

# Makrolon<sup>®</sup> Chemische Beständigkeit

## Allgemeines chemisches Verhalten:

Die chemische Beständigkeit von Makrolon<sup>®</sup> hängt im Allgemeinen von Zusammensetzung des Mediums, der Temperatur, Einwirkzeit und Höhe der im Material vorhandenen oder aufgebrachtten Spannungen zusammen.

Es sind verschiedene Schädigungsarten zu unterscheiden, wobei ggf. auch mehrere gleichzeitig wirken können.

## Auflösen / Anquellen

Niedermolekulare, aromatische, halogenierte und polare Komponenten migrieren in den Kunststoff. Die Schädigung kann von völligem Auflösen bis zu einer klebrigen Oberfläche reichen.

## Spannungsrisse

Einige Chemikalien dringen geringfügig und in sehr kleiner Menge in die Oberfläche und führen zu einem Relaxieren der Spannungen des Materials durch Spannungsrisse. Spannungsrisse können optisch stören. Durch die starke Kerbwirkung werden einige mechanische Eigenschaften deutlich verschlechtert. Bei transparenter Einstellung sind Spannungsrisse in der Regel gut zu erkennen.

## Molekül-Abbau

Einige Eigenschaften der Materialien werden durch die Molekülgröße bestimmt. Bewirkt ein Medium durch eine chemische Reaktion einen Molekulargewichtsabbau, so wird insbesondere das zähelastische Eigenschaftsverhalten beeinflusst. Die elektrischen

Eigenschaften werden praktisch nicht, die thermischen Eigenschaften nur sehr wenig von der Höhe des Molekulargewichtes beeinflusst.

### Beispiele

Lösemittel / unbeständig gegen	Dichlormethan Chloroform Tetrahydrofuran
Quellungsmittel	Benzol Chlorbenzol Aceton
Unlöslich / beständig gegen	verdünnte Mineralsäuren, viele org. Säuren, Oxidations- und Reduktionsmittel, neutrale und saure Salzlösungen, viele Fette, Wachse und Öle

In der nachfolgenden Tabelle ist die Beständigkeit von Makrolon<sup>®</sup> gegen Chemikalien und diverse andere Produkte zusammengestellt.

Die Prüfergebnisse wurden an spannungsarmen Teilen ermittelt, welche ohne mechanische Belastung bei 20°C über eine Dauer von 6 Monaten in den Agenturen gelagert wurden.

Außer von der Art der einwirkenden Chemikalien hängt die Beständigkeit von deren Konzentration, der Temperatur während des Kontaktes und der Einwirkdauer sowie vom Spannungszustand des Teils ab.

Insofern können unsere Produkte bei nur kurzzeitigem Kontakt auch gegen eine Reihe der Chemikalien eine ausreichende Beständigkeit aufweisen, gegen die es unter den aufgeführten Prüfbedingungen nicht beständig ist.

Es liegt außerhalb unserer Kontroll- und Einflussmöglichkeiten, in welcher Art und Weise und zu welchem Zweck Sie unsere Produkte, technischen Unterstützungen sowie Informationen (unabhängig ob mündlich, schriftlich oder anhand von Produktionsbewertungen erhalten) einschließlich vorgeschlagener Formulierungen und Empfehlungen, anwenden und/oder einsetzen. Daher ist es unerlässlich, dass Sie unsere Produkte, technischen Unterstützungen und Informationen sowie Formulierungen und Empfehlungen eigenverantwortlich daraufhin überprüfen, ob sie für die von Ihnen beabsichtigten Zwecke und Anwendungen auch tatsächlich geeignet sind. Eine anwendungsspezifische Untersuchung muss mindestens eine Überprüfung auf Eignung in technischer Hinsicht sowie hinsichtlich Gesundheit, Sicherheit und Umwelt umfassen. Derartige Untersuchungen wurden nicht notwendigerweise von Covestro durchgeführt. Der Verkauf aller Produkte erfolgt – sofern nicht schriftlich anders mit uns vereinbart – ausschließlich nach Maßgabe unserer Allgemeinen Verkaufsbedingungen, die wir Ihnen auf Wunsch gerne zusenden. Alle Informationen und sämtliche technische Unterstützung erfolgen ohne Gewähr (jederzeitige Änderungen vorbehalten). Es wird ausdrücklich vereinbart, dass Sie jegliche Haftung (Verschuldenshaftung, Vertragshaftung und anderweitig) für Folgen aus der Anwendung unserer Produkte, unserer technischen Unterstützung und unserer Informationen selber übernehmen und uns von aller diesbezüglichen Haftung freistellen. Hierin nicht enthaltene Aussagen oder Empfehlungen sind nicht autorisiert und verpflichten uns nicht. Keine hierin gemachte Aussage darf als Empfehlung verstanden werden, bei der Nutzung eines Produkts etwaige Patentansprüche in Bezug auf Werkstoffe oder deren Verwendung zu verletzen. Es wird keine konkludente oder tatsächliche Lizenz aufgrund irgendwelcher Patentansprüche gewährt.



## Technische Information, September 2015

# Makrolon<sup>®</sup> Chemische Beständigkeit

Deshalb ist die Durchführung einer gesonderten Prüfung zu empfehlen, wenn die praktischen Beanspruchungen von den oben angeführten Prüfbedingungen abweichen.

Bei der Auswahl der Prüfmedien wurden aus allen Gebieten die wichtigsten herangezogen. In vielen Fällen wird man auf chemisch ähnliche Medien, die nicht geprüft wurden, Rückschlüsse ziehen können.

Unsere UV-geschützten Materialien (Makrolon<sup>®</sup> UV) zeigen ein geringfügig empfindlicheres Verhalten gegen Chemikalien als die jeweilig entsprechenden

unbeschichteten Produkte, wobei im Allgemeinen die gleichen Bewertungen der Tabelle gültig bleiben.

Bei kratzfest beschichteten Materialien (Makrolon<sup>®</sup> AR) ist eine verbesserte Chemikalienbeständigkeit feststellbar, wobei dies unter der Voraussetzung von intakter Oberfläche gilt.

Bei beschädigten Makrolon<sup>®</sup> AR-Platten ist daher mittel- bis langfristig mit den gleichen Ergebnissen wie bei unvergüteten Platten zu rechnen.

### Legende

Zeichenerklärung:   +   beständig  
                          O   bedingt beständig  
                          -   nicht beständig

Bei den in den Rubriken 2. bis 10. aufgeführten und insbesondere bei den mit <sup>®</sup> gekennzeichneten Handelsprodukten bezieht sich das Prüfergebnis auf die einmalige Untersuchung.

Herstellerbedingte Rezepturveränderungen können die Produkteigenschaften beeinflussen.

1. Chemikalien					
Acetaldehyd	-	Ammoniakwasser	-	Ätzkali	-
Aceton	-	Ammoniumchlorid, gesättigte Lösung in Wasser	+	Ätznatron	-
Acetylen	+	Ammoniumnitrat, gesättigte Lösung in Wasser	+	Benzaldehyd	-
Acrylnitril	-	Ammoniumsulfat, gesättigte Lösung in Wasser	+	Benzoessäure	-
Alaun	+	Ammoniumsulfid, gesättigte Lösung in Wasser	-	Benzol	-
Allylalkohol	O	Amylacetat	-	Benzylalkohol	-
Aluminiumchlorid, gesättigte Lösung in Wasser	+	Anilin	-	Benzin (Waschbenzin, aromatenfrei)	+
Aluminiumoxalat	+	Antimonchlorid, gesättigte Lösung in Wasser	+	Bleittetraethyl, 10%ig in Benzin	O
Aluminiumsulfat, gesättigte Lösung in Wasser	+	Arsensäure, 20%ig	+	Borax, gesättigte Lösung in Wasser	+
Ameisensäure, 30%ig	O			Borsäure	+
Ammoniak	-			Brom	-

Covestro Deutschland AG  
Business Unit Polycarbonates  
51365 Leverkusen  
Deutschland

www.sheets.covestro.com  
sales.sheetsEMEA@covestro.com





## Technische Information, September 2015

# Makrolon<sup>®</sup> Chemische Beständigkeit

Brombenzol	-	Diphyl 5,3	O	gesättigte Lösung in Wasser	
Butan (flüssig und gasförmig)	+	Eisen-(III)-chlorid, gesättigte Lösung in Wasser	+	Kaliummetasulfit, 4%ig in Wasser	+
Buttersäure	-	Eisen-(II)-sulfat	+	Kaliumrhodanid, gesättigte Lösung in Wasser	+
Butylacetat	-	Essigsäure, bis 10%ig	+	Kaliumperchlorat, 10%ig in Wasser	+
Butylalkohol	+	Ether	-	Kaliumpermanganat, 10%ig in Wasser	+
Butylenglykol	+	Ethylalkohol, 96%ig rein	+	Kaliumpersulfat, 10%ig in Wasser	+
Calciumchlorid, gesättigte Lösung in Wasser	+	Ethylamin	-	Kaliumsulfat, gesättigte Lösung in Wasser	+
Calciumnitrat, gesättigte Lösung in Wasser	+	Ethylbromid	-	Kaliumcyanid	-
Calcium-Seifenfett, rein	+	Ethylenchlorhydrin	-	Kalkmilch, 30%ige Auf- schlammung in Wasser	O
Calciumhypochlorid	+	Ethylenchlorid	-	Kieselfluorwasserstoffsäure, 30%ig	+
Chlorgas, trocken	O	Ethylenglykol	+	Kohlenmonoxid	+
Chlorgas, feucht	-	Ethylenoxid		Kohlensäure, feucht	+
Chlorbenzol	-	Flußsäure, 5%ig	+	Kresol	-
Chlorkalkbrei	+	Flußsäure, konz.	-	Kupferchlorid, gesättigte Lösung in Wasser	+
Chlorkalklösung, 2%ig in Wasser	+	Formalin, 10%ig	+	Kupferchlorür, gesättigte Lösung in Wasser	+
Chloroform	-	Glykol	+	Kupfersulfat, gesättigte Lösung in Wasser	+
Chromalaun, gesättigte Lösung in Wasser	+	Glycerin	O	Leuchtgas	+
Chromsäure, 20%ig in Wasser	+	Harnstoff, gesättigte Lösung in Wasser	+	Ligroin (Kohlenwasserstoffgemisch)	+
Cyclohexanol	O	Heptan	+	Magnesiumchlorid, gesättigte Lösung in Wasser	+
Cyclohexanon	-	Hexan	+	Magnesiumsulfat, gesättigte Lösung in Wasser	+
Cyclohexan	-	Isoamylalkohol	O	Mangansulfat, gesättigte Lösung in Wasser	+
Dekalin	+	Isopropylalkohol	+	Methacrylsäuremethylester	-
Diethylether	-	Jod	-		
Diethylenglykol	+	Kaliilauge	-		
Diamylphthalat	-	Kaliumaluminiumalaun, gesättigte Lösung in Wasser	+		
Dibutylphthalat (Weichmacher)	-	Kaliumbichromat, gesättigte Lösung in Wasser	+		
Diglykolsäure, gesättigte Lösung in Wasser	+	Kaliumbromid, gesättigte Lösung in Wasser	+		
Dinonylphthalat (Weichmacher)	O	Kaliumcarbonat, gesättigte Lösung in Wasser	+		
Diocetylphthalat (Weichmacher)	O	Kaliumchlorid, gesättigte Lösung in Wasser	+		
Dimethylformamid	-	Kaliumnitrat,	+		
Dioxan	-				

Es liegt außerhalb unserer Kontroll- und Einflussmöglichkeiten, in welcher Art und Weise und zu welchem Zweck Sie unsere Produkte, technischen Unterstützungen sowie Informationen (unabhängig ob mündlich, schriftlich oder anhand von Produktionsbewertungen erhalten) einschließlich vorgeschlagener Formulierungen und Empfehlungen, anwenden und/oder einsetzen. Daher ist es unerlässlich, dass Sie unsere Produkte, technischen Unterstützungen und Informationen sowie Formulierungen und Empfehlungen eigenverantwortlich daraufhin überprüfen, ob sie für die von Ihnen beabsichtigten Zwecke und Anwendungen auch tatsächlich geeignet sind. Eine anwendungsspezifische Untersuchung muss mindestens eine Überprüfung auf Eignung in technischer Hinsicht sowie hinsichtlich Gesundheit, Sicherheit und Umwelt umfassen. Derartige Untersuchungen wurden nicht notwendigerweise von Covestro durchgeführt. Der Verkauf aller Produkte erfolgt – sofern nicht schriftlich anders mit uns vereinbart – ausschließlich nach Maßgabe unserer Allgemeinen Verkaufsbedingungen, die wir Ihnen auf Wunsch gerne zusenden. Alle Informationen und sämtliche technische Unterstützung erfolgen ohne Gewähr (jederzeitige Änderungen vorbehalten). Es wird ausdrücklich vereinbart, dass Sie jegliche Haftung (Verschuldenshaftung, Vertragshaftung und anderweitig) für Folgen aus der Anwendung unserer Produkte, unserer technischen Unterstützung und unserer Informationen selber übernehmen und uns von aller diesbezüglichen Haftung freistellen. Hierin nicht enthaltene Aussagen oder Empfehlungen sind nicht autorisiert und verpflichten uns nicht. Keine hierin gemachte Aussage darf als Empfehlung verstanden werden, bei der Nutzung eines Produkts etwaige Patentansprüche in Bezug auf Werkstoffe oder deren Verwendung zu verletzen. Es wird keine konkludente oder tatsächliche Lizenz aufgrund irgendwelcher Patentansprüche gewährt.









# Makrolon<sup>®</sup> Chemische Beständigkeit

6. Technische Öle und Fette	
Aral BG <sup>®</sup> 58	+
Baysilon <sup>®</sup> Siliconöle	+
Bohröl	-
BP Energol HL 100 <sup>®</sup>	+
BP Energol EM 100 <sup>®</sup>	+
BP H LR 65 <sup>®</sup>	+
Bremsflüssigkeit (ATE)	-
Brünieröl Brunofix <sup>®</sup>	+
Calcium-Seifenfett	+
Dieselöl	O
Düsentreibstoff JP 4 (Kp 97-209°C)	O
Esso Estic 42-45 <sup>®</sup>	+
Firnis	O
Fischöl	+
Fischtran	+
Heizöl	O
Hydraulik-Öl Vac HLP 16	+
Kabelisoleröl IG 1402	+
Kabelisoleröl KH 190	+
Kampferöl	-
Kontaktöl 61	+
Mobil DTE Oil-Light <sup>®</sup>	+
Mobil Spezial Oil 10 W 30 <sup>®</sup>	+
Molikote <sup>®</sup> -Paste	+
Molikote <sup>®</sup> -Pulver	+
Nähmaschinenöl	+
Nato-Turbinenöl 0-250	+
Naphthenbasisches Schmieröl	+
Natrium-Seifenfett	+
Paraffinbasisches Schmieröl	+
Paraffinöl	+
Polyran <sup>®</sup> MM 25 (Schmieröl)	+
Thenocalor N	+
Rizinusöl	+

Rüböl	+
Schmierfett R2 Darina <sup>®</sup>	+
Shell Spirax 90 EP <sup>®</sup>	+
Shell Tellus 11-33 <sup>®</sup>	O
Shell Tellus 33 <sup>®</sup>	O
Siliconöl	+
Skydrol 500 A <sup>®</sup>	-
Terpentinersatz	+
Texaco Regal Oil BRUO <sup>®</sup>	+
Texaco Regal Oil CRUO <sup>®</sup>	+
Turbo-Öl 29	+
Valvoline WA 4-7	O
Wählerfett	+

7. Binde- und Dichtungsmittel	
Alleskleber	O
Cellux-Klebefolien <sup>®</sup>	+
Fensterkitt	+
Gips	+
Gummi (weichmacherfrei)	+
Isolierband	+
Perbunan C <sup>®</sup>	+
Terostat <sup>®</sup>	+
Tesafilm <sup>®</sup>	+
Tesamoll <sup>®</sup>	+

8. Poliermittel und Antistatika	
Antistatik C, 5%ig	-
Antistatikum 58	O
Arquad 18 <sup>®</sup> , 50%ig	O
Delu-Antistatiklösung <sup>®</sup>	+
Persoftal <sup>®</sup> , 2%ig	+
Perspex Polish 3 <sup>®</sup>	+
Plexiklar <sup>®</sup>	+
Polifac-Schleifpaste <sup>®</sup>	+
Statexan AN <sup>®</sup>	+

9. Tinten und Tuschen	
Ausziehtusche S	-
Ausziehtusche T	+
Geha-Stempelfarbe	+
Kugelschreiberpaste Othello	O
Kugelschreiberpaste Diplomat	O
Kugelschreiberpaste V77 (Linz)	+
Multi-Marker (Faber-Castell)	O
Pelikan Königsblau 4001	+
Registrier-Tinte DIA Sorte U rot	+
Visor-Pen 7 blau	+

10. Verschiedenes	
Abgase, säurehaltig	+
Akkusäure	+
Basilit <sup>®</sup> UAK, 20%ig in Wasser (Holzschutzmittel)	+
Benzin, normal	O
Benzin, super	-
Blut	+
Bohnerwachs	+
Chromoxidgrün (Schleifpaste)	+
E 605 <sup>®</sup> , 0,5%ig (Pflanzenschutzmittel)	+
E 605 <sup>®</sup> , konz.	-
Final-Fotoentwickler (Gebrauchskonzentration)	+
Frigen <sup>®</sup> 113, R113 (Treibmittel)	+
Freon <sup>®</sup> TF (Treibmittel)	+
Freon <sup>®</sup> T-WD 602 (Treibmittel)	+
Gerbsäure	-
Gips	+
Isolierband	+
Kaltron <sup>®</sup> 113 MDR (Treibmittel)	+
Kerosin (Flugbenzin)	-
Leuchtgas	+
Marlon <sup>®</sup> , 1%ig (Netzmittel)	+

Covestro Deutschland AG  
Business Unit Polycarbonates  
51365 Leverkusen  
Deutschland



www.sheets.covestro.com  
sales.sheetsEMEA@covestro.com



## Technische Information, September 2015

# Makrolon<sup>®</sup> Chemische Beständigkeit

Meerwasser	+	Polyamid	+	Schweiß, alkalisch (pH 9,5)	O
Metasystox <sup>®</sup> , 0,5%ig (Pflanzenschutzmittel)	-	Polyethylen	+	Seifenlauge	O
Naturkautschuk	+	Polymer-Weichmacher	O	Stärke	+
Nekal BX <sup>®</sup> , 2%ig (Netzmittel)	+	Polyvinylchlorid, ohne Weichmacher	+	Tanigan <sup>®</sup> CV	O
Neutol <sup>®</sup> Fotoentwickler (Gebrauchskonzentration)	+	Polyvinylchlorid, weichmacherhaltig	O	Tanigan <sup>®</sup> CLS, 30%ig	O
Ölsäure, konz.	+	Reinigungsbenzin	+	Testbenzin	-
Orthozid <sup>®</sup> 50, 0,5%ig (Pflanzenschutzmittel)	+	Rizinusöl	+	Zement	+
PLK 4 (Holzschutzmittel)	+	Shell IP 4 (Treibstoff)	-		
		Schweiß, sauer (pH 4,7)	+		

Es liegt außerhalb unserer Kontroll- und Einflussmöglichkeiten, in welcher Art und Weise und zu welchem Zweck Sie unsere Produkte, technischen Unterstützungen sowie Informationen (unabhängig ob mündlich, schriftlich oder anhand von Produktionsbewertungen erhalten) einschließlich vorgeschlagener Formulierungen und Empfehlungen, anwenden und/oder einsetzen. Daher ist es unerlässlich, dass Sie unsere Produkte, technischen Unterstützungen und Informationen sowie Formulierungen und Empfehlungen eigenverantwortlich daraufhin überprüfen, ob sie für die von Ihnen beabsichtigten Zwecke und Anwendungen auch tatsächlich geeignet sind. Eine anwendungsspezifische Untersuchung muss mindestens eine Überprüfung auf Eignung in technischer Hinsicht sowie hinsichtlich Gesundheit, Sicherheit und Umwelt umfassen. Derartige Untersuchungen wurden nicht notwendigerweise von Covestro durchgeführt. Der Verkauf aller Produkte erfolgt – sofern nicht schriftlich anders mit uns vereinbart – ausschließlich nach Maßgabe unserer Allgemeinen Verkaufsbedingungen, die wir Ihnen auf Wunsch gerne zusenden. Alle Informationen und sämtliche technische Unterstützung erfolgen ohne Gewähr (jederzeitige Änderungen vorbehalten). Es wird ausdrücklich vereinbart, dass Sie jegliche Haftung (Verschuldenshaftung, Vertragshaftung und anderweitig) für Folgen aus der Anwendung unserer Produkte, unserer technischen Unterstützung und unserer Informationen selber übernehmen und uns von aller diesbezüglichen Haftung freistellen. Hierin nicht enthaltene Aussagen oder Empfehlungen sind nicht autorisiert und verpflichten uns nicht. Keine hierin gemachte Aussage darf als Empfehlung verstanden werden, bei der Nutzung eines Produkts etwaige Patentansprüche in Bezug auf Werkstoffe oder deren Verwendung zu verletzen. Es wird keine konkludente oder tatsächliche Lizenz aufgrund irgendwelcher Patentansprüche gewährt.

