

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

| | |
|--|----|
| VERHALTEN VON ULTRASON® GEGENÜBER CHEMIKALIEN | 04 |
| Überblick | 04 |
| Testergebnisse | 05 |
| VERHALTEN VON ULTRASON® GEGENÜBER TIER- UND PFLANZENFETTEN SOWIE SPÜLMASCHINENREINIGERN | 16 |
| VERHALTEN VON ULTRASON® GEGENÜBER WASSER | 18 |
| Wasseraufnahme und Maßhaltigkeit | 18 |
| Wärmealterungsbeständigkeit in Wasser bei 100°C | 18 |
| Heißdampfsterilisation | 20 |
| Zeitstandfestigkeit | 21 |
| LÖSEMITTEL FÜR ULTRASON® | 22 |
| Überblick | 22 |
| Verhalten gegen energiereiche Strahlen | 23 |
| Verhalten gegen Gase | 23 |
| NOMENKLATUR | 24 |

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 ³ | 1,37 | 1,23 | 1,29 |
| Zug-E-Modul | ISO 527-2 | MPa | 2.650 | 2.550 | 2.250 |
| 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 ² | 8 | 5,5 | 70 |
| 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 | |
| Cyclohexanon | 100 | 1 min | 4 | 4 | | 3 | 3 | |
| 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 Bernsteinsäuredialdehyd; 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 (Basis: Mineralöl) | 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 |
| Kaliumhydroxid | 30 | 1 min | | | | 0 | | |
| | 30 | 24 h | | | | 0 | | |
| Kaliumsulfat | | | | | | | | |
| Klarspüler (Geschirrspülmaschine) | 100 | | | | | | | |
| 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 | |
| | | | | | | | | |
| Natriumhydrogensulfid | | | | | | | | |
| Natriumhydroxid | 1 | 24 h | 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 | |
| Peressigsäure | | | | | | | | |
| Petrolether | 100 | 1 min | 0 | | | 0 | | |
| | 100 | 24 h | 0 | | | 0 | | |
| Phosphorsäure | 85 | 1 min | 0 | | | 0 | | |
| | 85 | 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 | | |
| Rohrdichtstoff: ergo 4207 (Dimethacrylsäureester) | 100 | 1 min | 0 | | | 2 | | |
| | 100 | 24 h | 4 | | | 4 | | |

Spannungsrisssprüfung (bei Raumtemperatur)

| Medium | Gewicht [%] | Dauer | Biegeradius [mm] | | | | | | | | |
|---|-------------|-------|------------------|---|---|-------------------|---|---|-------|--|--|
| | | | 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 | | | | | | | | | | | |
| Schmierstoffe: Spezialfett für Armaturen (FDA konform) Unisilikon L641 | 100 | 1 min | 0 | | | 0 | | | | | |
| | 100 | 24 h | 0 | | | 0 | | | | | |
| Schwefelsäure | 20 | 1 min | 0 | 0 | | 0 | 0 | | | | |
| | 20 | 24 h | 0 | 0 | | 0 | 0 | | | | |
| | 96 | >48h | 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 inerter 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 | |
| 0 | 0 | 0 | UV/sichtbares Licht |
| 0 | 0 | 0 | |
| | | | 140°C - 180°C |
| | | | ab 5°C |
| 2 | 0 | 0 | bei 20°C 36 h Abbindezeit |
| | 0 | 0 | |
| 0 | | | Feuchtigkeit |
| 0 | | | |
| 0 | | | anerob |
| 4 | | | |
| 0 | 0 | 0 | entfällt |
| 0 | 0 | 0 | |

Verhalten von Ultrason® gegenüber Tier- und Pflanzenfetten sowie Spülmaschinenreinigern

Es gibt zahlreiche Gründe, Ultrason® im Lebensmittel- und Haushaltsbereich als Glas-, Metall-, Keramik- und Porzellanersatz einzusetzen. Die wichtigsten, kunststofftypischen Vorteile von Ultrason® sind: Designfreiheit, geringes Teilgewicht, Bruchsicherheit, Mehrfachverwendbarkeit und Rezyklierbarkeit, die Eignung für Anwendungen mit Lebensmittelkontakt (FDA-Zulassung) und die gute Chemikalienbeständigkeit.

Ultrason® E und P werden für Haushaltsanwendungen vor allem aufgrund der besseren Temperatur- und Spannungsrisssbeständigkeit gegenüber Fetten und Ölen verwendet.

| Medium | Spannungsrisssprüfung | | | | | |
|---------------|-----------------------|-----------|-----------------|----------------------|-------------|-------------|
| | Gew [%] | Dauer [h] | Temperatur [°C] | Biegeradius [mm] 265 | | |
| | | | | Ultrason® E | Ultrason® S | Ultrason® P |
| Butter | 100 | 24 | 150 | 0 | 4 | 0 |
| Butterschmalz | 100 | 24 | 150 | 0 | 4 | 0 |
| Erdnussöl | 100 | 24 | 150 | 0 | 3 | 0 |
| Essig | 5 | 24 | RT | 0 | 0 | 0 |
| Kokosfett | 100 | 24 | 150 | 0 | 4 | 0 |
| Margarine | 100 | 24 | 150 | 0 | 4 | 0 |
| Olivenöl | 100 | 24 | 95 | 0 | 0 | 0 |
| Pflanzenöl | 100 | 24 | 150 | 0 | 3 | 0 |
| Rindertalg | 100 | 24 | 150 | 0 | 4 | 0 |
| Speck | 100 | 4 | 170 | 0 | 3 | 0 |

Tabelle 5: Bewertung der Beständigkeit gegenüber Tier- und Pflanzenfetten – und Ölen

| Medium | Spannungsrisssprüfung | | | | | |
|--|-----------------------|-----------|-----------------|----------------------|-------------|-------------|
| | Gew [%] | Dauer [h] | Temperatur [°C] | Biegeradius [mm] 265 | | |
| | | | | Ultrason® E | Ultrason® S | Ultrason® P |
| Klarspüler (Somat, Domol) | 100 | 1 | 65 | 0 | 2 | 0 |
| Spülmaschinenreiniger (finish) | 100 | 1 | 65 | 0 | 1 | 0 |
| Spezial Salz (finish) | 100 | 1 | 65 | 0 | 0 | 0 |
| Spülmaschinen Tabs (finish Powerball All in 1) | 7,5 | 1 | 80 | 0 | 0 | 0 |
| | | 24 | 80 | 0 | 1 | 0 |
| Spülmaschinen Tabs (finish Quantum) | 7,5 | 1 | 80 | 0 | 2 | 0 |
| | | 24 | 80 | 0 | 4 | 0 |

Tabelle 6: Bewertung der Beständigkeit gegenüber Spülmaschinenreiniger

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. 7: 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. 8: Wasserdampfpermeabilität bei 23°C nach ASTM F-1249

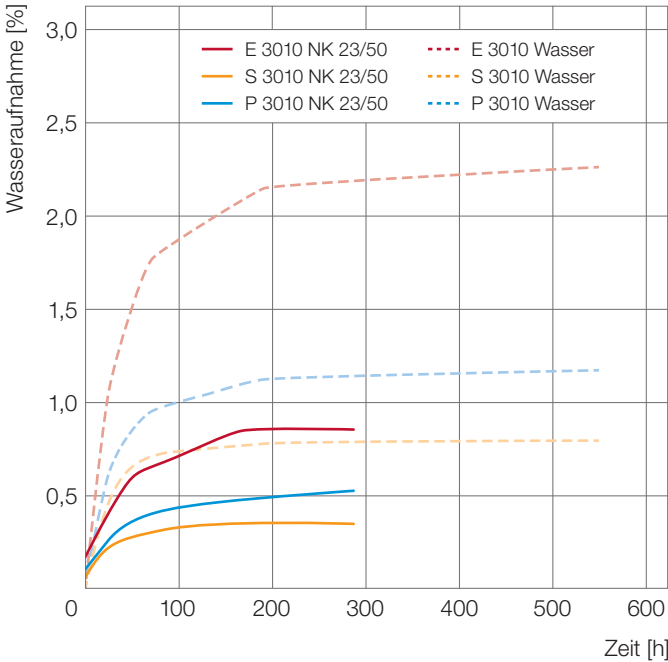


Abb. 1: Wasseraufnahme von Ultrason® in Abhängigkeit von der Lagerzeit (bei Normklima bzw. getaucht bei RT); 2 mm Probekörperdicke; ISO 62

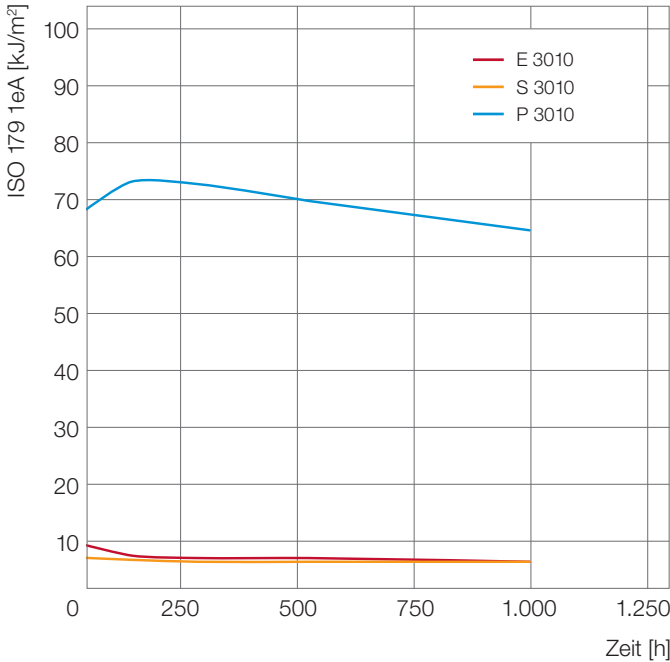


Abb. 3: Wasserlagerung von Ultrason® bei 100°C, Kerbschlagzähigkeit ISO 179 1eA

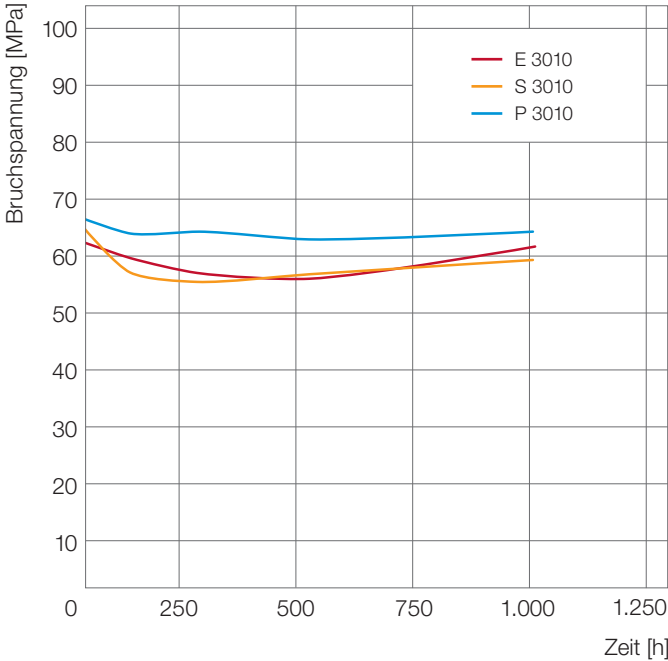


Abb. 2: Wasserlagerung von Ultrason® bei 100°C, Zugversuch ISO 527

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. 6)

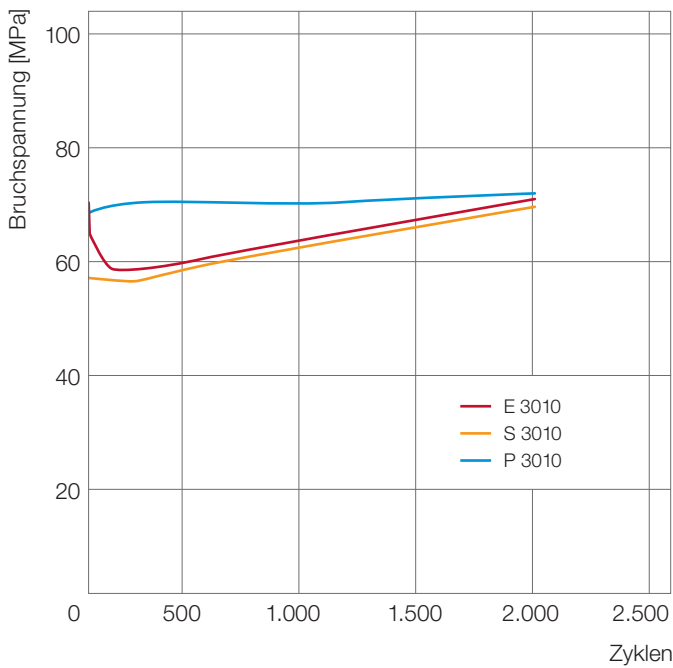


Abb. 4: Heißdampfsterilisation von Ultrason® bei 134°C, Zugversuch ISO 527

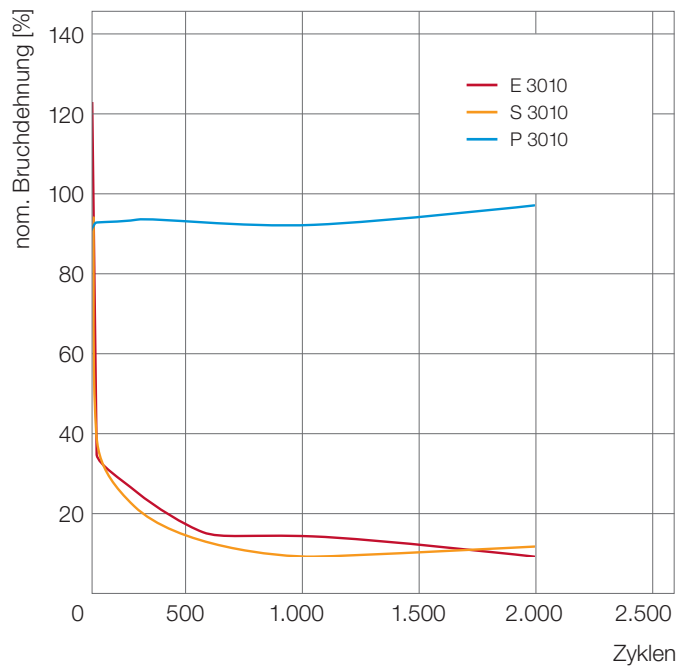


Abb. 5: Heißdampfsterilisation von Ultrason® bei 134°C, Zugversuch ISO 527

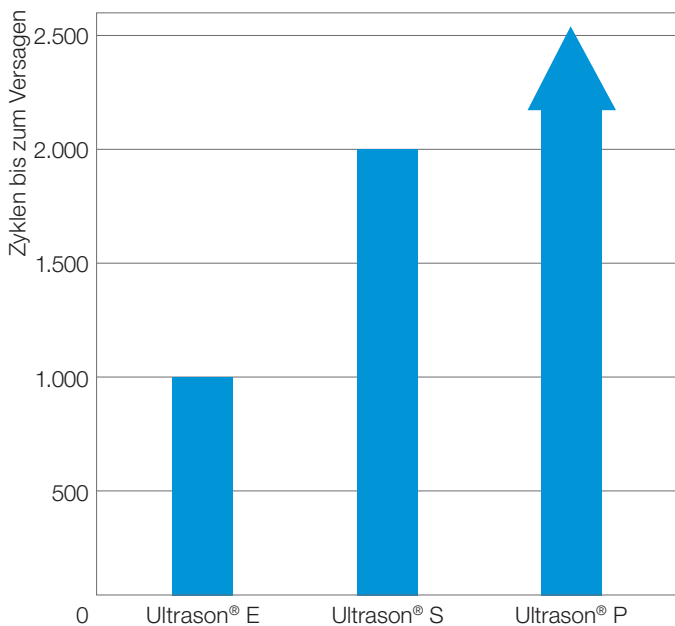


Abb. 6 Heißdampfsterilisation bei 134°C, Biegestreifenverfahren EN ISO 4599, r=265 mm

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.

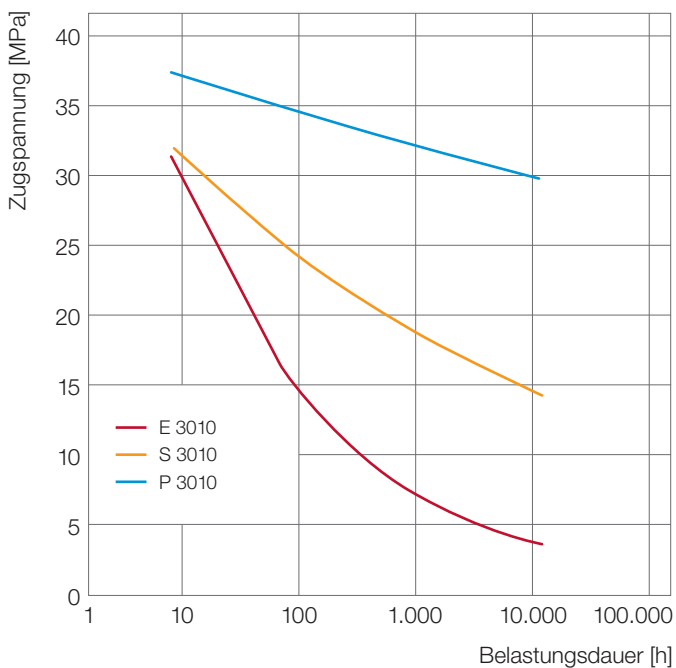


Abb. 7: Zeitstandfestigkeit von unverstärkten Ultrason®-Typen in Wasser bei 95°C

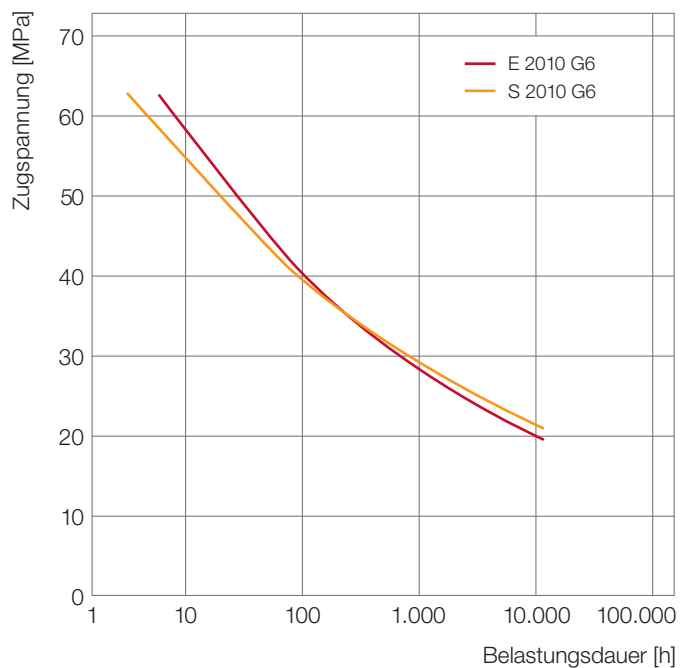


Abb. 8: Zeitstandfestigkeit von verstärkten Ultrason®-Typen in Wasser bei 95°C

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 Ausfällen des Polymeren. Daher sind in der Tabelle Lösemittel, 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 | | | ✓ | ✓ | | |

Lösezeiten:

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

Tab. 9: 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. 10: 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 (siehe Tab. 11 and 12).

| | 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. 11: 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. 12: 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

Für Ihre Notizen

Für Ihre Notizen

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



Entdecken Sie das ganze Potenzial von Ultrason®
und finden Sie die passende Type für Ihre Anwendung!
Ultrason® Product Selector auf www.ultrason.basf.com

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. (September 2025)

Weitere Informationen zu Ultrason® finden

Sie im Internet unter:

www.ultrason.basf.com

Besuchen Sie auch unsere Internetseiten:

www.plastics.basf.de

Broschürenanforderung:

plas.com@basf.com

Bei technischen Fragen zu den Produkten

wenden Sie sich bitte an den Ultra-Infopoint:

