

# Makrolon® FR

## Flammhemmende Massivplatten aus Polycarbonat



### Ihre Vorteile:

- Ausgezeichnete Brandschutzklassifizierung
- Breiter Temperaturbeständigkeitsbereich
- Extreme Schlagzähigkeit

Massivplatten **Makrolon® FR** sind flammhemmende Polycarbonatplatten. Sie bieten eine extreme Schlagzähigkeit, welche die physikalischen Eigenschaften anderer Produkte dieser Klasse übersteigt. Makrolon®-Platten sind temperaturbeständig von -100 °C bis +120 °C und verfügen über eine hohe optische Klarheit.

**Makrolon® FR**-Platten verfügen über ausgezeichnete Brandschutzklassifizierungen. Ab einer Dicke von 2 mm sind sie UL94-V0 klassifiziert, entsprechen den Anforderungen R4, R22, R23 und R24 von EN 45545-2 (Europäischer Brandschutzstandard für Schienenfahrzeuge) und FAR 25.853 (a)(1)(i).

**Makrolon® FR clear 099** ist eine klare, transparente Platte mit einer guten Lichtdurchlässigkeit.

**Makrolon® FR UV clear 2099** ist eine klare, transparente Platte mit einer guten Lichtdurchlässigkeit, geeignet für den Außen-einsatz.

**Makrolon® FR DX 139** ist eine Diffuserplatte mit einem kühlen, frischen Farbeindruck, selbst wenn die LEDs ausgeschaltet sind.

Aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit des Materials sind **Makrolon® FR**-Platten perfekt für den langfristigen Einsatz geeignet.

### Anwendungen:

Typische Anwendungen für **Makrolon® FR**-Platten sind:

- Beleuchtungskörper an Schienenfahrzeugen
- Elektrotechnische Komponenten und Schutzvorrichtungen, die den Anforderungen von UL94, EN 45545-2 oder FAR 25.853 entsprechen müssen
- Alle Anwendungen, die für brandsichere Lösungen ein verbessertes Brandverhalten erfordern

Die Platten bieten Schutz gegen unwillkürlichen Bruch und mutwillige Zerstörung. **Makrolon® FR DX**-Platten können einfach thermogeformt, kaltgebogen und bearbeitet werden.

	Prüfbedingungen	Richtwerte <sup>(1)</sup>	Einheit	Prüfmethode
<b>PHYSIKALISCH</b>				
Dichte		1200	kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183-1
Wasseraufnahme bei Sättigung	Wasser 23 °C	0,3	%	ISO 62
Wasseraufnahme Normklima	23 °C, 50 % RF	0,12	%	ISO 62
Brechungsindex	Verfahren A	1.587	-	ISO 489
<b>MECHANISCH</b>				
Elastizitätsmodul	1 mm/min	2400	MPa	ISO 527-1,-2
Streckspannung	50 mm/min	>60	MPa	ISO 527-1,-2
Streckdehnung	50 mm/min	6	%	ISO 527-1,-2
Nominelle Bruchdehnung	50 mm/min	>50	%	ISO 527-1,-2
Biegemodul	2 mm/min	2400	MPa	ISO 178
Biegefestigkeit	2 mm/min	>90	MPa	ISO 178
Charpy-Schlagzähigkeit	23 °C, ohne Kerbe	Nicht-Bruch	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179-1eU
Charpy-Schlagzähigkeit	23 °C, 3 mm, gekerbt	70P	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179-1eU
Izod-Schlagzähigkeit	23 °C, 3,2 mm, gekerbt	80P	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180-A
<b>THERMISCH</b>				
Vicat-Erweichungstemperatur	50 N; 50 °C/h	146	°C	ISO 306
Wärmeleitfähigkeit	23 °C	0,2	W/(mK)	ISO 8302
Wärmedehnungskoeffizient	23 °C bis 55 °C	0,70	10 <sup>-4</sup> K	ISO 11359-1,-2
Wärmeformbeständigkeit	1,8 Mpa	127	°C	ISO 75-1,-2
	0,45 Mpa	139	°C	ISO 75-1,-2
<b>ELEKTRISCH</b>				
Elektrische Durchschlagsfestigkeit	1 mm	34	kV/mm	IEC 60243-1
Durchgangswiderstand		1E14	Ohm.m	IEC 60093
Oberflächenwiderstand		1E16	Ohm	IEC 60093
Dielektrizitätskonstante	100 Hz	3,1	-	IEC 60250
Dielektrizitätskonstante	1 MHz	3	-	IEC 60250
Verlustfaktor	100 Hz	10 10 <sup>-4</sup>	-	IEC 60250
Verlustfaktor	1 MHz	90 10 <sup>-4</sup>	-	IEC 60250

<sup>(1)</sup> Diese Werte wurden an Spritzgussmustern gemessen und sind nicht für Spezifikationszwecke vorgesehen.

# Makrolon® FR

## Flammhemmende Massivplatten aus Polycarbonat



Ideen, innovativ, intelligent, interessant ...

Exolon Group i-line ist die nächste Generation von Qualitätsprodukten. Dieses Gütezeichen garantiert innovative und intelligente Spitzenlösungen für unterschiedlichste Anforderungen zu jeder Zeit.

### Verfügbare Abmessungen:

**Makrolon® FR/ UV clear 099:** Erhältlich in einer Plattenstärke von 2, 3 und 5 mm im Format 2050 x 3050 mm

**Makrolon® FR DX white 139\*:** Erhältlich in einer Plattenstärke von 3 mm im Format 2050 x 3050 mm

\*Andere Größen, Farben oder Plattenstärken auf Anfrage.

Dauergebrauchstemperatur: ohne Last ungefähr 120 °C.

### Brandschutzklassifizierung\*:

Land	Standard	Klassifizierung	Dicke	Farbe
Europa	EN 45545-2	R1/ HL1, R3/HL2, R4/ HL3	2 - 5 mm	alle Farben
		R22, R23, R24/HL3	2 - 5 mm	
USA	UL 94	V0	≥ 2,0 mm	alle Farben
	UL 94	V0	≥ 2,6 mm	FR UV clear 2099
	FAR 25.853	Part 1, (a)(1)(i) – 60 sec Part 1, (a)(1)(ii) – 12 sec	2 – 5 mm	clear 099

\* Brandschutzbescheinigungen sind zeitlich und im Umfang begrenzt. Überprüfen Sie immer, ob die entsprechende Bescheinigung für den erworbenen Polycarbonatplattentyp zum Zeitpunkt der Lieferung gültig ist. Das Brandverhalten der Polycarbonatplatten kann sich durch Alterung und Witterung verändern. Die angegebene Brandschutzklassifizierung wurde an neuen/unverwitterten Produkten in Übereinstimmung mit den angegebenen Brandschutzklassifizierungsstandards getestet.

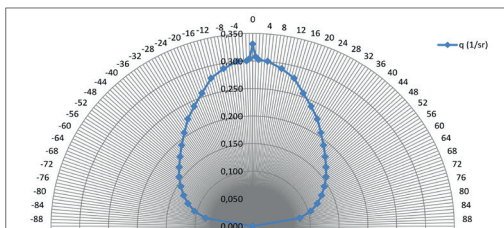
### Lichtdurchlässigkeit in %, Prüfmethode gemäß ISO 13468

Nicht alle angegebenen Dicken sind als Standard verfügbar. Die angegebenen Werte sind lediglich Richtwerte.

Plattenstärke (mm)	Makrolon® FR/ UV clear 099				Makrolon® FR DX white 139
	3	4	5	6	3
Lichtdurchlässigkeit (%)	88	86	85	84	53

### Lichtstreuung Makrolon® FR DX:

Räumliche Verteilung des Leuchtdichtekoeffizienten  $q$



Die Ergebnisse wurden den BTDF-Messungen entnommen:

	Makrolon® FR DX white 139
Musterdicke (mm)	3
Halbwertswinkel [°]	2 x 50°
Lichtstreuungsfaktor [σ]	63 %

$T_c$  und  $R_a$  für die Kombination aus Leuchtmittel A und **Makrolon® FR DX cool 139**, als Funktion des Einstrahlwinkels.

Leuchtmittel A	Einstrahlwinkel (°)	$R_a$	$T_c$ (K)
$R_a$	0	97,62	2708
99,58	1	97,67	2710
$T_c$ (K)	2	97,66	2714
2856	5	97,62	2726



Exolon Group GmbH  
Rommerskirchener Str. 21  
50259 Pulheim  
Deutschland

www.exolongroup.com  
sales@exolongroup.com

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 Exolon Group 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 selbst 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® ist eine registrierte Marke, im Eigentum und lizenziert von der Covestro Gruppe.