

# Ultrason®

Verhalten gegenüber Chemikalien



 **BASF**

We create chemistry

## Ultrason® E, S, P

Die Ultrason®-Marken sind hochtemperaturbeständige, amorphe Thermoplaste auf Basis von Polyethersulfon (PESU), Polysulfon (PSU) und Polyphenylsulfon (PPSU). Ihr Eigenschaftsspektrum ermöglicht den Einsatz in hochwertigen technischen Teilen und hochbeanspruchten Massenprodukten. Die gängigen Verarbeitungsverfahren für Thermoplaste können angewandt werden. Ultrason® kann dort eingesetzt werden, wo z. B. Polyamid, Polycarbonat, Polyoxymethylen und Polyalkylenterephthalat vor allem bezüglich thermischer oder hydrolytischer Beständigkeit nicht mehr ausreichen. Das außergewöhnliche Eigenschaftsspektrum der Ultrason®-Marken ermöglicht die Substitution von Duromeren, Metallen und Keramik.

# Ultrason® – Verhalten gegenüber Chemikalien

<b>VERHALTEN VON ULTRASON® GEGENÜBER CHEMIKALIEN</b>	04
Überblick	04
Testergebnisse	05
<hr/>	
<b>VERHALTEN VON ULTRASON® GEGENÜBER WASSER</b>	16
Wasseraufnahme und Maßhaltigkeit	16
Wärmealterungsbeständigkeit in Wasser bei 100°C	16
Heißdampfsterilisation	18
Zeitstandfestigkeit	19
<hr/>	
<b>LÖSEMITTEL FÜR ULTRASON®</b>	20
Überblick	20
Verhalten gegen energiereiche Strahlen	21
Verhalten gegen Gase	21
<hr/>	
<b>NOMENKLATUR</b>	22
<hr/>	

---

# Verhalten von Ultrason® gegenüber Chemikalien

---

## Überblick

Diese Broschüre enthält Übersichtstabellen und Diagramme, die über das Verhalten von Ultrason® bei Einwirkungen von Chemikalien Aufschluss geben.

Bezüglich der Eignung von Ultrason® für einen bestimmten Einsatzzweck können die gemachten Angaben grundsätzlich nur als Orientierungshilfe dienen, da das Verhalten realer Bauteile bei Kontakt mit Chemikalien von deren Gestaltung, Verarbeitung und eventuellen mechanischen Beanspruchungen abhängig ist (innere und äußere Spannungen). Darüber hinaus spielt das Molekulargewicht des Polymers eine wichtige Rolle. Ultrason® ist als amorpher Werkstoff gegenüber einigen Medien spannungsrissempfindlich, wobei hohe Molekulargewichte von Vorteil sind. In vielen Fällen lassen sich erst durch Praxisversuche am realen Formteil Aussagen zur Eignung des gewählten Werkstoffs machen.

In einer Reihe von industrieüblichen Lösungsmitteln sind Lösungen von Ultrason® herstellbar. Diese Lösungen können z. B. in Beschichtungsverfahren oder bei der Herstellung von Filtermembranen Anwendung finden. Die wichtigsten Lösungsmittel sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

Bei einem Vergleich der drei Ultrason®-Produkttypen untereinander, können die folgenden allgemeinen Aussagen bezüglich ihrer Eignung gemacht werden:

- Ultrason® E (PESU: Polyethersulfon) eignet sich besonders für Anwendungen mit Kontakt zu unpolaren Medien, wie Fetten und Ölen (auch bei sehr hohen Temperaturen), sowie unter oxidativen Bedingungen.
- Ultrason® S (PSU: Polysulfon) bewährt sich insbesondere im Kontakt zu polaren Medien, z. B. Heißwasser.
- Ultrason® P (PPSU: Polyphenylsulfon) ist besonders geeignet für Anwendungen im Kontakt mit Heißdampf (134 °C), z. B. bei der Sterilisation sowie im Kontakt mit aggressiven Reinigungsmitteln.

## Testergebnisse

In Tabelle 3 sind Testergebnisse zusammengefasst, die helfen sollen, das Verhalten von Ultrason® gegenüber konkreten Einzelmedien besser einzuschätzen. Zum einen sind Aussagen zur Spannungsrisbildung bei Raumtemperatur nach Kurzzeitkontakt gegeben (Kontaktdauer 1 min bzw. 24 h). Dazu wurden in Zugprüfstäben, durch Aufspannen auf Biegeblöcke unterschiedlicher Radien, Spannungen erzeugt (Tabelle 1). Diese unter Spannung stehenden Probekörper wurden mit dem Medium in Kontakt gebracht und das Ausmaß der Schädigung (Rissbildung) in fünf Kategorien (von 0 bis 4) bewertet:

0: keine Risse

4: Prüfstab ist gebrochen

Zum anderen wurden in ausgewählten Medien Langzeitlagerungen (z.T. auch bei erhöhten Temperaturen) durchgeführt und die Veränderung der mechanischen Eigenschaften gegenüber den Ausgangswerten (Tabelle 2) betrachtet. Auch hier wurden fünf Kategorien (0 bis 4) verwendet, um das Ausmaß der Veränderung zu beschreiben. **Dabei wurde nicht unterschieden, ob die Veränderung positiv oder negativ war (die Werte verbessert oder verschlechtert waren):**

0: die Eigenschaften haben sich nur geringfügig verändert

4: eine oder mehrere Eigenschaften können sich um mehr als 50% verändert haben

Radius [mm]	RFD [%] bei 4 mm Dicke	Spannungen [MPa]		
		Ultrason® E 3010	Ultrason® S 3010	Ultrason® P 3010
265	0,75	19,5	18,5	17,5
400	0,50	13,5	12,5	12,0
1.000	0,20	5,0	5,0	5,0

Tab. 1: Randfaserdehnungen (RFD) und korrespondierende anfängliche Spannungen bei entsprechenden Biegeradien

		Einheit	Ultrason® E 3010	Ultrason® S 3010	Ultrason® P 3010
Feuchteaufnahme		%	0,80	0,30	0,60
Dichte	ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	1,37	1,23	1,29
Zug-E-Modul	ISO 527-2	MPa	2.650	2.550	2.270
Streckspannung	ISO 527-2	MPa	85	75	74
Streckdehnung	ISO 527-2	%	6,9	6,0	7,8
Kerbschlagzähigkeit (23 °C)	ISO 179/1eA	kJ/m <sup>2</sup>	8	5,5	75
HDT/A (1,8 MPa)	ISO 75-2	°C	207	177	198
Tg (DSC)		°C	228	187	220

Tab. 2: Übersicht der wichtigsten Eigenschaften von Ultrason®

Tabelle 3 berücksichtigt dabei zwei Szenarien. In Spalte F1 sind zur Bewertung nur Eigenschaften aus dem Zugversuch berücksichtigt. In Spalte F2 wird zusätzlich noch die Kerbschlagzähigkeit betrachtet. Daraus ergeben sich Unterschiede in der Bewertung, da bei amorphen Thermoplasten die Zähigkeit besonders sensitiv auf Umwelteinflüsse reagiert.

Zudem ist das Zähigkeitsniveau der drei Ultrason®-Produktreihen sehr unterschiedlich. Bei der Verwendung der Daten muss daher beachtet werden, dass besonders bei Ultrason® P

das Veränderungspotential, aufgrund des hohen Ausgangswertes, deutlich größer ist als bei den zwei anderen Polymeren. **In vielen Fällen hat daher ein stark gealtertes Ultrason® P trotzdem noch das höchste Rest-Zähigkeitsniveau der drei Polymere.**

Die Tabellen berücksichtigen keine glasfaserverstärkten Typen. Allgemein kann aber festgestellt werden, dass solche glasfaserverstärkten Produkte deutlich unempfindlicher und langsamer auf Medieneinflüsse reagieren.

## Spannungsrissprüfung (bei Raumtemperatur)

Medium	Gewicht [%]	Dauer	Biegeradius [mm]					
			Ultrason® E			Ultrason® S		
			265	400	1.000	265	400	1.000
Aceton	100	1 min	4	4	4	4	4	4
AdBlue (Harnstofflösung)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Ameisensäure	98	1 min	0	0		0	0	
	98	24 h	0	0		0	0	
Bauschaum: Hornbach Universal B2 (Polyurethan-Schaum)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Calciumchlorid	20	1 min	0			0		
	ges.	24 h	0			0		
Citronensäure	10	1 min	0	0		0	0	
	10	24 h	0	0		0	0	
	50	1 min	0	0		0	0	
	50	24 h	0	0		0	0	
Desinfektionsmittel: BIB Forte tert. Alkylamin; Trialkyl- ethoxyammoniumpropionat; Tenside	4	1 min	0			0		
	4	24 h	0			0		
	4	96 h	0			0		
Desinfektionsmittel: Gigasept FF Bernsteinsäurealdehyd; Dimethoxytetrahydrofuran; Tenside	5	1 min	0	0		0	0	
	5	24 h	0	0		1	0	
	5	96 h	0	0		2	0	
Desinfektionsmittel: Gigasept PAA Peressigsäure, Wasserstoffperoxid, Essigsäure, Kalilauge	2	1 min	0	0		0	0	
	2	24 h	0	0		0	0	
	2	96 h	0	0		1	0	
Desinfektionsmittel: Korsolex basic Glutaral; (Ethylendioxy)- dimethanol; Tenside	5	1 min	0	0		0	0	
	5	24 h	0	0		0	0	
	5	96 h	0	0		0	0	
Diethylcarbonat	100	1 min	3	2	1	4		4
Diisopropanolamin	80	1 min	0	0		0	0	
	80	24 h	0	0		0	0	
Dimethylcarbonat	100	1 min	4		4	4		4
Dioctylphthalat	100	1 min	0	0	0	0	0	0
	100	24 h	0	0	0	4	0	0



**Spannungsrisssprüfung (bei Raumtemperatur)**

Medium	Gewicht [%]	Dauer	Biegeradius [mm]					
			265	400	1.000	265	400	1.000
			Ultrason® E			Ultrason® S		
Entfetter: Kempt LO	100	1 min	2	2	0	2	2	0
	100	24 h			2			4
Entfetter: Lusin Clean 51	100	1 min	0			0		
Entfetter: Tangit (Basis: Aceton, Butanon)	100	1 min	4	4	4	4	4	4
Essigsäure	10	1 min	0	0		0	0	
	10	24 h	0	0		0	0	
	100	1 min	2	2	2	2	2	1
Ethanol	100	1 min	0	0		2	0	
	100	24 h	0	0		2	0	
Ethanolamin	100	1 min	0	0	0	0	0	0
	100	24 h	3	2	0	2	0	0
Ethylacetat	100	1 min	3	3	3	4	4	4
Ethylenglykole: Ethylenglykol	50	1 min	0	0		0	0	
Ethylenglykole: Glysantin G 48 (Ethylenglykol, Inhibitoren)	100	1 min	0	0		0	0	
	100	24 h	0	0		0	0	
Formaldehyd	37	1 min	0			0		
Formreiniger: Lusin Clean L 21	100	1 min	3	2	2	4	4	4
Glycerin	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Hydraulikflüssigkeiten: Bremsflüssigkeit DOT 4 (Gemisch aus Polyglykolverbindungen)	100	1 min	3	3	2	3	2	2
	100	24 h						
Hydraulikflüssigkeiten: Pentosin CHF 202	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Hydraulikflüssigkeiten: Skydrol LD 4 (Luftfahrt, feuerbeständig)	100	1 min	0	0	0	3	3	0
	100	24 h	4	4	4	4	4	4
Hydraulikflüssigkeiten: Skydrol PE 5 (Luftfahrt, feuerbeständig)	100	1 min	1	0	0	3	3	0
	100	24 h	4	0	0	4	4	4
Hydraulikflüssigkeiten: Tributylphosphat	100	1 min	0	0		4	3	3
	100	24 h	4	4				
Isopropanol	100	1 min	1	0		1	0	
	100	24 h	2	1	0	2	2	0
Kaliumsulfat								
Kraftstoffe: Benzin	100	1 min	0			2	2	0
	100	24 h	2	0				
Kraftstoffe: Benzin E10	100	1 min	0			2	0	
	100	24 h	0			3		
Kraftstoffe: Biodiesel Rapsölmethylester	100	1 min	0	0		2	0	
	100	24 h	0	0			2	1
Kraftstoffe: Diesel RF 06-03	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		





Spannungsrisssprüfung (bei Raumtemperatur)

Medium	Gewicht [%]	Dauer	Biegeradius [mm]					
			265	400	1.000	265	400	1.000
			Ultrason® E			Ultrason® S		
Kraftstoffe: FAM B (DIN 51604) Prüfkraftstoff	100	1 min	2	0	0	4	3	2
	100	24 h	3	3	0			
Kraftstoffe: Kerosin								
Luft								
Lötwasser: Soldering Flux S39 (Zinkchlorid, Ammoniumchlorid)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Methanol	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Methylethylketon	100	1 min	4	4	4	4	4	4
Natriumcarbonat	2	24 h	0	0		0	0	
	20	24 h	0	0		0	0	
Natriumchlorid	10	24 h	0	0		0	0	
Natriumhydrogensulfit								
Natriumhydroxid	1	1 min	0			0		
	1	24 h	0			0		
	35	1 min	0			0		
	35	24 h	0			0		
Natriumhypochlorit	10	1 min	0			0		
	10	24 h	0			0		
n-Oktan	97	1 min	0	0		0	0	
	97	24 h	0	0		2	0	
Olivenöl	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Peressigsäure								
Petrolether	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Phosphorsäure	85	1 min	0			0		
	85	24 h	0			0		
Rapsöl	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Reinigungsmittel: Deconex HT 1169, HT 1170 (2-Amino-Ethanol, Polyethylenglykol-5-Cocosamid, nichtionische Tenside)	100	1 min	0			0	0	
	100	24 h	0			1	1	
Reinigungsmittel: Deconex HT 1201 (Polyethylenglykol-5-Cocosamid, Triethanolamin, nichtionische Tenside)	100	1 min	0	0		0	0	
	100	24 h	1	0		1	0	
Reinigungsmittel: Deconex HT 1511 (Triethanolamin, Fettamin, nichtionische Tenside)	100	1 min	0			0	0	
	100	24 h	0			2	2	
Reinigungsmittel: Deconex 1401 (Kaliumhydroxid, nichtionische, amorphe, anionische Tenside)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		



Spannungsrisssprüfung (bei Raumtemperatur)

Medium	Gewicht [%]	Dauer	Biegeradius [mm]						
			265	400	1.000	265	400	1.000	
			Ultrason® E			Ultrason® S			
Salpetersäure									
Salzsäure	10	1 min	0			0			
	10	24 h	0			0			
Schmierstoffe: Automatik-Getriebeöl Shell Donax TX	100	1 min	0			0			
	100	24 h	0			1			
Schmierstoffe: Getriebeöl Shell Spirax MA 80									
Schmierstoffe: Motoröl (Altöl)									
Schmierstoffe: Motoröl ARAL P375 SAE 10W-40									
Schmierstoffe: Motoröl Castrol RS Rallye 10W-60									
Schmierstoffe: Motoröl OS 206 304	100	1 min	0			0			
	100	24 h	0			0			
Schmierstoffe: Motoröl Shell Helix 5W 40	100	1 min	0			0			
	100	24 h	0			0			
Schmierstoffe: Motoröl Shell TMO 10W-30									
Schmierstoffe: Motoröl Viva 15W-40									
Schwefelsäure	20	1 min	0	0		0	0		
	20	24 h	0	0		0	0		
	96	>48 h	löslich			teilweise löslich			
Tenside: Lutensol A7N (Fettalkohol-Ethoxylat)	20	24 h	0						
Tenside: Natriumdodecylbenzolsulfonat	12,5	24 h	0						
tert. Butylethylether	100	1 min	0	0		2	0		
	100	24 h							
Tetrahydrofuran	100	1 min	4	4	4	3	2	2	
	100	24 h	unlöslich			löslich			
Toluol	100	1 min	2	1	0	4	4	4	
Trennmittel: Lusin Alro OL 151 (silikonfrei)	100	1 min	0			0			
Trennmittel: Lusin Alro OL 401 (silikonfrei, hochtemp.)	100	1 min	0			0			
Trennmittel: Lusin Alro OL 153 S (silikonhaltig)	100	1 min	0			0			
Trennmittel: Lusin Alro 261 (silikonfrei, enthält Toluol, Ethylacetat)	100	1 min	4	4	3	4	3	3	
	100	24 h							
Triacetin	100	1 min	0	0		0	0		
Tributylphosphat	100	1 min	0	0		4	3	3	
	100	24 h	4	4					



Spannungsrissprüfung (bei Raumtemperatur)

Medium	Gewicht [%]	Dauer	Biegeradius [mm]					
			265	400	1.000	265	400	1.000
			Ultrason® E			Ultrason® S		
Trichlorethylen	100	1 min	2	2	2		4	4
	100	>24h	unlöslich			teilweise löslich		
Triethanolamin	100	1 min	0	0	0	0	0	0
	100	24 h	1	0	0	0	0	0
Wärmeträger: Glythermin P82 (Basis: i-Propylenglykol)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	2	0		0		
Wärmeträger: Glythermin P44 (Basis: 1,2-Propylenglykol)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	2	0		0		
Wärmeträger: H Galden ZT 130 (Hydrofluorpolyether)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Wasser (demineralisiert)								
	100	24 h	0	0		0	0	
Wasserstoffperoxid								
Xylol	100	1 min	1	0	0	4	4	4
	100	24 h	3	2	2			
UV (ISO 4892-2, 320 nm bis sichtbarer Bereich)								

Tabelle 3: Bewertung der Chemikalienbeständigkeit

Spannungsrissprüfung (bei Raumtemperatur)

Medium	Gewicht [%]	Dauer	Biegeradius [mm]					
			265	400	1.000	265	400	1.000
			Ultrason® E			Ultrason® S		
Einkomponentenkleber: Loctite 401 (Ethyl-Cyanacrylat)	100	1 min	4		3	4		3
	100	24 h						
Einkomponentenkleber: Loctite 431 (Ethyl-Cyanacrylat)	100	1 min	3	3	2	3	3	3
	100	24 h						
Einkomponentenkleber: Loctite 572 (Dimethylacrylatester)	100	1 min	0	0	0	0	0	0
	100	24 h	4	4	0	4	4	4
Einkomponentenkleber: Loctite 3211 (Acryliertes Urethan)	100	1 min	0	0	0	0	0	0
	100	24 h	0	0	0	4	4	4
Einkomponentenkleber: Araldit AV 170 (Epoxidharzbasis)	100	1 min	0	0	0			
	100	24 h	0	0	0			
Zweikomponentenkleber: Araldit AV 138 mit Härter HV 998 (Epoxidharzbasis)	100	1 min				0	0	0
	100	24 h						
Kontaktkleber: Armaflex Kleber 520 (Polychloroprenbasis)	100	1 min	3	2	0	3	3	2
	100	24 h						
Gewindedichten: Loctite 5331 (Acetoxy-Silikon)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	0			0		
Gewindedichten, sichern: Loctite 243 (Dimethylacrylatester)	100	1 min	0			0		
	100	24 h	4			4		
Rohrgewindedichtmittel: Loctite 55 (Polyamidfaser mit chemisch inerte Paste)	100	1 min	0	0	0	0	0	0
	100	24 h	0	0	0	0	0	0

Tabelle 4: Bewertung der Beständigkeit gegenüber Klebern und Dichtmitteln

			Mechanische Eigenschaften								
265	400	1.000	Gewicht [%]	Temp. [°C]	Dauer [d]	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Ultrason® P						Ultrason® E		Ultrason® S		Ultrason® P	
	4	4									
unlöslich											
0	0	0									
0	0	0									
0			50	100	42	0	3	0	2	0	1
0											
0											
0											
0											
0			100	100	42	1	2	0	1	0	0
0	0										
			10	RT	42	0	1	0	0	0	0
1	0	0									
3	3	1									
				RT	42	4	4	2	4	0	4

265	400	1.000	Aushärtung
Ultrason® P			
3	2	1	Feuchtigkeit
2	2	0	Feuchtigkeit
0	0	0	anerob
3	0	0	UV/sichtbares Licht
0	0	0	UV/sichtbares Licht
			140°C - 180°C
			ab 5°C
2	0	0	bei 20°C 36 h Abbindezeit
	0	0	bei 20°C 36 h Abbindezeit
0			Feuchtigkeit
0			anerob
4			anerob
0	0	0	entfällt
0	0	0	entfällt

# Verhalten von Ultrason® gegenüber Wasser

## Wasseraufnahme und Maßhaltigkeit

Formteile aus Ultrason® nehmen in Wasser und an Luft Feuchtigkeit auf (Abb. 1). Die Menge ist abhängig von der relativen Feuchte, der Zeit, der Temperatur und der Wanddicke des Formteils. Der zeitliche Verlauf der Wasseraufnahme folgt dem Diffusionsgesetz.

Die Aufnahme von Feuchtigkeit beeinflusst die mechanischen Eigenschaften. Insbesondere bei ungefüllten Ultrason® E-Marken erhöht Feuchtigkeit die Reißdehnung und vor allem die Schlagzähigkeit. Festigkeit und Zug-E-Modul werden nur geringfügig beeinflusst.

Die Maßänderung durch Wasseraufnahme ist bei allen Ultrason®-Typen gering (Tabelle 5). Die Permeabilität für Wasser ist dagegen recht hoch (Tabelle 6).

## Wärmealterungsbeständigkeit in Wasser bei 100°C

Die Lagerung in kaltem Wasser hat praktisch keinen Alterungseffekt. Selbst in siedendem Wasser oder überhitztem Wasserdampf hat Ultrason® eine hohe Hydrolysebeständigkeit, wenn auch ein Einfluss auf die Zähigkeit festzustellen ist.

	Wasseraufnahme [%]	Querschnittsänderung [%]	Längenänderung [%]
Ultrason® E	2,2	+0,3	+0,3
Ultrason® E G6	1,6	+0,3	+0,1
Ultrason® S	0,8	+0,1	+0,1
Ultrason® S G6	0,6	+0,1	+0,1
Ultrason® P	1,2	+0,1	+0,1

Tab. 5: Wasseraufnahme und Maßänderung an spritzgegossenen Zugstäben nach Lagerung in Wasser bei 23°C bis zur Sättigung

		Ultrason® E	Ultrason® S	Ultrason® P
Transmissionsrate 23 °C / 85 % r.F.	$\frac{\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$	179	114	70
Permeabilität 23 °C	$\frac{\text{g} \cdot \mu\text{m}}{\text{m}^2 \cdot \text{d}}$	4.630	2.580	3.420

Tab. 6: Wasserdampfpermeabilität bei 23°C nach ASTM F-1249



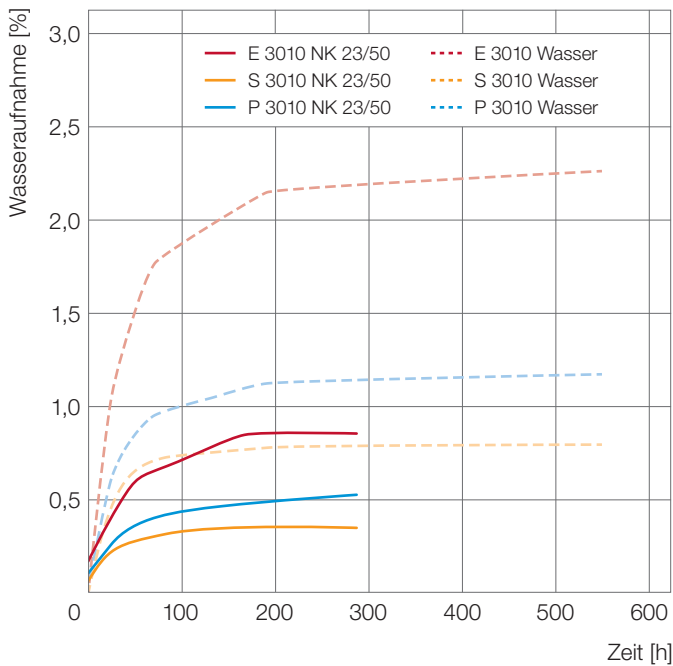


Abb. 1: Wasseraufnahme von Ultrason® in Abhängigkeit von der Lagerzeit (bei Normklima bzw. getaucht bei RT); 2 mm Probekörperdicke; ISO 62

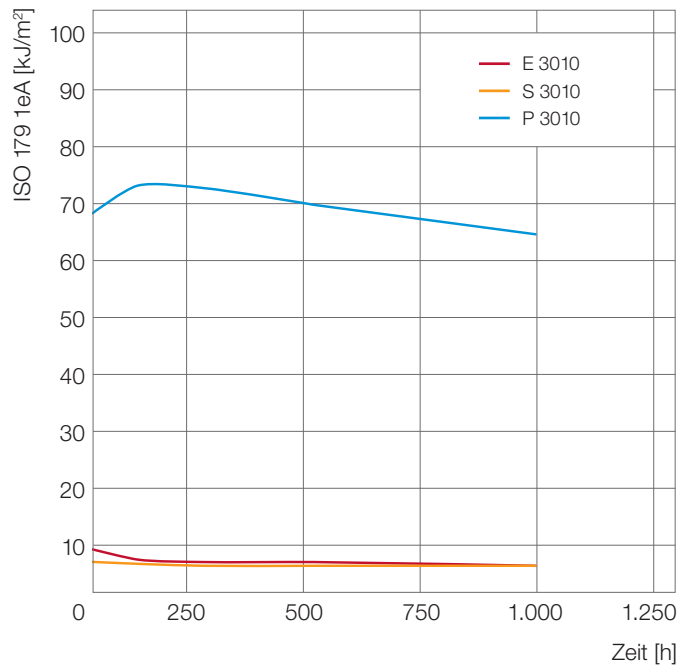


Abb. 3: Wasserlagerung von Ultrason® bei 100°C, Kerbschlagzähigkeit ISO 179 1eA

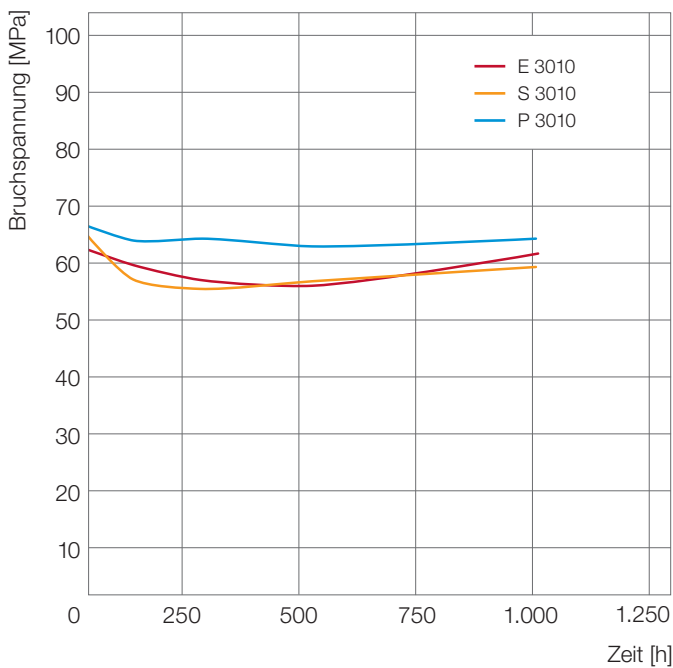


Abb. 2: Wasserlagerung von Ultrason® bei 100°C, Zugversuch ISO 527

## Heißdampfsterilisation

Teile aus Ultrason® sind mehrfach heißdampfsterilisierbar und behalten dabei weitgehend sowohl ihre Transparenz als auch das hohe mechanische Eigenschaftsniveau bei (Abb. 4). Ultrason® P zeichnet sich hier durch eine extrem gute Leistungsfähigkeit aus, da sich auch Zähigkeit und Bruchdehnung über viele Sterilisierzyklen hinweg wenig verändern (Abb. 5). Die Eignung bezüglich Heißdampfsterilisation steigt in folgender Reihenfolge an: Ultrason® E < Ultrason® S < Ultrason® P.

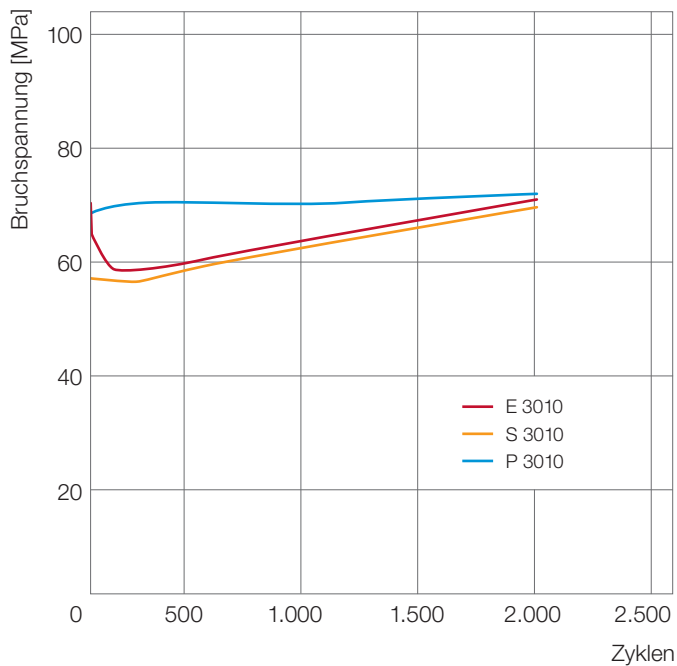


Abb. 4: Heißdampfsterilisation von Ultrason® bei 134°C, Zugversuch ISO 527

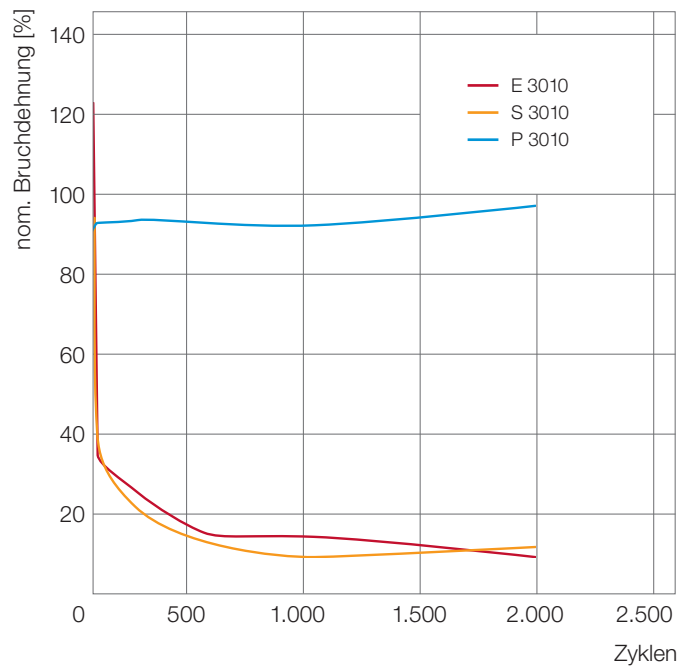


Abb. 5: Heißdampfsterilisation von Ultrason® bei 134°C, Zugversuch ISO 527

## Zeitstandfestigkeit

Das Verhalten von Ultrason® unter statischer Beanspruchung in Wasser bei 95 °C ist in den Abb. 6 und Abb. 7 dargestellt. Es ist jedoch zu beachten, dass solche Messungen an genormten Probekörpern nur Hinweise auf das Verhalten eines realen Formteiles unter vergleichbaren Bedingungen liefern können. Bei Anwendungen im Medienkontakt sollten deshalb Formteil-Prüfungen durchgeführt werden, die bezüglich ihrer Rahmenbedingungen an die Einsatzbedingungen des Teils angelehnt sind.

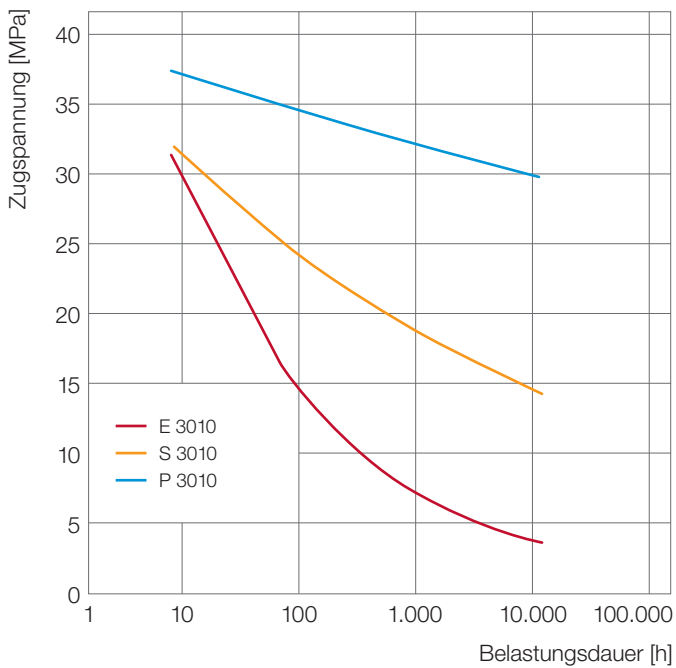


Abb. 6: Zeitstandfestigkeit von unverstärkten Ultrason®-Typen in Wasser bei 95 °C

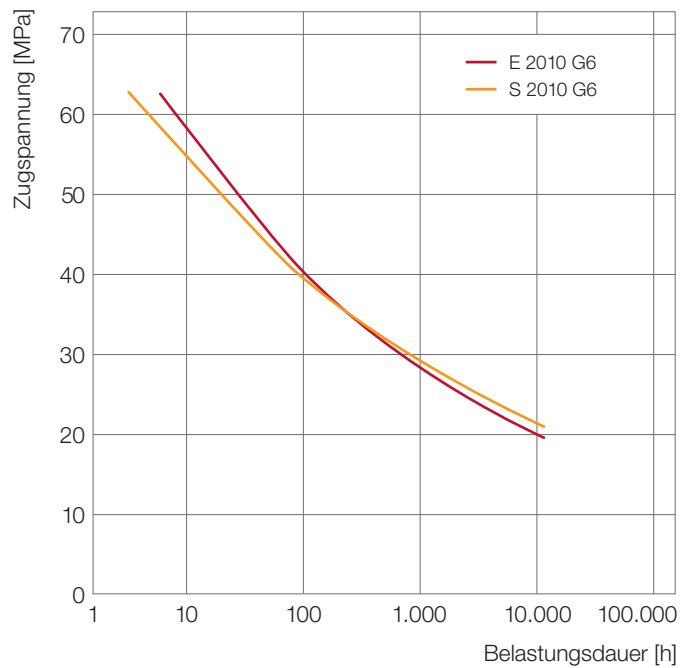


Abb. 7: Zeitstandfestigkeit von verstärkten Ultrason®-Typen in Wasser bei 95 °C

# Lösemittel für Ultrason®

## Überblick

Für gewisse Anwendungen ist das Herstellen von Polymerlösungen sowie ihre Handhabung ein wichtiger Prozessschritt. Dazu gehören z. B. Beschichtungen oder auch die Herstellung von Filtermembranen für die Wasser- und Lebensmittelaufbereitung. In Tabelle 7 sind industrieübliche Lösemittel und ihr Lösevermögen für Ultrason® aufgeführt.

Ultrason® kann in gewissen Lösemitteln über die Zeit physikalische Assoziate bilden. Dies führt zu einem Anstieg der Viskosität und oft zur Eintrübung der Lösung bis hin zu einem pastösen Ausfallen des Polymeren. Daher sind in der Tabelle Lösungsmittel, die in der Regel auch nach 24 Stunden stabile Lösungen liefern können, gekennzeichnet.

Polymer-Konzentration	Ultrason® E 3010		Ultrason® S 3010		Ultrason® P 3010	
	10%	25%	10%	25%	10%	25%
Dichlormethan						
Dimethylacetamid	✓	✓	✓	✓	✓	
Dimethylformamid	✓		✓	✓	✓	
Dimethylsulfoxid	✓	✓	80°C		80°C	
Kresol	✓		✓			
N-Methylpyrrolidon	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ortho-Dichlorbenzol	180°C		✓	✓	180°C	
Schwefelsäure 96%	✓					
Sulfolan	40°C	80°C	120°C	140°C	120°C	140°C
Tetrahydrofuran			✓	✓		
Trichlorethylen						

### Lösezeiten:

<4h	4-12h	>24h	teilweise	unlöslich	✓ = Stabilität der Lösung > 24h
-----	-------	------	-----------	-----------	---------------------------------

Tab. 7: Lösemittel für Ultrason®, bei Raumtemperatur oder wie dargestellt

	Dispers	Polar	Gesamt
Ultrason® E 2010	44,1	0,8	44,9
Ultrason® S 2010	37,1	3,1	40,2
Ultrason® P 3010	42,1	0,6	42,7

Tab. 8: Oberflächenenergie nach Owens, Wendt [mN/m]

## Verhalten gegen energiereiche Strahlen

Im gesamten nutzbaren Temperaturbereich ist Ultrason® gegen Beta-, Gamma- und Röntgenstrahlen sehr beständig. Bei den Ultrason® E-Marken ist erst bei hohen Bestrahlungsdosen (über 2 MGy) ein merklicher Abfall der Streckgrenze und ein wesentlicher Abfall der Reißdehnung festzustellen. Die Gasabgabe ist sehr gering. Die Durchlässigkeit gegen Gamma- und Röntgenstrahlen ist sehr hoch. Ultrason® zeichnet sich durch eine besonders geringe Absorption von Mikrowellen aus.

## Verhalten gegen Gase

Ultrason® lässt sich nicht als Barrierematerial einsetzen, da die Permeabilitäten zu hoch sind. Dabei zeichnet sich in der Tendenz Ultrason® E durch die niedrigsten Permeabilitätskoeffizienten aus.

	Ultrason® E 3010	Ultrason® S 3010	Ultrason® P 3010
Ethan			$0,75 \cdot 10^4$
Kohlendioxid	$6,30 \cdot 10^4$	$15,00 \cdot 10^4$	$8,70 \cdot 10^4$
Methan	$4,31 \cdot 10^4$	$0,85 \cdot 10^4$	$0,75 \cdot 10^4$
Sauerstoff	$3,17 \cdot 10^4$	$6,13 \cdot 10^4$	$5,50 \cdot 10^4$
Stickstoff	$0,52 \cdot 10^4$	$1,08 \cdot 10^4$	$9,25 \cdot 10^4$
Wasserstoff	$42,50 \cdot 10^4$	$79,50 \cdot 10^4$	$63,80 \cdot 10^4$

Tab. 9: Permeabilitätskoeffizient [ $\text{cm}^3 \cdot 1 \mu\text{m}/\text{m}^2/\text{d}/\text{bar}$ ] trocken, ISO 15 105 1

	Ultrason® E 3010	Ultrason® S 3010	Ultrason® P 3010
Ethan			$1,42 \cdot 10^2$
Kohlendioxid	$24,50 \cdot 10^2$	$66,30 \cdot 10^2$	$17,90 \cdot 10^2$
Methan	$17,80 \cdot 10^2$	$1,82 \cdot 10^2$	$1,42 \cdot 10^2$
Sauerstoff	$12,10 \cdot 10^2$	$26,80 \cdot 10^2$	$11,20 \cdot 10^2$
Stickstoff	$2,01 \cdot 10^2$	$4,74 \cdot 10^2$	$1,89 \cdot 10^2$
Wasserstoff	$158,00 \cdot 10^2$	$343,00 \cdot 10^2$	$120,00 \cdot 10^2$

Tab. 10: Transmissionsrate [ $\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{d}$ ] trocken, ISO 15 105 1

# Nomenklatur

## Aufbau

Die Nomenklatur für diese Produkte besteht aus einem alphanumerischen System, das im folgenden erläutert wird. Ein beigefügtes „P“ bedeutet, dass das betreffende Produkt eine Spezialität für die Herstellung von Lösungen ist.

### 1. Stelle (Buchstabe):

#### Polymertyp

E = Polyethersulfon (PESU)

S = Polysulfon (PSU)

P = Polyphenylsulfon (PPSU)

### 2. Stelle (Ziffer):

#### Viskositätsklasse

1... = niedrige Viskosität

6... = hohe Viskosität

### 6. Stelle (Buchstabe):

#### Verstärkung

G = Glasfaser

C = Kohlefaser

### 7. Stelle (Ziffer):

#### Konzentration ggf.

#### vorhandener Additive

2 = 10% Massenanteil

4 = 20% Massenanteil

6 = 30% Massenanteil

## Beispiel

E	2	0	1	0	G	6
1. Stelle	2. Stelle	3. Stelle	4. Stelle	5. Stelle	6. Stelle	7. Stelle

z. B. Ultrason® E 2010 G6

E = Polyethersulfon (PESU)

2 = mittlere Viskosität (Standard-Spritzgusstype)

G6 = 30% Glasfasern



## Ausgewählte Produktliteratur zu Ultrason®:

- Ultrason® E, S, P – Hauptbroschüre
- Ultrason® E, S, P – Sortimentsübersicht
- Ultrason® – Produkte für die Automobil-Industrie
- Ultrason® – Spritzgießverarbeitung
- Ultrason® – Special Products
- Ultrason® – Membrane Applications
- Von der Idee bis zur Produktion – Das Aqua®-Kunststoff-Portfolio für die Sanitär- und Wasserindustrie

### Zur Beachtung

Die Angaben in dieser Druckschrift basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie befreien den Verarbeiter wegen der Fülle möglicher Einflüsse bei Verarbeitung und Anwendung unseres Produktes nicht von eigenen Prüfungen und Versuchen. Eine Garantie bestimmter Eigenschaften oder die Eignung des Produktes für einen konkreten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Alle hierin vorliegenden Beschreibungen, Zeichnungen, Fotografien, Daten, Verhältnisse, Gewichte u. Ä. können sich ohne Vorankündigung ändern und stellen nicht die vertraglich vereinbarte Beschaffenheit des Produktes dar. Etwaige Schutzrechte sowie bestehende Gesetze und Bestimmungen sind vom Empfänger unseres Produktes in eigener Verantwortung zu beachten. (Juli 2019)

### Weitere Informationen zu Ultrason® finden

Sie im Internet unter:

[www.ultrason.basf.com](http://www.ultrason.basf.com)

### Besuchen Sie auch unsere Internetseiten:

[www.plastics.basf.de](http://www.plastics.basf.de)

### Broschürenanforderung:

[plas.com@basf.com](mailto:plas.com@basf.com)

Bei technischen Fragen zu den Produkten

wenden Sie sich bitte an den Ultra-Infopoint:

