	0	0	-	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+
Buttersäure (Butansäure)	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-
n-Butylacetat (Essigsäurebutylester)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	0	0	+	+
Butylamin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Butylmethylether	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0	-	0	-
Calciumcarbonat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calciumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	0	-	+	+	+	+	+	+
Calciumhydroxid	+	0	+	0	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Calciumhypochlorit	+	+	+	+	0	0	0	-	0	-	+	+	+	+	+	+
Chloracetaldehyd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chloraceton	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorbenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorbutan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
Chloressigsäure (Monochloressigsäure)	0	-	-	-	0	-	0	-	+	0	-	-	+	+	+	+
Chlornaphthalin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chloroform	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
Chlorsulfonsäure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chromsäure 10%	-	-	-	-	0	-	+	0	+	0	0	0	+	+	+	+
Chromsäure 50%	-	-	0	0	-	-	0	-	+	-	-	-	+	0	+	0
Chromschwefelsäure	0	0	0	0	-	-	-	-	+	0	-	-	-	-	-	-
Cumol (Isopropylbenzol)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0	-	+	0
Cyclohexan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0	-	0	-
Cyclohexanon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Cyclopentan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Decan	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	+	-	-	-	0	-
Decanol	0	-	0	-	-	-	0	-	+	-	+	-	-	-	+	-
Dibenzylether	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-
Dibromethan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dibutylphthalat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0	-	0	-
Dichlorbenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
Dichloressigsäure	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	0	-	0	0
Dichlorethan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
Dichlormethan (Methylenchlorid)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
Dieselöl (Heizöl)	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	+	+	0	-	+	0
Diethanolamin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Diethylamin	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Diethylbenzol	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Diethylen glycol	0	-	+	+	-	-	0	0	-	-	+	0	+	+	+	+
Diethylether	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	0	-
Dimethylanilin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dimethylformamid (DMF)	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	+	+	+	+	+	+
Dimethylsulfoxid (DMSO)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
1,4 Dioxan	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0	+	0	+	+
Diphenylether	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
Essigsäure (Eisessig) 100%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	+	+
Essigsäure 50%	0	0	+	0	-	-	+	0	+	0	0	-	+	+	+	+
Essigsäureanhydrid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
1,2 Ethandiol (Ethylenglycol, Glycol)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ethanol (Ethylalkohol)	0	-	0	-	-	-	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+
Ethanolamin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethylacetat (Essigsäureethylester)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Ethylbenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ethylenchlorid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
Ethylenoxid	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	+	+	0	0	0	0
Fluoressigsäure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flusssäure 40%	+	+	+	0	-	-	-	-	0	-	-	-	+	+	+	+

Fortsetzung Tabelle "Chemikalienbeständigkeit"

	PP		PMP		ETFE		PTFE		FEP/PFA		FKM	EPDM	NR	SI
	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C
Acetaldehyd	+	-	0	-	+	0	+	+	+	+	-	0	-	-
Aceton	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	-	+	0	-
Acetonitril	+	0	0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Acetophenon	0	0	0	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
Acetylaceton	+		+		+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
Acetylchlorid (Essigsäurechlorid)	+				+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Acrylnitril	0	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Acrylsäure (2-Propensäure)	+		+		+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Adipinsäure	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Allylalkohol (2-Propen-1-ol)	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	0	-
Aluminiumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0
Aluminiumhydroxid	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ameisensäure 98-100%	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	-	0	0	-
Aminosäuren	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ammoniumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ammoniumfluorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	-	+
Ammoniumhydroxid 30% (Ammoniak)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	0
Ammoniumsulfat	+	+	+	+			+	+			-	+	0	0
n-Amylacetat (Pentylacetat)	0	-	+	0	+	+	+	+	+	+	-	0	0	-
n-Amylalkohol (Pentanol)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	-
Amylchlorid (Chlorpentan)	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Anilin	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	-	-	-	-
Bariumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Benzaldehyd	+	+	+	+	+	0	+	+	+	0	-	0	-	-
Benzin (Petroleumbenzin)	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Benzol	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Benzoylchlorid	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Benzylalkohol	0	-	0	-	+	+	+	+	+	+	+	0	-	0
Benzylamin	0		0		+	+	+	+	+	+	+	0	-	0
Benzylchlorid					+	+	+	+			+	-	-	-
Borsäure 10%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Brom	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Brombenzol	-	-	-	-	0	-	+	+	+	+	+	-	-	-
Bromnaphthalin					+	+	+	+	+	+			-	-
Bromoform	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+			-	-
Bromwasserstoffsäure	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	-
Butandiol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	0	-
1-Butanol (Butylalkohol)	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0
Buttersäure (Butansäure)	-	-			+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
n-Butylacetat (Essigsäurebutylester)	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+	-	0	-	-
Butylamin					+	+	+	+			-	-	-	0
Butylmethylether	+	0	+	-	+	0	+	+	+	+	-	-	-	-
Calciumcarbonat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calciumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calciumhydroxid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
Calciumhypochlorit	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	-	0
Chloracetaldehyd					+	+	+	+				+	0	-
Chloraceton					+	+	+	+			-	+	0	-
Chlorbenzol	-	-	-	-	+	0	+	+	+	+	0	-	-	-
Chlorbutan	0	-	0	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Chloressigsäure (Monochloressigsäure)	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	0	0	-	-
Chlornaphthalin					+	+	+	+			+	-	-	-
Chloroform	-	-	0	-	+	0	+	+	+	0	0	-	-	-
Chlorsulfonsäure					0	-	+	+	+	+	-	-	-	-
Chromsäure 10%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	0
Chromsäure 50%	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Chromschwefelsäure	-	-	0	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Cumol (Isopropylbenzol)	0	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Cyclohexan	0	-	-	-	+	0	+	+	+	+	+	-	-	-
Cyclohexanon	0	-	0	0	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Cyclopentan	0	-	0	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Decan	0		0		+	+	+	+	+	+	+	-	-	0
Decanol	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	0	0
Dibenzylether	+		0		+	+	+	+	+	+	-	0	-	-
Dibromethan					0		+	+	+	+			-	-
Dibutylphthalat	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	0	0	-	0
Dichlorbenzol	0	-	-	-	+	0	+	+	+	+	+	-	-	-
Dichloressigsäure	0	-	+	+	+	0	+	+	+	+	-	-	-	-
Dichlorethan	0	-	0	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Dichlormethan (Methylenchlorid)	0	-	0	-	0	0	+	+	+	+	0	-	-	-
Dieselöl (Heizöl)	+	0	0	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Diethanolamin	0				+	+	+	+	+	+		0	-	-
Diethylamin	0	-	0	0	+	0	+	+	+	+	-	0	0	-
Diethylbenzol	-	-	-	-	+	0	+	+	+	+	+	-	-	-
Diethylen glycol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
Diethylether	0	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Dimethylanilin					+	+	+	+	+	+	0	0	-	0
Dimethylformamid (DMF)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	0	0	0
Dimethylsulfoxid (DMSO)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+
1,4 Dioxan	+	0	0	0	+	0	+	+	+	+	-	0	-	-
Diphenylether							+	+			0	-	-	-
Essigsäure (Eisessig) 100%	+	0	+	0	+	+	+	+	+	+	-	0	0	0
Essigsäure 50%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Essigsäureanhydrid	0	0	+	0	+	+	+	+	+	+	-	0	0	0
1,2 Ethandiol (Ethylenglycol, Glycol)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	+
Ethanol (Ethylalkohol)	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	+	0	0
Ethanolamin	+				+	+	+	+	+	+	-	+	-	-
Ethylacetat (Essigsäureethylester)	+	0	0	-	+	+	+	+	+	+	-	0	-	-
Ethylbenzol	-	-	-	-	0	0	+	+	+	+	0	-	-	-
Ethylenchlorid	0	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Ethylenoxid	0	-	0	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Fluoressigsäure					+		+		+		-	-	-	-
Flusssäure 40%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	-	-

Fortsetzung Tabelle "Chemikalienbeständigkeit"

	PS		SAN		PMMA		PC		PVC		POM		PE-LD		PE-HD	
	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C
Flusssäure 70%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	0
Formaldehyd 40%	-	-	+	+	-	-	+	0	0	-	+	+	+	+	+	+
Formamid											-	-	+	+	+	+
Glycolsäure 70%													+	+	+	+
Glycerin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+
Harnstoff	+	+	+	+	+	+	-	-	0	-	+	+	+	+	+	+
Heizöl (Dieselöl)	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	+	+	0	-	+	0
Heptan	-	-			0	-	+	0	-	-			0	-	0	0
Hexan	-	-	+	+	0	0	-	-	0	-	+	+	0	-	+	0
Hexanol					+								+	+	+	+
Hexansäure					+											
Iod-Kaliumiodid-Lösung	0	-	0	-	-	-	0	-	-	-	0	0	-	-	-	-
Iodwasserstoffsäure													+	+	+	+
Isoamylalkohol (3-Methyl-1 butanol)											+	+	+	+	+	+
Isobutanol (Isobutylalkohol)	0	0	0	-	0	-	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+
Isooctan	0	-	0	-			0									
Isopropanol (2-Propanol)	0	0	+	-	0	-	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+
Isopropylether	-	-					-	-	-	-			-	-	-	-
Kaliumchlorid	0	0	0	0	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+
Kaliumdichromat																
Kaliumhydroxid	0	0	0	0	+	+	-	-	0	0	+	+	+	+	+	+
Kaliumpermanganat	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+
Königswasser	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kresol	-	-					-	-	-	-			-	-	0	-
Kupfersulfat	+	+	+	0	+	+	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+
Methanol	0	-	0	-	-	-	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+
Methoxybenzol	-	-	-	-	-	-	-	0			0					
Methyl-Butylether	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		-	-	0	-
Methylenchlorid (Dichlormethan)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
Methylethylketon (MEK)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
Methylformiat (Ameisensäuremethylester)	-	-	-	-	-	-	-	-			+					
Methylpropylketon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	0	+	+
Milchsäure (2-Hydroxipropionsäure)	+	+	+	+	0	-	+	+	0	0	+	-	+	+	+	+
Mineralöl (Motoröl)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+
Natriumacetat	+	+	+	+	-	-	+	+	0	0	+	0	+	+	+	+
Natriumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Natriumdichromat	+	0	+	0	+	0	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Natriumfluorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Natriumhydroxid	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+
Nitrobenzol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-
Ölsäure	-	-	-	-	-	-										
Oxalsäure	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ozon	0	0	0	0	+	0	-	-	+	0	-	-	0	-	0	-
n-Pentan																
Perchlorethylen	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	+	0	-	-	-	-
Perchlorsäure	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	+	-	+	-
Peressigsäure							-	-			-	-				
Petrolether	-	-			+				0	-	+	+	0			
Petroleum	-	-			+		0	0	+	-	+	+	0	-	0	-
Phenol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	0	+	+
Phenylethanol															0	
Phenylhydrazin															0	
Phosphorsäure 85%	+	0	+	+	-	-	+	+	+	0	+	-	+	+	+	+
Piperidin															+	
Propandiol (Propylenglycol)	+	+	-	-	0	0	+	0	0	-	+	+	+	+	+	+
Propanol	0		+	+	0		0		+	+	+	+	+	+	+	+
Propionsäure (Methylessigsäure)	0	-					-	-	0	-	-	-	0	-	+	0
Pyridin	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	+	0	+	0	+	0
Quecksilber	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Quecksilberchlorid	+	0	+	+	+	+	+	+	-	-	0	0	+	+	+	+
Salicylaldehyd	-	-	-	-			0	0	-	-			+	+	+	+
Salicylsäure	+	+	+	+					0	-	-	-	+	+	+	+
Salpetersäure 10%	-	-	+	0	+	0	+	0	+	0	-	-	+	+	+	+
Salpetersäure 30%	-	-	0	-	0	0	+	0	0	-	-	-	0	0	0	-
Salpetersäure 70%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salzsäure 10%	+	+	0	-	0	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+
Salzsäure 20%	+	+	0	-	0	-	0	0	0	-	-	-	+	+	+	+
Salzsäure 37%	0	0	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-	+	+	+	+
Schwefelkohlenstoff	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
Schwefelsäure 60%	-	-	+	0	-	-	0	0	0	-	-	-	+	+	+	+
Schwefelsäure 98%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-
Silberacetat	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	+	+	+	+
Silbernitrat	0	0	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	+
Terpentinöl (Terpentin)	-	-	0	0	+	+	-	-	+	+	+	+	0	-	0	-
Tetrachlorethylen																
Tetrachlorkohlenstoff	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	0	-	0	-
Tetrahydrofuran (THF)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-	0	-
Tetramethylammoniumhydroxid											-	-				
Toluol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0	-	0	0
Trichlorbenzol	-	-					-	-	-	-			-	-	-	-
Trichloressigsäure	0	-					0	-	0	-			0	-	0	0
Trichlorethan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-
Trichlorethylen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Trichlortrifluorethan	-	-	-	-												
Triethanolamin	-	-	-	-												
Triethylenglykol	+	+	+	+	0	0	+	0	0	-	+	0	+	+	+	+
Trifluoressigsäure (TFA)	-	-	-	-							-	-				
Trifluorethan	-	-	-	-												
Tripropylenglykol	+	+	+	+	0	0	+	0	0	-	+	0	+	+	+	+
Wasserstoffperoxid 35%	+	+	+	+	-	-	+	+	+	0	+	-	+	+	+	+
Weinsäure	+	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Xylol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	0	-	0	-
Zinkchlorid	+	+	+	+	-	-	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+
Zinksulfat	+	+	+	+	0	0	+	+	+	0	0	-	+	+	+	+

Fortsetzung Tabelle "Chemikalienbeständigkeit"

	PP		PMP		ETFE		PTFE		FEP/PFA		FKM	EPDM	NR	SI
	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	50 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C
Flusssäure 70%	+	0	+	0	+	+	+	0	+	+	-	-	-	-
Formaldehyd 40%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	0
Formamid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	+	+
Glycolsäure 70%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+	+
Glyzerin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	+
Harnstoff	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Heizöl (Dieselöl)	+	0	0	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Heptan	0	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	-	-	0
Hexan	+	0	0	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	0
Hexanol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	0	0
Hexansäure							+	+						
Iod-Kaliumiodid-Lösung	+	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Iodwasserstoffsäure	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Isoamylalkohol (3-Methyl-1 butanol)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0
Isobutanol (Isobutylalkohol)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Isooctan					+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Isopropanol (2-Propanol)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
Isopropylether	-	-	-	-	+	0	+	+	+	+	-	-	-	-
Kaliumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kaliumdichromat							+	+			0	+	0	0
Kaliumhydroxid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	0	-
Kaliumpermanganat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	-
Königswasser	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Kresol	0	0	-	-	+	0	+	+	+	+	+	-	-	-
Kupfersulfat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+
Methanol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	0	+
Methoxybenzol					+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Methyl-Butylether	+	+	+	0	+	0	+	+	+	+	-	-	-	-
Methylenchlorid (Dichlormethan)	0	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Methylethylketon (MEK)	+	0	-	-	0	0	+	+	+	+	-	0	-	-
Methylformiat (Ameisensäuremethylester)					+	+	+	+	+	+		0	-	0
Methylpropylketon	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	-	0	-	-
Milchsäure (2-Hydroxypropionsäure)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0
Mineralöl (Motoröl)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	0
Natriumacetat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	0
Natriumchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Natriumdichromat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
Natriumfluorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0
Natriumhydroxid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	0
Nitrobenzol	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Ölsäure					+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Oxalsäure	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0
Ozon	0	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
n-Pentan					+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Perchlorethylen	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Perchlorsäure	+	-	0	-	+	+	+	+	+	0	+	0	-	-
Peressigsäure					+	+	+	+	+	+				
Petrolether					+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Petroleum	0	-	0	0	+	+	+	+	+	+	+	-	-	0
Phenol	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Phenylethanol	0				+	+	+	+	+	+				
Phenylhydrazin	0				+	+	+	+	+	+	0	-	0	-
Phosphorsäure 85%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	-	-
Piperidin	+				+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Propandiol (Propylenglycol)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Propanol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0
Propionsäure (Methylessigsäure)	+	0	+	0	+	0	+	+	+	+	+	0	-	-
Pyridin	0	0	+	0	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-
Quecksilber	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Quecksilberchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salicylaldehyd	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+				
Salicylsäure	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Salpetersäure 10%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0	-	-
Salpetersäure 30%	0	-	0	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Salpetersäure 70%	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
Salzsäure 10%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0
Salzsäure 20%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	-
Salzsäure 37%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	0	-
Schwefelkohlenstoff	-	-	-	-	+	0	+	+	+	+	+	-	-	-
Schwefelsäure 60%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Schwefelsäure 98%	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Silberacetat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Silbernitrat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Terpentinöl (Terpentin)	-	-	0	0	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Tetrachlorethylen					0		+	+	+	+	0	-	-	-
Tetrachlorkohlenstoff	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Tetrahydrofuran (THF)	0	-	0	-	+	0	+	+	0	0	-	-	-	-
Tetramethylammoniumhydroxid					+	+	+	+	+	+	-	+		
Toluol	0	-	0	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Trichlorbenzol	-	-	0	0	+	0	+	+	+	+				
Trichloressigsäure	0	-	+	+	+	0	+	+	+	+	-	0	0	0
Trichlorethan	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Trichlorethylen	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Trichlortrifluorethan					0	-	+	+	+	+				
Triethanolamin							+	+	+	+	-	0	0	-
Triethylenglykol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+
Trifluoressigsäure (TFA)							+	0	+	-	-			
Trifluorethan							+	+	+	0	+	-	-	-
Tripropylenglykol	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
Wasserstoffperoxid 35%	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	-	0
Weinsäure	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+	+
Xylol	-	-	0	-	+	+	+	+	+	+	0	-	-	-
Zinkchlorid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zinksulfat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+

BRAND®, BRAND. For lab. For life.®, sowie die Wort-Bild-Marke BRAND sind Marken oder eingetragene Marken der BRAND GMBH + CO KG, Deutschland. Alle anderen abgebildeten oder wiedergegebenen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Wir wollen unsere Kunden durch unsere technischen Schriften informieren und beraten. Die Übertragbarkeit von allgemeinen Erfahrungswerten und Ergebnissen unter Testbedingun-

gen auf den konkreten Anwendungsfall hängt jedoch von vielfältigen Faktoren ab, die sich unserem Einfluss entziehen. Wir bitten deshalb um Verständnis, dass aus unserer Beratung keine Ansprüche abgeleitet werden können. Die Übertragbarkeit ist daher im Einzelfall vom Anwender selbst sehr sorgfältig zu überprüfen.

Technische Änderungen, Irrtum und Druckfehler vorbehalten.



Alle Informationen zu unseren Produkten finden Sie auf shop.brand.de



Weitere Informationen zu Produkten und Anwendungen finden Sie auf unserem Youtube-Kanal [mylabBRAND](#)

BRAND GMBH + CO KG

Postfach 1155 | 97861 Wertheim | Germany

T +49 9342 808 0 | F +49 9342 808 98000 | info@brand.de | www.brand.de

BRAND. For lab. For life.®

