



Technisches Handbuch

Exolon Group GmbH

Rommerskirchener Straße 21
50259 Pulheim, Deutschland

www.exolongroup.com
sales@exolongroup.com

makrolon®
multi UV

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 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.



Die vielfältig einsetzbaren Makrolon® multi UV Stegplatten aus Polycarbonat der Exolon Group finden sich weltweit in vielen Bauprojekten wieder.

Die Produktpalette reicht von der einfachen Tunnelstruktur bis hin zur komplexen Fachwerkgeometrie. Makrolon® multi UV Stegplatten sind nahezu unzerbrechlich, verfügen über ein geringes Eigengewicht und sind verform- und einbiegbar. Je nach Anwendung haben Sie die Wahl zwischen unterschiedlichen Geometrietypen die z.B. über eine hohe Wärmedämmung und/ oder Hitzeisolierung verfügen. Die Stegplatten sind in klar transparent, opal weiss und farbig verfügbar.

Ob in industriellen, privaten oder öffentlichen Gebäuden, dank ihrer Vielseitigkeit können sie in verschiedenen Verschiebungsanwendungen eingesetzt werden: von Wintergärten, Veranden bis hin zu Gewächshäusern, Vordächern, Carports, Lichtkuppeln, Lichtbändern, Sporthallen und Stadien.

■ INHALT

| | | | |
|---|-----------|------------------------------------|-----------|
| ■ 1. DIE POLYCARBONAT-STEGPLATTE | 6 | ■ 5. TRANSPORT UND LAGERUNG | 41 |
| 1.1 Übersicht der technischen Daten | 6 | 5.1 Transport und Handhabung | 41 |
| 1.2 Eigenschaften | 8 | 5.2 Lagerung | 42 |
| 1.3 Garantie | 14 | ■ 6. MONTAGE | 45 |
| 1.4 CE-Kennzeichnung/DoP | 15 | 6.1 Montageaspekte | 45 |
| ■ 2. STANDARDPRODUKTPALETTE | 18 | 6.2 Konstruktionsdetails | 51 |
| ■ 3. MATERIALEIGENSCHAFTEN | 21 | 6.3 Montagevorbereitungen | 56 |
| ■ 4. EIGENSCHAFTEN | 25 | 6.4 Wichtige Anmerkungen | 61 |
| 4.1 Schlagzähigkeit | 25 | ■ 7. STATIK | 67 |
| 4.2 Leichtes Gewicht | 27 | 7.1 Flache Anwendungen | 69 |
| 4.3 Witterungsbeständigkeit | 27 | | |
| 4.4 Wärmedämmung | 28 | | |
| 4.5 Lichtdurchlässigkeit | 28 | | |
| 4.6 Sonnendurchlässigkeit | 30 | | |
| 4.7 Brandverhalten | 34 | | |
| 4.8 Rauchverhalten | 35 | | |
| 4.9 Temperaturbeständigkeit | 37 | | |
| 4.10 Schalldämmung | 37 | | |
| 4.11 Chemikalienbeständigkeit | 38 | | |



■ 1. DIE POLYCARBONAT-STEGLATTE

1.1 Übersicht der technischen Daten

Jede Typbezeichnung liefert Angaben zu Profil, Farbe, Lichtdurchlässigkeit und zu zusätzlichen Eigenschaften der Makrolon® multi UV Stegplatte.

Zusätzliche Eigenschaften (optional)

IQ-Relax

hitzeabweisend

CC clear

ClimateControl, hitzeabweisend

no drop

tropffreie Beschichtung auf 1 Seite

ES

extra strong

BF

Butterfly

Beispiel:

| | | | |
|--------------------|----------|------|------|
| Makrolon® multi UV | 5X/16-25 | weiß | 1146 |
|--------------------|----------|------|------|

| Markenname | Geometrie | Farbe | Definition (4 Ziffern) |
|--------------------|--|---|---|
| Makrolon® multi UV | <p>1. Ziffer: Schichten</p> <p>2: Doppelstegplatte</p> <p>3: Dreifachstegplatte</p> <p>4: 4fach-Stegplatte</p> <p>5: 5fach-Stegplatte</p> <p>7: 7fach-Stegplatte</p> <p>Optional: Struktur</p> <p>X: X-Struktur</p> <p>M: M-Struktur</p> | <p>klar</p> <p>weiß</p> <p>bronze</p> <p>grün</p> <p>blau</p> | <p>1. Ziffer: Eigenschaften</p> <p>1: 1 Seite UV-geschützt</p> <p>2: 2-seitig UV-geschützt</p> <p>4: 1 Seite UV, 1 Seite no drop</p> <hr/> <p>2. Ziffer: Farbe</p> <p>0 klar</p> <p>1 weiß</p> <p>2 orange</p> <p>3 rot</p> <p>4 violett</p> <p>5 blau</p> <p>6 grün</p> <p>7 grau</p> <p>8 braun/bronzefarben</p> <p>9 schwarz</p> <hr/> <p>3. & 4. Ziffer: ungefähre Lichtdurchlässigkeit</p> <p>Beispiel: 1146</p> <p>1 Seite UV-geschützt, weiß</p> <p>LT ~ 45 %</p> |



1.2 Eigenschaften

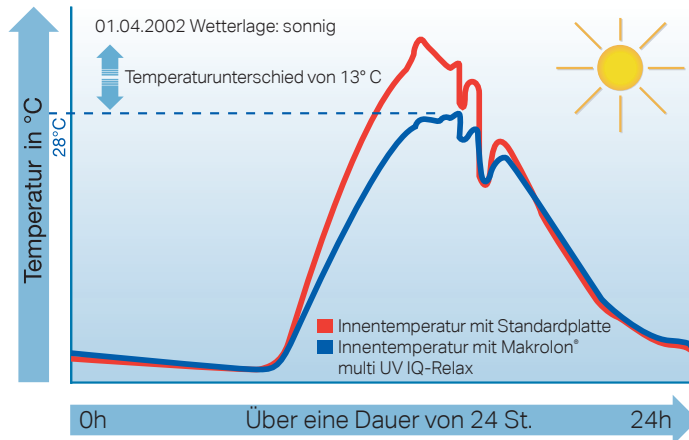
IQ-Relax – Hitzeabweisend

Makrolon® multi IQ-Relax besteht aus mattweißen Stegplatten, die ideal bei Verglasungen in Dächern von geschlossenen Gebäuden, wie z. B. bei Gewächshäusern, Wintergärten, Pergolen oder Industriegebäuden, eingesetzt werden können. Sie verfügen über ein eingebautes „intelligentes“ System, das sich automatisch an das Klima anpasst.

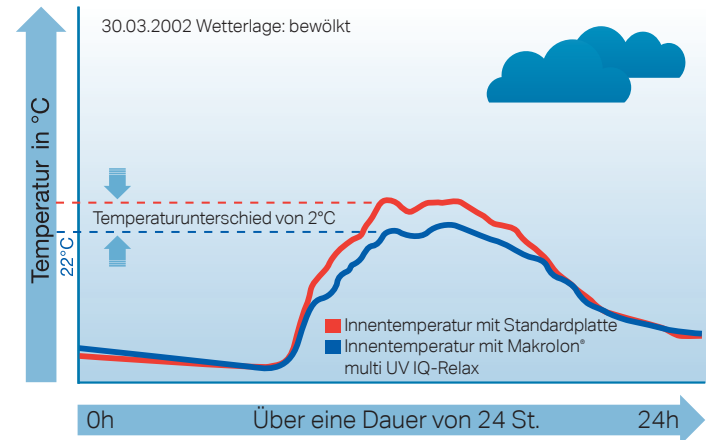
Im Vergleich zu handelsüblichen mattweißen Stegplatten sind die Makrolon® multi IQ-Relax Platten selektiver, da sie zwar mehr Licht, aber andererseits weniger Wärme in ein Gebäude lassen – so dass für Sie ein doppelter Vorteil entsteht! Sonnenstrahlen werden dank der Eigenschaften des Materials reflektiert und so profitieren Sie sowohl von einer hohen Lichtdurchlässigkeit als auch von einer guten Wärmedämmung!

Tests in nicht belüfteten Wintergärten zeigten eine bemerkenswerte Wärmereduzierung von bis zu 13° C im Vergleich zu herkömmlichen Stegplatten. So wird eine vom Wetter unabhängige, angenehme Raumtemperatur gewährleistet. Die außergewöhnlich homogene Lichtausbeute führt zu einem angenehmen „Lichtklima“. Dadurch können Sie ausgedehnt, nämlich den ganzen Tag lang und zu jeder Jahreszeit, Ihren Wintergarten oder Ihre Pergola genießen.

In Industriegebäuden kann Energiemanagement optimiert werden, da weniger Belüftung oder Klimatisierung erforderlich ist.



Entwicklung der Innentemperatur in einem nicht belüfteten/ungeheizten Wintergarten an einem sonnigen Tag. Die Stegplatte reflektiert die Sonnenstrahlen und reduziert die Wärmeentwicklung im Raum um mehr als 46%.



Die Stegplatte passt sich an die Klimabedingungen an, und die wärmedämmenden Eigenschaften werden von selbst aktiv, während ein Verlust der Lichtdurchlässigkeit auf ein Minimum begrenzt wird.



No drop

Manche Stegplattentypen sind mit einer „tropffreien“ Beschichtung erhältlich. Diese Stegplatten müssen mit der Beschichtung nach innen montiert werden.

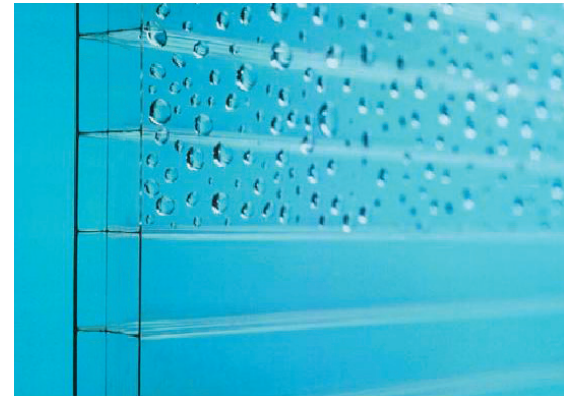
Durch die „no drop“ Beschichtung der Makrolon® multi UV Stegplatte wird vermieden, dass sich durch die Kondensation von feuchter Luft Wassertropfen bilden. Sie sorgt dafür, dass das Kondenswasser zu einem einheitlichen Film wird, der eine minimale Auswirkung auf die Lichtdurchlässigkeit der Stegplatte hat. Das Kondenswasser fließt auf kontrollierte Weise ab, wodurch zufälliges Tropfen und entsprechender Schaden – z. B. an Pflanzen in Gewächshäusern – vermieden wird. Die Stegplatte trocknet schnell und es bleiben keine Flecken.

Die funktionale „no drop“-Schicht ist mit einer Schutzschicht überzogen. Diese Schicht kann mit klarem Wasser abgewischt werden oder verschwindet nach einer Weile von selbst durch Kondensation auf der Stegplatte. Die „no drop“-Schicht wird nur vollständig aktiv, wenn die Schutzschicht ganz verschwunden ist.

Dieser Stegplattentyp ist ideal für Gewächshäuser und Schwimmbäder geeignet.

ES – Extra strong

Dieser Stegplattentyp verfügt über größere Schichtdicken, wodurch die Tragfähigkeit verbessert und eine größere Stabilität erzielt wird. Die Stegplatten sind auf Anfrage erhältlich und können auf Wunsch für großangelegte Projekte, wie z. B. Fußballstadien, angepasst werden.



Makrolon® multi UV clear 4099 no drop.





ClimateControl clear

Die Polycarbonatplatten vom Typ ClimateControl clear absorbieren beidseitig einen großen Teil des Infrarotlichts. Sie reduzieren den Wärmeeintrag deutlich, besitzen aber dennoch eine hohe Lichtdurchlässigkeit.

Die Platten sind für jeglichen Einsatz, bei dem ein angenehmes Raumklima mit kühler Transparenz und Helligkeit kombiniert werden soll, geeignet.

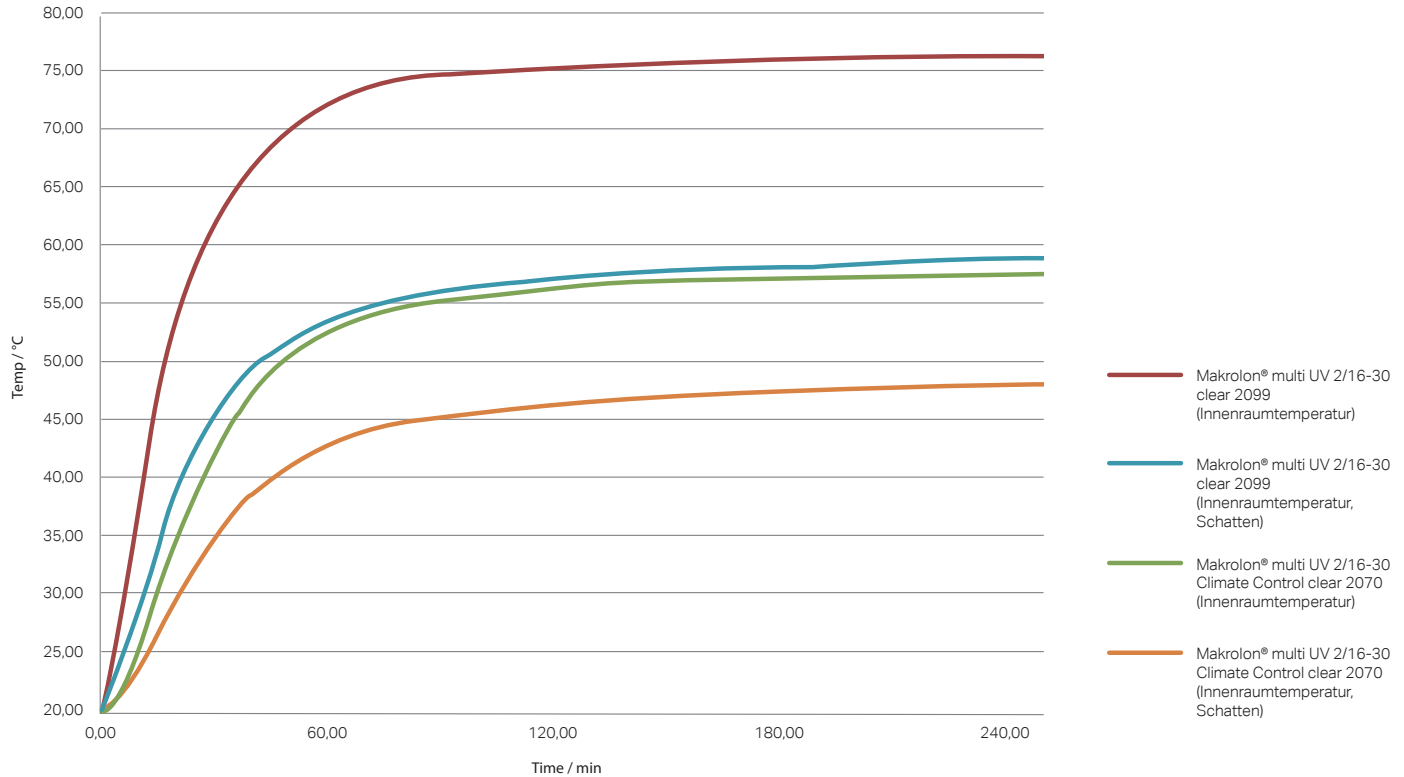
Im neben dargestellten Diagramm zeigen wir beispielhaft, wie der Temperaturverlauf sich bei einer kontinuierlichen Wärmestrahlung von 240 min (4 Stunden) verändert. Gemessen werden die Entwicklung der generellen Innenraumtemperatur, sowie die Innentemperatur im Schatten.

Die Ergebnisse sprechen für sich:

Bei einer direkten Sonneneinstrahlung heizt sich die Temperatur im Innenraum eines geschlossenen Raumes bei Einsatz einer Standard Makrolon® multi UV 2/16-30, clear 2099 Stegplatte im Vergleich zu der Makrolon® multi UV ClimateControl clear 2070 um 33% mehr auf. Dies entspricht einer Temperaturreduktion von ca. 20°C.

Stegplatte

Temperaturverlauf





1.3 Garantie

Auf Makrolon® multi UV gibt es eine bis zu 20jährige Garantie gegen Witterungs- und Hagelschäden. Ihre Langlebigkeit haben sie ihrer koextrudierten Schutzschicht, unserer strengen Qualitätskontrolle der verwendeten Rohstoffe und der Qualität des Produktionsprozesses zu verdanken. Bewitterungsversuche unter Feld- und Laborbedingungen haben gezeigt, dass die Stegplatten sogar noch nach 20 Jahren und unter extremen Klimabedingungen ausgezeichnete Leistungen erbringen.

Eine detaillierte Garantieerklärung ist bei Ihrem Händler sowie auf unserer Website www.exolongroup.com erhältlich.

1.4 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist eine Konformitätskennzeichnung für bestimmte Produkte. Sie zeigt an, dass ein Produkt einer europäischen Norm oder europäischen technischen Spezifikation entspricht.

Viele Hersteller von Verglasungssystemen kennzeichnen ihre Produkte nach mindestens einer der folgenden Normen:

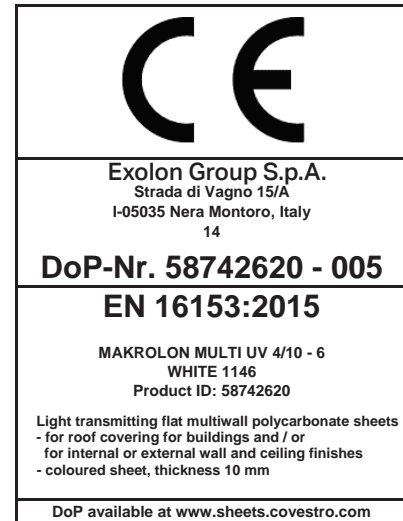
- EN 1873 Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen Lichtkuppeln aus Kunststoffen – Produktspezifikation und Prüfverfahren
- EN 14963 Dachdeckungen – Dachfenster aus Kunststoff mit oder ohne Aufsatzkränze – Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren
- EN 12101 Rauch- und Wärmefreihaltung

Der Hersteller muss sicherstellen, dass alle Komponenten seiner Verglasungssysteme die Anforderungen der entsprechenden europäischen Normen erfüllen, auch wenn diese Bauteile von anderen Herstellern bezogen werden.

Deshalb kennzeichnen wir unsere Stegplatten nach einer der folgenden Normen:

- EN 16153 Lichtdurchlässige flache Stegmehrfachplatten aus Polycarbonat (PC) für Innen- und Außenanwendungen an Dächern, Wänden und Decken – Anforderungen und Prüfverfahren

Wenn Sie CE gekennzeichnete Platten erhalten haben, erkennen Sie diese an der Palettenbezeichnung. Auf dem Aufkleber finden Sie die entsprechende Norm (hier: EN16153:2015) und die sogenannte DoP-Nummer (hier: 58742620 - 005).



Beispiel

DoP-Nummer

„DoP“ steht für „Declaration of Performance“ (Leistungserklärung). Sie beinhaltet eine Zusammenfassung der Eigenschaften für eine spezifische Platte (Typ, Farbe, Dicke, Gewicht) gemäß EN 16153.

Wenn anstelle der DoP-Nummer, der Hinweis „see inkjet on sheet“ steht, finden Sie die DoP-Nummer als Teil der Inkjet-Bedruckung direkt auf den Platten. Falls keine DoP-Nummer verfügbar ist, wird „NPD“ (No Performance Determined) aufgeführt.

Platten ohne CE-Kennzeichnung

Es gibt zwei Ausnahmen, in denen eine CE-Kennzeichnung auf den Paletten nicht zu finden ist:

Bei speziellen Kundenspezifikationen bzw. -anforderungen, die nicht im Einklang mit den vorgeschriebenen Anforderungen der EN 16153 sind (z. B. bestimmte Sondertoleranzen bei Breite oder Länge der Platten). In solchen Fällen ist eine CE-Kennzeichnung nicht zulässig. Seit 2015 dürfen Stegplatten ohne CE-Kennzeichnung nicht mehr ausgeliefert werden.

Kundenspezifische Einzelplatten aus unserem Cutting Center können nicht mittels Inkjet gekennzeichnet werden. Dies betrifft auch das entsprechende CE-Etikett auf der Palettenkennzeichnung.

Abruf der DoP-Dokumente

Rufen Sie die Homepage <http://www.exolongroup.com> auf und gehen

Sie zu dem Menüpunkt "Downloads" und wählen "DOPs"





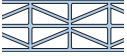
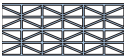
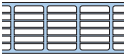
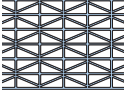
Geben Sie die DOP-Nummer in das Eingabefeld auf der Webseite DOP ein um ein PDF des Dokumentes zu erhalten.



■ 2. STANDARDPRODUKTPALETTE

Da wir uns zu einer ständigen Weiterentwicklung unserer Produkte verpflichtet haben, sind auch immer wieder neue und verbesserte Produkte in Vorbereitung. Für spezielle Anwendungen, z.B. für Sonderprojekte, sind Stegplatten mit einer größeren Tragfähigkeit oder einer erweiterten Witterungsbeständigkeit auf Anfrage erhältlich. Stegplatten in verschiedenen Farben und mit unterschiedlichen Durchlässigkeitswerten sind ebenfalls auf Wunsch erhältlich.

Anhand der Darstellungen im Abschnitt Statik (siehe Seite 67) können Sie leicht bestimmen, welcher Stegplattentyp für Ihren Anwendungsbereich am besten geeignet ist.

| Beschreibung | Geometrie | Dicke in mm | Gewicht in kg/m ² | Breite in mm | Farben | U _g -Wert in W/m ² K EN-ISO-10077-2 | | Verfügbare Ausführungen |
|--------------------------------|---|-------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------|--|------------|----------------------------|
| | | | | | | Vertikal | Horizontal | |
| Makrolon® multi UV 2/4-8 |  | 4 | 0,80 | 2100 | klar, weiß | 4,0 | 4,3 | |
| Makrolon® multi UV 2/6-8 | | 6 | 1,30 | 2100 | klar, weiß, bronze, blau, grün | 3,5 | 3,8 | 2UV |
| Makrolon® multi UV 2/8-10,5 | | 8 | 1,50 | 2100 | klar, weiß, bronze, blau, grün | 3,3 | 3,6 | no drop, 2UV |
| Makrolon® multi UV 2/10-10,5 | | 10 | 1,70 | 2100 | klar, weiß, bronze, blau, grün | 3,0 | 3,3 | IQ Relax, no drop, 2UV, ES |
| Makrolon® multi UV 2/16-30 |  | 16 | 3,60 | 980, 1200 | klar, weiß, bronze | 2,8 | 3,0 | no drop, 2UV, CC clear |
| Makrolon® multi UV 3/16-20 |  | 16 | 2,60 | 980, 1200, 2100 | klar, weiß, bronze | 2,2 | 2,4 | no drop, 2UV, CC clear |
| Makrolon® multi UV 4/10-6 |  | 10 | 1,75 | 1200, 2100 | klar, weiß | 2,5 | 2,9 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 5X/16-25 BF |  | 16 | 2,25 | 980, 1200, 2100 | klar, weiß, bronze | 2,0 | 2,1 | IQ Relax, 2UV |
| Makrolon® multi UV 5X/16-25 | | 16 | 2,40 | 980, 1200, 2100 | klar, weiß, bronze | 2,0 | 2,1 | IQ Relax, 2UV |
| Makrolon® multi UV 5X/16-25 ES | | 16 | 2,70 | 980, 1200, 2100 | klar, weiß, bronze | 2,0 | 2,1 | IQ Relax, 2UV |
| Makrolon® multi UV 5M/25-20 |  | 25 | 3,40 | 980, 1200, 1230 | klar, weiß | 1,4 | 1,4 | IQ Relax, 2UV |
| Makrolon® multi UV 5M/32-20 | | 32 | 3,70 | 980, 1200, 1230 | klar, weiß | 1,2 | 1,3 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 7/16-14 |  | 16 | 2,6 | 980, 1200, 2100 | klar, weiß | 1,8 | 1,9 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 7/20-14 | | 20 | 2,85 | 980, 1200, 2100 | klar, weiß | 1,5 | 1,6 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 7M/16-28 |  | 16 | 2,6 | 980, 1200 | weiß | 1,72 | 1,81 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 7M/20-28 | | 20 | 2,9 | 980, 1200 | weiß | 1,55 | 1,49 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 7M/25-28 | | 25 | 3,3 | 980, 1200 | weiß | 1,28 | 1,33 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 7M/32-28 | | 32 | 3,6 | 980, 1200 | klar, weiß | 1,09 | 1,13 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 7M/40-28 | | 40 | 4,1 | 980, 1200 | klar, weiß | 0,95 | 0,98 | IQ Relax |
| Makrolon® multi UV 7M/50-28 | 50 | 4,5 | 980, 1200 | klar, weiß | 0,84 | 0,86 | IQ Relax | |



■ 3. MATERIALEIGENSCHAFTEN

Makrolon® ist ein Synonym für erstklassige Stegplatten. Sie sind aus Polycarbonat und als Massiv- und Mehrfachstegplatten (GP bzw. multi) erhältlich. Sie sind so vielseitig, dass sie in vielen Bereichen eingesetzt werden können und hohen Temperaturen widerstehen.

Makrolon®-Stegplatten sind für ihre gute Transparenz, extrem hohe Bruchsicherheit und Schlagzähigkeit, hohe Dimensionsstabilität und gute Elektroisolierung bekannt. Auch die Feuerwiderstandsdauer ist sehr hoch (siehe entsprechende Datenblätter für weitere detaillierte Informationen).

Dank dem ausgezeichneten Extrusions-Knowhow der Exolon Group, unserem umfassenden Qualitätsmanagementsystem und unserer fortschrittlichen Produktionsprozesse ist ihre gleichmäßige Beschaffenheit nach DIN ISO 9001/2 zertifiziert.

| | Versuchsbedingungen | Typ. Werte | Einheit | Versuchsmethode |
|------------------------------------|---|------------|-------------------|-----------------|
| Physisch | | | | |
| Dichte | | 1,2 | g/cm ³ | ISO 1183-1 |
| Feuchtigkeitsaufnahme | nach Lagerung in Standardklima 24St/23° C/50% rF | 0,15 | % | ISO 62-4 |
| Feuchtigkeitsaufnahme | nach Lagerung in Wasser bei 23° C bis Sättigung | 0,35 | % | ISO 62-1 |
| Brechungsindex | 20°C | 1,586 | - | ISO 489 |
| Mechanisch | | | | |
| Streckspannung | | > 60 | MPa | ISO 527-2/1B/50 |
| Dehnung bei Streckspannung | | 6 | % | ISO 527-2/1B/50 |
| Zugfestigkeit | | > 60 | MPa | ISO 527-2/1B/50 |
| Reißdehnung | | > 70 | % | ISO 527-2/1B/50 |
| Elastizitätsmodul | | 2400 | MPa | ISO 527-2/1B/1 |
| Grenzbiegespannung | | ca. 90 | MPa | ISO 178 |
| Schlagzähigkeit | Charpy, ohne Kerbe | kein Bruch | kJ/m ² | ISO 179/1fU |
| | Charpy, gekerbt | ca. 11 | kJ/m ² | ISO 179/1eA |
| | lzod, gekerbt | ca. 10 | kJ/m ² | ISO 180/1A |
| | lzod, gekerbt* | ca. 70 | kJ/m ² | ISO 180/4A |
| Thermisch | | | | |
| Vicat Erweichungstemperatur | Verfahren B50 | 148 | °C | ISO 306 |
| Wärmeleitfähigkeit | | 0,2 | W/mK | DIN 52612 |
| Lin. therm. Ausdehnungskoeffizient | | 0,065 | mm/mK | DIN 53752-A |
| Wärmeformbeständigkeit | Verfahren A: 1,80 MPa | 127 | °C | ISO 75-2 |
| | Verfahren A: 0,45 MPa | 139 | °C | ISO 75-2 |

(*) Die mechanischen Eigenschaften wurden an Massivplatten mit einer Dicke von 4 mm oder 3 mm gemessen.





■ 4. EIGENSCHAFTEN

4.1 Schlagzähigkeit

Hageleinschlag

Makrolon® ist viel besser als die meisten anderen transparenten Materialien. Die hohe Schlagzähigkeit der Makrolon® multi UV Platten gewährleistet einen idealen Schutz gegen Hagel. Deshalb werden alle Platten der Reihe Makrolon® multi UV mit einer Garantie von bis zu 20 Jahren gegen Witterungs- und Hagelschäden geliefert.

Diese außerordentlichen Eigenschaften wurden in vielen Hagelsimulationsversuchen bewiesen. In Versuchen werden Polyamidkugeln (Polyamid-6,6) mit einem Durchmesser von 20 mm (Gewicht ca. 4,5 g) mit einer Geschwindigkeit von 21 m/s, das entspricht einer kinetischen Energie von 1 Joule, bei Raumtemperatur auf die bewitterte Oberfläche einer Platte geschossen.

In Fachkreisen wird allgemein angenommen, dass ein natürliches Hagelkorn von 23 mm Durchmesser eine durchschnittliche Aufschlaggeschwindigkeit von 17 m/s und eine kinetische Energie von 1 Joule hat. Eine Hagelschlagstudie hat jedoch ergeben, dass die Wahrscheinlichkeit eines Hagelschlags mit Hagelkörnern von mehr als 10 mm Durchmesser, z. B. im Stuttgarter Raum, nur bei ca. 2,9 % liegt. Hagelkörner eines noch größeren Durchmessers sind sogar noch weniger wahrscheinlich.

Detailliertere Informationen zu unserer Garantie können Sie unserer Garantieerklärung entnehmen, die bei unseren Händlern und auf unserer Website www.exolongroup.com zur Verfügung steht.



4.2 Leichtes Gewicht

Mit einem Flächengewicht von 0,8 bis 4,5 kg/m² ist Makrolon® multi UV besonders leicht. Diese Stegplatten wurden entwickelt, um bei einem minimalen Gewicht doch noch eine optimale Tragfähigkeit zu bieten. In Dachverglasungen z.B. ist dann keine schwere Stützkonstruktion erforderlich, so dass leichte und offene Konstruktionen möglich werden.

Für spezielle Anwendungen, wie z. B. Stadien, sind Stegplatten mit größerer Tragfähigkeit und mit höherem Gewicht pro m² auf Anfrage erhältlich.

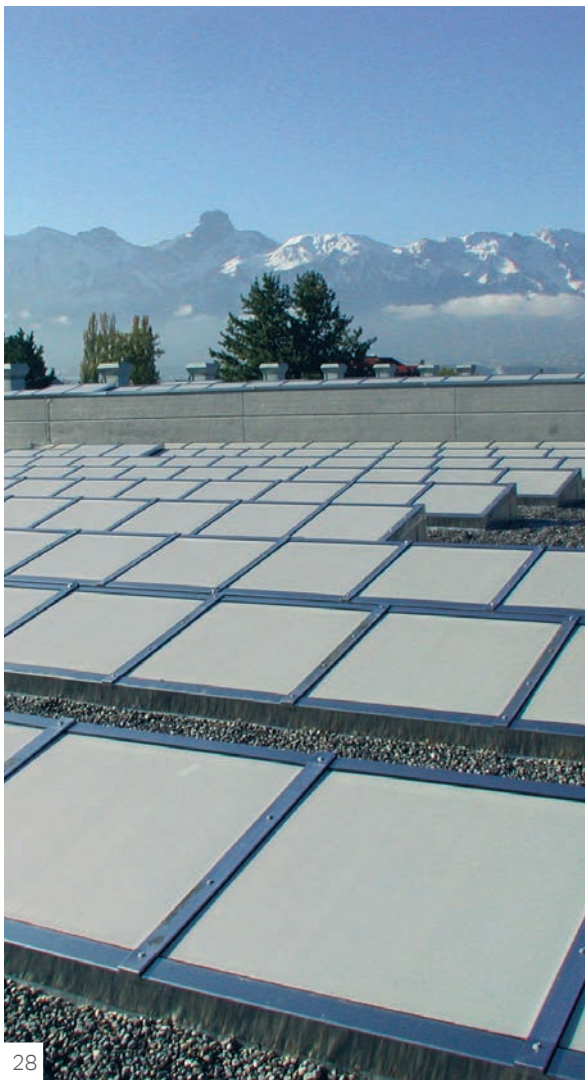
4.3 Witterungsbeständigkeit

Makrolon® multi UV Stegplatten sind äußerst wetterfest, da sie mit einer koextrudierten UV-Schutzschicht produziert werden. Diese Schicht besteht aus demselben Grundmaterial wie das Plattenmaterial und ist homogen mit ihm verbunden. Eine Ablösung der Schicht ist auch dann nicht möglich, wenn die Platten viele Jahre der Witterung ausgesetzt waren oder kaltgebogen worden sind. Die Platte muss mit der UV-geschützten Schicht nach oben/außen installiert werden.

Dieses System wurde ausgiebig geprüft, sowohl in Bewitterungsversuchen unter extremen Laborbedingungen wie unter Feldbedingungen. Es verschafft Makrolon® multi UV einen äußerst wirksamen Schutz gegen Witterungseinflüsse, und dies mit einer bis zu 20-jährigen Garantie.

Detaillierte Informationen zu unserer Garantie entnehmen Sie bitte unserer Garantieerklärung. Dieses Dokument ist bei unseren Händlern und auf unserer Website www.exolongroup.com erhältlich.





4.4 Wärmedämmung

Makrolon® multi UV ermöglicht eine viel bessere Wärmedämmung als Einzelverglasungen aufgrund der speziellen vielschichtigen Stegstruktur und der niedrigen Wärmeleitfähigkeit. Dies drückt der U-Wert aus, welcher von der Anzahl der Kammern und der Dicke der Luftkammern abhängt: je mehr Kammern und je dicker die Luftkammern, umso niedriger der U-Wert.

In den vergangenen Jahren hat die Exolon Group Platten mit verbesserter Wärmedämmung immer weiter entwickelt. Mit diesen Platten wird auch der CO₂-Ausstoß verringert und der Klimaschutz verbessert. Unser neues Sortiment besteht u. a. aus Vierfach-, Sechsfach- und 5M-Stegplatten, die einen geringeren Ug-Wert als andere Platten derselben Dicke haben.

Weitere Details können Sie den einzelnen Datenblättern oder der Tabelle in Abschnitt 2 (siehe Seite 18) entnehmen.

4.5 Lichtdurchlässigkeit

Makrolon® multi UV Stegplatten haben eine Lichttransmission von bis zu 81 %, abhängig von der Struktur, Farbe und Dicke der Platte (weitere Details können Sie den einzelnen Datenblättern entnehmen). Die Platten der Reihe Makrolon® multi sind so aufgebaut, dass durchgelassenes Licht gleichmäßig verteilt wird, wodurch unangenehme Stellen mit zuviel Licht oder Wärme vermieden werden.

Farbige und/oder durchscheinende Platten verringern die Lichtintensität und Wärme, so dass ein angenehmes Raumklima entsteht.

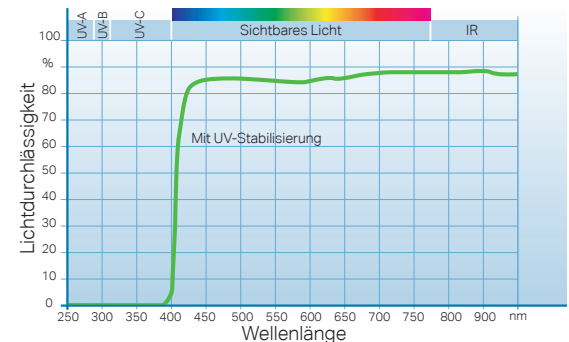
Unsere neu entwickelten, mattweißen Platten (Typ 1146) bieten eine verbesserte Lichtdurchlässigkeit, was zu einem besser verteilten, aber auch helleren Licht führt. Die ideale Lösung für jede Arbeitsumgebung.

Makrolon® multi IQ-Relax sind mattweiße Platten, welche die Sonnenwärmeeinstrahlung reduzieren, aber zugleich sichtbares Licht durchlassen. Tests unter realen Bedingungen in nicht belüfteten Wintergärten zeigten eine bemerkenswerte Wärmereduzierung von bis zu 13° C im Vergleich zu herkömmlichen Stegplatten. So wird eine vom Wetter unabhängige, angenehme Raumtemperatur gewährleistet. Mehr Licht, weniger Wärme!

Makrolon® multi UV ClimateControl clear sind transparente Stegplatten, welche die Sonnenwärme -Einstrahlung deutlich reduzieren aber zugleich transparent sind. Prüfungen ergaben im Vergleich zu einer Standard Makrolon® multi UV Stegplatte eine Temperaturreduktion von ca. 20 °C.

Makrolon® multi UV absorbiert gefährliche UV-Strahlung (unter 400 nm). Diese Platten sind daher ideal als Lichtbänder oder an Stellen einsetzbar, wo eine Schutzverglasung erforderlich ist, um UV-lichtempfindliches Material in Fabriken, Museen oder Einkaufszentren unterzubringen.

Das Pflanzenwachstum wird durch die Platten der Reihe Makrolon® multi UV jedoch nicht negativ beeinflusst, da das erforderliche Lichtspektrum (PAR = photosynthetische wirksame Bestrahlung) durchgelassen wird. Dank dieser wichtigen Eigenschaft sind die Platten sehr gut für Gewächshäuser oder Fußballstadien geeignet.



Massivplatte - Lichtdurchlässigkeit als Funktion der Wellenlänge - Makrolon® klar transparent





4.6 Sonnendurchlässigkeit

Sonnenlicht besteht aus sichtbarem Licht, UV-Licht und Infrarotlicht. Das unsichtbare Infrarotlicht ist für die Übertragung der Wärme des Sonnenlichts verantwortlich. Die Sonnendurchlässigkeit ist die Menge der durch die Platte durchgelassenen Wärme. Diese wird durch den Wert des Gesamtenergiedurchlasses g dargestellt; je niedriger der g -Wert, umso weniger Wärme wird von der Platte durchgelassen, und umso geringer ist die Wärmeentwicklung im Gebäude. Farbige Platten haben einen niedrigeren g -Wert, der meistens ihrer Lichtdurchlässigkeit entspricht.

Makrolon® multi UV IQ-Relax verfügt über hitzeabweisende Eigenschaften: sie lassen so viel wie möglich Licht durch, reduzieren aber gleichzeitig den g -Wert, was zu mehr Licht und weniger Wärme führt (siehe auch Seite 12).

Typische Lichtdurchlässigkeits- und Sonnendurchlässigkeitswerte stehen in folgender Tabelle:

| | Lichtdurchlässigkeit tauD65 | Gesamtenergiedurchlass g | Schattierungskoeffizient* |
|---|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Makrolon® multi UV 2/4-8 clear 1099 white 1146 | ca. 82% ca. 80% | — — | — — |
| Makrolon® multi UV 2/6-8 clear 1099 white 1146 bronze 1845 | ca. 82% ca. 80% ca. 51% | — — — | — — — |
| Makrolon® multi UV 2/8-10,5 clear 1099 white 1146 bronze 1850 | ca. 81% ca. 78% ca. 48% | — — ca. 62% | — — ca. 71,3% |

(*) Schattierungskoeffizient = Gesamtenergiedurchlass / 0,87

| | Lichtdurchlässigkeit tauD65 | Gesamtenergie-durchlass g | Schattierungs-koeffizient* |
|---|--|--|--|
| Makrolon® multi UV 2/10-10,5 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1140 bronze 1850 | ca. 80 % ca. 70 % ca. 70 % ca. 41 % | ca. 75 % ca. 69 % ca. 60 % ca. 58 % | ca. 86,2 % ca. 79,3 % ca. 69 % ca. 66,7 % |
| Makrolon® multi UV 2/16-30 clear 1099 white 1146 bronze 1850 CC clear | ca. 77 % ca. 57 % ca. 70 % ca. 70 % | ca. 74 % ca. 60 % ca. 54 % ca. 54 % | ca. 85,1 ca. 69 % ca. 52,9 % ca. 62 % |
| Makrolon® multi UV 3/16-20 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1140 bronze 1850 | ca. 74 % ca. 62 % ca. 47 % ca. 30 % | ca. 70 % ca. 62 % ca. 44 % ca. 49 % | ca. 80,5 % ca. 71,3 % ca. 50,6 % ca. 56,3 % |
| Makrolon® multi UV 4/10-6 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1140 bronze 1850 | ca. 68 % ca. 61 % ca. 52 % ca. 33 % | ca. 65 % ca. 61 % ca. 49 % ca. 48 % | ca. 74,7 % ca. 70,1 % ca. 56,3 % ca. 55,2 % |
| Makrolon® multi UV 5X/16-25 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1140 bronze 1850 | ca. 64 % ca. 55 % ca. 47 % ca. 27 % | ca. 61 % ca. 54 % ca. 45 % ca. 45 % | ca. 70,1 % ca. 62,1 % ca. 51,7 % ca. 51,7 % |

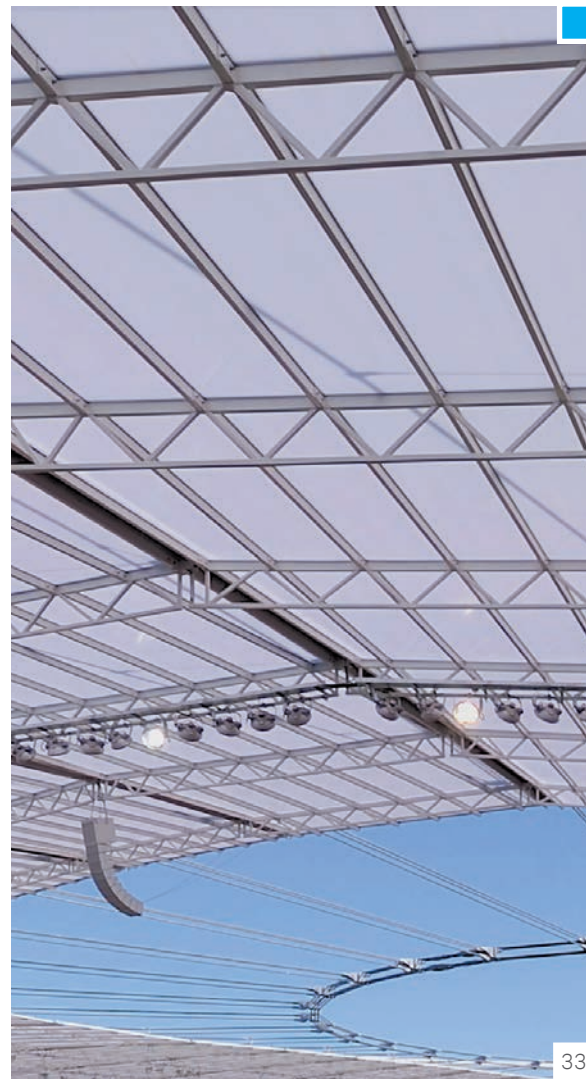




| | Lichtdurchlässigkeit tauD65 | Gesamtenergie-durchlass g | Schattierungs-koeffizient* |
|--|--|--|--|
| Makrolon® multi UV 5M/25-20 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1140 bronze 1850 | ca. 49% ca. 40% ca. 32% ca. 13% | ca. 48% ca. 42% ca. 34% ca. 32% | ca. 55,2% ca. 48,3% ca. 39,1% ca. 36,8% |
| Makrolon® multi UV 5M/32-20 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1140 bronze 1850 | ca. 48% ca. 38% ca. 30% ca. 12% | ca. 47% ca. 41% ca. 32% ca. 31% | ca. 54,0% ca. 47,1% ca. 36,8% ca. 35,6% |
| Makrolon® multi UV 7/16-14 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1140 | ca. 55% ca. 45% ca. 38% | ca. 53% ca. 46% ca. 38% | ca. 61% ca. 53% ca. 44% |
| Makrolon® multi UV 7/20-14 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1140 | ca. 55% ca. 44% ca. 38% | ca. 52% ca. 45% ca. 38% | ca. 60% ca. 52% ca. 44% |

(*) Schattierungskoeffizient = Gesamtenergie-durchlass / 0,87

| | Lichtdurchlässigkeit tauD65 | Gesamtenergie-durchlass g | Schattierungs-koeffizient* |
|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Makrolon® multi UV 7M/16-28 white 1146 IQ-Relax 1151 | ca. 34 % ca. 32 % | ca. 35 % ca. 31 % | ca. 40 % ca. 36 % |
| Makrolon® multi UV 7M/20-28 white 1146 IQ-Relax 1151 | ca. 32 % ca. 30 % | ca. 34 % ca. 29 % | ca. 39 % ca. 33 % |
| Makrolon® multi UV 7M/25-28 white 1146 IQ-Relax 1151 | ca. 31 % ca. 27 % | ca. 33 % ca. 27 % | ca. 37 % ca. 31 % |
| Makrolon® multi UV 7M/32-28 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1151 | ca. 39 % ca. 30 % ca. 26 % | ca. 41 % ca. 33 % ca. 28 % | ca. 47 % ca. 37 % ca. 32 % |
| Makrolon® multi UV 7M/40-28 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1151 | ca. 38 % ca. 28 % ca. 22 % | ca. 41 % ca. 33 % ca. 25 % | ca. 47 % ca. 37 % ca. 29 % |
| Makrolon® multi UV 7M/50-28 clear 1099 white 1146 IQ-Relax 1151 | ca. 38 % ca. 28 % ca. 23 % | ca. 39 % ca. 33 % ca. 27 % | ca. 47 % ca. 37 % ca. 31 % |





4.7 Brandverhalten

Makrolon® multi UV entspricht den strengen Normen im Bereich des Brandschutzes vieler verschiedener Länder. Nach realistischen Großbrandtests wurden die Makrolon® multi UV Stegplatten als flammhemmendes Baumaterial eingestuft. Das heißt, dass dieses Material keine Flammenausbreitung verursacht, aber es kann auch nicht als feuerfest betrachtet werden.

Dank der selbstverlöschenden Eigenschaften, des geringen Flächengewichts und der Struktur wird die Platte im Brandfall weich. Dann reißt sie und schrumpft von der Hitzequelle weg, ohne das Feuer selbst zu verbreiten. Rauch und Wärme entschwinden durch die sich bildende Öffnung, wodurch die Temperatur im Raum drastisch sinkt und wodurch, was noch viel wichtiger ist, die Belastung der tragenden Elemente verringert wird. Die Wirkung ist vergleichbar mit der einer Platte, die als Wärmeabzug funktioniert. Wärmeabzüge verringern die thermische Belastung eines Gebäudes ab Temperaturen von 300° C bei voll entwickelten oder sich entwickelnden Bränden. Das führt zu einer verlängerten Feuerbeständigkeit.

Bei DIN 18230-1, „Baulicher Brandschutz im Industriebau“, Teil 1 gehen Dach- und Wandbauteile aus Makrolon® als geeignete Wärmeabzüge in die Berechnung ein. Durch den Einsatz von Makrolon® wird die thermische Belastung des Gebäudes und die erforderliche Feuerbeständigkeit von Bauteilen verringert. Dies ist aufgrund von technischen Brandschutzmethoden im Rahmen eines Brandschutzgesamtconzeptes für jedes Gebäude zu berücksichtigen. Bitte prüfen Sie auch, ob eine geplante Konstruktion den örtlichen Vorschriften entspricht.

Typische Klassifizierungen* der Makrolon® multi UV Platten:

| Land | Standard | Typische Klassifizierung |
|-------------|----------------------|--------------------------|
| Europa | EN13501-1 | B-s1 d0 oder C-s2 d0 |
| Deutschland | DIN 4102 | B1-B2 |
| Frankreich | NF 92 501/505 | M1-M2 |
| UK | BS 476, Teil 7 | Klasse 1Y |
| Italien | CSE RF 2/75/A & 3/77 | Klasse 1 |

(* In Abhängigkeit von Dicke, Einfärbung und Anwendung erfüllen Makrolon® Platten die Anforderungen vieler nationaler Brandschutznormen. Das Brandverhalten von Polycarbonat-Platten kann durch Alterung und Bewitterung beeinflusst werden. Für weiterführende Informationen kontaktieren Sie bitte unseren Technischen Service.

4.8 Rauchverhalten

Die Tests zur Klassifizierung von Bauprodukten stellen hauptsächlich die wichtigsten Brandeigenschaften fest – Entflammbarkeit und Flammenausbreitung. Aber bei einer Risikobeurteilung spielen auch die Rauchentwicklung und deren Auswirkungen eine wichtige Rolle.

Der wohl wichtigste Aspekt in der Beurteilung der Rauchgasentwicklung ist die Phase des Brandes und der Risikosituation, wo die Rauchentwicklung erfasst wird. Die Umgebungsbedingungen ändern sich maßgeblich, während ein Brand sich entwickelt. Wenn sich in einem brennenden Raum Personen befinden, ist die Rauchgasgiftigkeit meist nur in der Entwicklungsphase des Brandes von Bedeutung. Sie ist nicht mehr entscheidend bei einem Vollbrand mit Temperaturen über 500° C.





Systematische Prüfungen mit einem Zersetzungsgerät nach DIN 53436 haben gezeigt, dass Produkte der Exolon Group kein größeres Toxizitätsrisiko darstellen als natürliche Produkte. Die Zersetzungsprodukte in Makrolon® sind nicht giftiger als diejenigen, die bei der Verbrennung von Holz oder Papier freigesetzt werden. Im Brandfall wird die Platte weicher werden, reißen und von der Hitzequelle weg-schrumpfen, wodurch eine Öffnung entsteht, durch die der Rauch entweichen kann.

Es ist immer schwierig, Aussagen über einzelne Stoffe zu treffen, die im Brandfall freigesetzt werden. Jeder Brand ist ein eigener Fall und die Entwicklung von Verbrennungsgasen hängt hauptsächlich von den Umständen ab.

Bei einem Brand bestehen die Verbrennungsgase von Makrolon® hauptsächlich aus Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Wasser. In manchen Fällen können geringere Mengen von Nebenbestandteilen freigesetzt werden: aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe, Aldehyde, Säuren und Phenolderivate. Bei der Verbrennung von Makrolon® entstehen jedoch NICHT: Blausäure, Phosgen, Acrolein, Chlorwasserstoff oder Schwefeldioxid. Verbrennungsprodukte sind im Wesentlichen korrosionsfest.

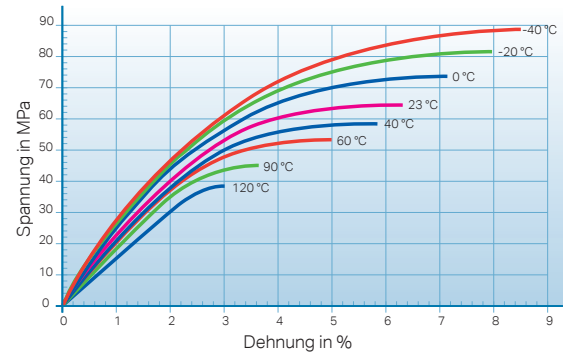
Insgesamt kann man sagen, dass die Toxizität dieser Verbrennungsgase größtenteils durch die toxische Wirkung von Kohlenmonoxid verursacht wird, und dass der Anteil anderer Stoffe viel unbedeutender ist.

4.9 Temperaturbeständigkeit

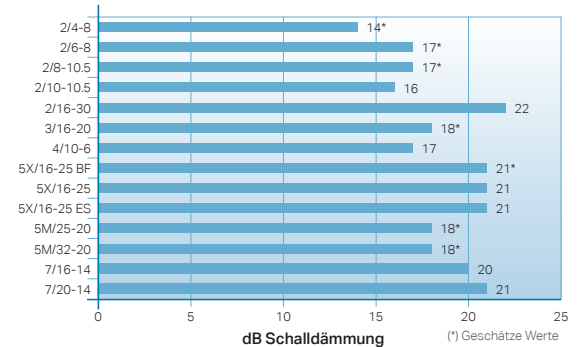
Makrolon® multi UV kann bei Temperaturen zwischen -100° C und +120° C verwendet werden. Die Stabilität der Platten bleibt in diesem Temperaturbereich sehr hoch. Aus diesem Grund können die Platten dort eingesetzt werden, wo andere Kunststoffe versagen. Unter normalen Bedingungen liegen die Temperaturen, denen die Platten ausgesetzt sind in einem Bereich zwischen -15° C und +60° C, was unwiderlegbar im Toleranzbereich des Materials liegt

4.10 Schalldämmung

Makrolon® multi Stegplatten verfügen über nützliche Schalldämmvorteile. Aufgrund der Steifigkeit ihrer Schichten müssen sie als einschalige Elemente betrachtet werden. Alle Produkte der Reihe Makrolon® multi werden gemäß ISO 40/3 und ISO 717/1 geprüft. Je nach Plattentyp können Schallreduktionswerte von 10 bis 21 dB erreicht werden. Das ermittelte Schalldämmmaß steht in den einzelnen Produktdatenblättern.



Zugspannung von Makrolon® im Verhältnis zur Temperatur.





4.11 Chemikalienbeständigkeit

Makrolon® multi UV kann, wie andere Kunststoffe auch, durch bestimmte Substanzen beschädigt werden. Um Haarrisse zu vermeiden, dürfen nur geeignete Spannleisten, Abdichtungen und Reinigungsmittel verwendet werden. Kontakt mit Weichpolyvinylchlorid, Zement, Verdünnern, Insektensprays, Imprägniermitteln, starken industriellen Reinigungsmitteln und anderen ätzenden Lösemitteln muss immer vermieden werden. Vermeiden Sie außerdem auch alkalisches, ammoniakhaltiges oder essigsäurehaltiges Abdichtungsmaterial und verwenden Sie stattdessen neutrale Produkte. Geeignete Abdichtungsmittel sind verfügbar – bitte wenden Sie sich an Ihren Plattenlieferanten.

Wegen der Gefahr der Spannungsrisssbildung dürfen nie Dämpfe in die Plattenhohlräume eindringen.

Beachten Sie unbedingt diese Empfehlungen, da die meisten Probleme durch die Verwendung falscher und nicht empfohlener Zusatzprodukte entstehen.

Man darf außerdem auch nie vergessen, dass ein Kontakt mit ungeeigneten Produkten nicht nur mit dem Installationsmaterial oder während des Baus eines Gebäudes möglich ist. Der Kontakt ist auch im Nachhinein möglich, wenn Stoffe durch in der Umgebung stattfindende Installations- bzw. Produktionsprozesse freigesetzt werden. Bei Zweifeln kontaktieren Sie bitte unseren technischen Kundendienst.

Ganz allgemein kann über die Chemikalienbeständigkeit von Makrolon® Folgendes gesagt werden:

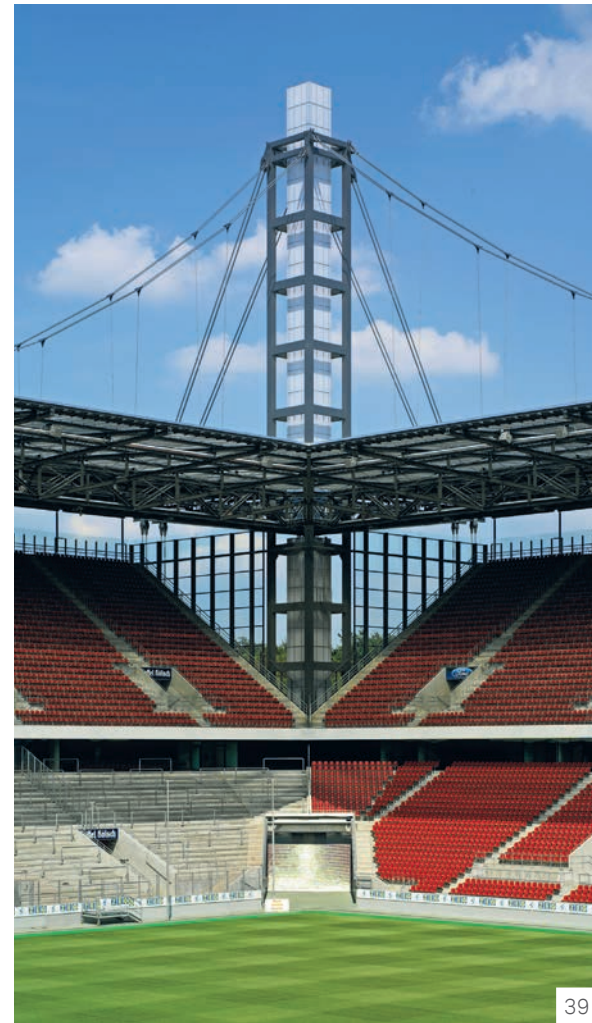
Polycarbonat

widersteht:

- mineralischen Säuren bis zu Höchstkonzentrationen
- neutralen und säurehaltigen Salzlösungen
- Oxidations- und Reduktionsmitteln
- gesättigten, aliphatischen Kohlenwasserstoffen und Alkohol, außer Methanol (Methylalkohol)
- vielen Ölen, Fetten, Wachsen

wird beschädigt durch:

- Alkalien
- Ammoniak und Amine, sowie durch deren Lösungen
- aromatische oder halogenierte Lösemittel
- Aldehyde, Ketone und Ester
- Methylalkohol





■ 5. TRANSPORT UND LAGERUNG

5.1 Transport und Handhabung

Makrolon® multi UV Stegplatten aus Polycarbonat sind leicht und daher einfach und sicher in Lagerhäusern und auf Baustellen zu handhaben. Allerdings müssen einige Regeln beachtet werden, um Schäden an den Platten zu vermeiden und eine erfolgreiche Montage zu gewährleisten.

Für die Handhabung von Paletten im Standardformat werden Gabelstapler empfohlen, welche die Palettenbreite (2100 mm max.) und die Palettenlänge (6 bis 7 m) transportieren können. Bei manchen Projekten werden Platten von mindestens 12 m verwendet – diese sind oft länger als die sie tragende Palette.

Wir empfehlen, folgende Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen:

- Vermeiden Sie ein Durchbiegen der Palette, wenn sie mit einem Kran gehoben wird. Verwenden Sie die richtigen Hebemethoden, um einen Bruch der Palette und eventuelle hervorstehende Nägel zu vermeiden.
- Die Kabel müssen so befestigt werden, dass sie die Plattenverpackung nicht beschädigen. Ein geeigneter oberer Kipphebel, der mit dem Lashaken verbunden ist, muss vormontiert sein.
- Wenn die Verpackung auf den Boden gestellt wird, werden die Plattenenden herunterhängen. Sie müssen mit geeigneten Stützen versehen werden, so dass Kontakt mit dem Boden vermieden wird.



Typische Makrolon® multi UV Palette mit Polyethylenverpackung.

5.2 Lagerung

Am besten lagert man die Platten im Gebäude und in waagerechter Position. Während der Produktion werden die Plattenstirnseiten mit Schutzband abgeklebt, um die Hohlräume zu schützen. So kann sich kein Staub, der durch die elektrostatische Ladung der Platte angezogen wird, absetzen. Das Klebeband muss während des Transports und der Lagerung auf der Platte bleiben, muss jedoch vor der Montage entfernt und durch ein geeignetes Abdichtungssystem ersetzt werden.



Makrolon® multi UV kann, falls erforderlich, auch draußen gelagert werden. Vergewissern Sie sich, dass die Platten immer noch durch die Polyethylenverpackung geschützt werden, so wie bei der Anlieferung. Die Verpackung muss intakt und gut befestigt sein, auch wenn ein Teil des Inhalts schon verwendet wurde. Es ist jedoch besser, die Außenlagerung zeitlich zu begrenzen: obwohl die Verpackung die Platten vor Regen schützt, ist sie nicht ganz wasserdampfdicht. Unter bestimmten Umständen (z. B. bei einer plötzlichen Abkühlung nach einer langen nassen und heißen Phase) kann sich Wasserdampf in den Hohlräumen ansammeln.

Alle Platten werden vor Auslieferung mit einer Schutzfolie versehen. Eine lange Außenlagerung unter hohen Temperaturen oder direktem Sonnenlicht kann die Folie zu klebrig machen, so dass es schwierig oder sogar unmöglich wird, die Folie nach der Montage zu entfernen.





■ 6. MONTAGE

6.1 Montageaspekte

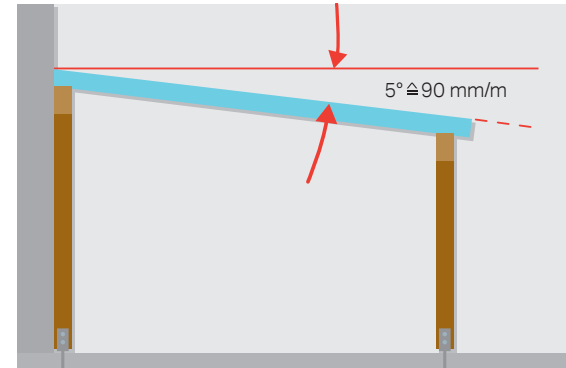
Flache Verglasung

Wenn Platten der Reihe Makrolon® multi als Dach- oder Wandelemente verwendet werden, empfehlen wir, sie so zu montieren, dass die Stege parallel zur Richtung des Wasserablaufs verlaufen.

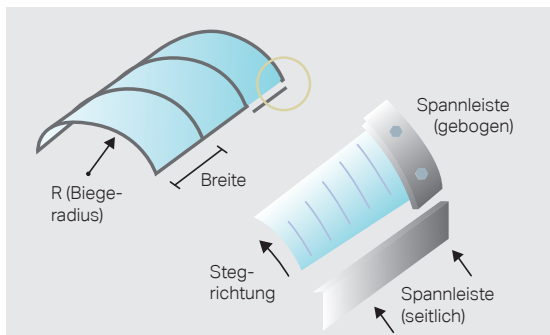
Die Montage über die Längsträger der großen Platten ist fast immer ohne Stoßverbindungen möglich. Für Dächer bis zu einer Länge von 6 m sollte die Neigung mindestens 5° betragen. In der Praxis entspricht das einer Neigung von ca. 90 mm pro Meter Plattenlänge. Dadurch wird dafür gesorgt, dass Regenwasser richtig abfließt und der selbstreinigende Effekt dank der glatten Oberfläche der Makrolon®-Platte ideal genutzt wird. Größere Dächer werden am besten mit einem größeren Winkel gebaut (> 90 mm/m).

Die mögliche Plattenlänge (Unterstützungsabstand) hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B.: der Tragfähigkeit der Platte, dem Abstand der Pfetten und der erwarteten Wind- oder Schneelast.

In den Tabellen werden alle Parameter berücksichtigt. Sie können diese als Ausgangswerte für den Konstruktionsentwurf nutzen.



Empfohlener Neigewinkel für Plattenlängen bis zu 6 m.



Gebogene Verglasung

Makrolon® multi Platten sind ideal für bogenförmige Strukturen wie z. B. Tonnengewölbe und Tunnelgewächshäuser. Die Platten müssen in Stegrichtung gebogen werden, nie in die andere Richtung. Sie brauchen nicht erhitzt zu werden (Kaltbiegung). Ein Biegen der Platten verstärkt ihre Steifigkeit.

Wir empfehlen, die Platten an allen vier Seiten festzuklemmen, um eine maximale Tragfähigkeit zu erzielen.

| Makrolon® multi UV | Dicke | Min. Kaltbiegeradius* in mm |
|--------------------|------------|-----------------------------|
| 2/4-8 | 4 | 600 |
| 2/6-8 | 6 | 900 |
| 2/8-10.5 | 8 | 1200 |
| 2/10-10.5 | 10 | 1500 |
| 2/16-30 | 16 | 2400 |
| 3/16-20 | 16 | 2400 |
| 4/10-6 | 10 | 1500 |
| 5X/16-25 BF | 16 | 2400** |
| 5X/16-25 | 16 | 2400** |
| 5X/16-25 ES | 16 | 2400** |
| 5M/25-20 | 25 | nicht empfohlen |
| 5M/32-20 | 32 | nicht empfohlen |
| 7/16-14 | 16 | 2400 |
| 7/20-14 | 20 | 3000 |
| 7M | alle Typen | nicht empfohlen |

Der Bügelabstand hängt von der Tragfähigkeit der Platten ab sowie von der maximal angenommenen Last und dem gewählten Biegeradius. Kontaktieren Sie für die Berechnung gebogener Verglasungsanwendungen bitte unseren technischen Kundendienst.

In der folgenden Tabelle stehen die Mindestbiegeradien. Bitte beachten Sie, dass der kleinste zugelassene Radius für jeden Plattentyp angegeben ist. Um eine zu große Plattenspannung zu vermeiden, sollten keine niedrigeren Werte verwendet werden.

(*) Biegeradius = Dicke × 150 [mm]

(**) Hierbei kann eine optische Verzerrung der innen liegenden Stege- und Gurte entstehen. Dies hat keinen negativen Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften des Produkts, wenn unsere Tipps zur Installation korrekt befolgt werden.

Thermische Ausdehnung

Makrolon® multi UV Stegplatten dehnen sich bei Hitze aus und ziehen sich bei Abkühlung zusammen.

Der lin. therm. Ausdehnungskoeffizient von Polycarbonat ist:

$$\alpha = 0,065 \text{ mm/mK} = 6,5 \cdot 10^{-2} \text{ mm/mK}$$

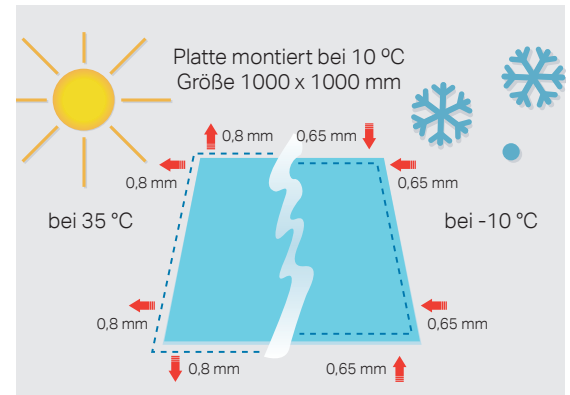
Wie bei den meisten Polymeren ist dieser thermische Ausdehnungskoeffizient viel höher als der anderer Materialien (ca. 8 x höher als Glas, 6 x höher als Stahl und 4 x höher als Aluminium). Diese Bewegung kann manchmal ein knirschendes Geräusch verursachen, aber die funktionale Wirksamkeit der Platte wird dadurch keineswegs beeinträchtigt.

Aus diesem Grund müssen alle Befestigungs- und Spannelemente so angebracht sein, dass es ausreichend Platz für Ausdehnung und Schrumpfen gibt.

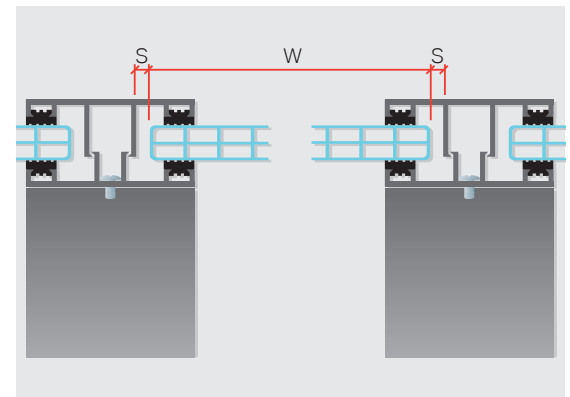
Wenn der Plattenrand den inneren Teil des Profils berührt und die Temperatur steigt, wird eine Ausdehnung der Platte unmöglich. Die Platte wird sich verformen oder wird in extremen Fällen beschädigt.

Wenn der Plattenrand zu nahe an das äußere Ende des Profils montiert wird, kann die Platte aus dem Stützrahmen rutschen, wenn sie im kalten Winterwetter schrumpft. Dieser Effekt kann noch durch andere Faktoren wie z. B. Schneelast, verstärkt werden.

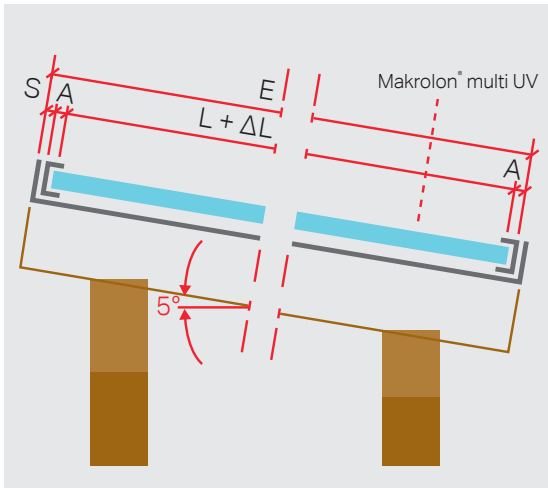
Die Gummidichtungen müssen so angelegt sein, dass eine wesentliche Ausdehnung und Schrumpfung möglich ist, damit die Dichtungen nicht herauskommen oder die Platte beschädigen.



Thermische Ausdehnung



Zugelassene Ausdehnung in der Breite.



Zugelassene Ausdehnung in der Länge

Berechnungsbeispiel:

Plattengröße: 1000 x 3000 mm (1 x 3 m)

Erwartete Höchsttemperatur: 35° C

Erwartete niedrigste Temperatur: -10° C

Temperaturunterschied ΔT : 45° C

Ausdehnung in der Breite: $\alpha \cdot \Delta T \cdot B = 0,065 \text{ mm/mK} \cdot 45^\circ \text{ C} \cdot 1 \text{ m} = 2,92 \text{ mm}$

Ausdehnung in der Länge: $\alpha \cdot \Delta T \cdot L = 0,065 \text{ mm/mK} \cdot 45^\circ \text{ C} \cdot 3 \text{ m} = 8,77 \text{ mm}$

Wir empfehlen, mit einer Ausdehnung von 3 mm/m zu rechnen.

- E = maximaler Abstand in mm zwischen unterem Ansatz und oberem Ende.
- A = Länge in mm zuzüglich unterem Rand des Abschlussteils (wenn auch am oberen Ende verwendet, dann zu A hinzuzählen)
- ΔL = Längentoleranz entsprechend Verkaufsangaben
- S = zugelassene Ausdehnung (3 mm/m für Makrolon® multi UV).

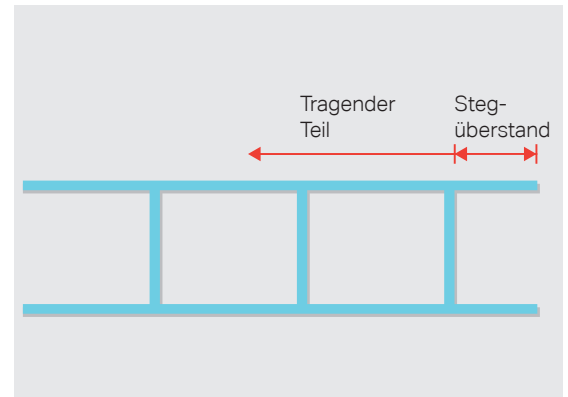
Einspanntiefe

Für eine sachgerechte Montage der Makrolon® multi UV Platten müssen die Klemmprofile die richtige Einspanntiefe haben. Verschiedene Aspekte müssen berücksichtigt werden:

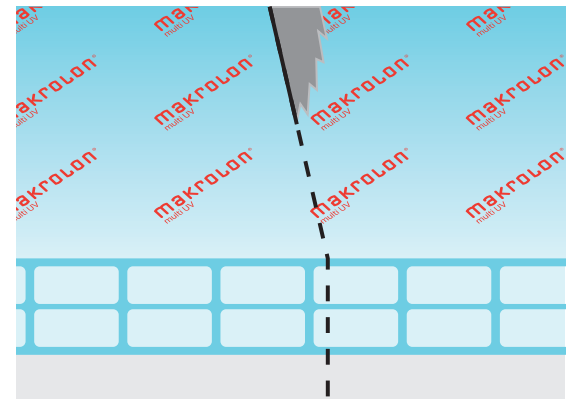
Die unterschiedliche thermische Ausdehnung der Platten und der Profile muss berücksichtigt werden (siehe voriger Abschnitt).

Da Makrolon® ein Kunststoff ist, wird es sich leicht biegen, wenn es zu einer äußeren Krafteinwirkung kommt. Auch wenn die Platten äußerst steif sind, werden ihre Abmessungen beim Biegen kürzer. Alle Platten der Reihe Makrolon® multi UV wurden auf ihre Tragfähigkeit unter realen Bedingungen getestet (siehe Abschnitt 7 ab Seite 67). Wenn die Einspanntiefe an beiden Seiten der Platten entsprechend den erwarteten Temperaturänderungen (mit mindestens 20 mm) berechnet wird und die Tabellen des Abschnitts 7 zur Bestimmung der Plattenabmessungen verwendet werden, dann brauchen Sie keine weiteren Berechnungen durchzuführen, um die mögliche Schrumpfung der Platten zu berücksichtigen, da wir das schon gemacht haben.

Wenn Makrolon® multi UV Platten in Längsrichtung geschnitten werden (d. h. der Schnitt liegt parallel zur Richtung der Stege), kann es Stegüberstände geben. Ihre Einspanntiefe beträgt einige mm, aber sie beeinflussen nicht die Tragfähigkeit der Platte. Berechnen Sie die Einspanntiefe aus Sicherheitsgründen immer, indem Sie vom ersten geschlossenen Steg ausgehen.



Stegüberstand



Versuchen Sie nahe an den Stegen zu schneiden



Der Tintendrucker markiert die UV-geschützte Seite der Platte.



Oberflächenlage

Eine Seite der Makrolon® multi UV Platten ist mit einer UV-Schutzschicht versehen, die durch Coextrusion angebracht wurde und homogen mit der Platte verbunden ist.

Wichtig: Montieren Sie die Platte immer mit der UV-Seite nach oben/außen, also in Richtung Sonne! Diese UV-Seite ist standardmäßig mit einer klaren, bedruckten Schutzfolie beschichtet. Die UV-Seite kann auch anhand des mittels Tintendrucker angebrachten Aufdrucks am Plattenrand erkannt werden. Stegplatten mit einem beidseitigen UV-Schutz können unabhängig von der Seitenausrichtung verbaut werden.

Unsere Garantieerklärungen gelten nur, wenn die Platten ordnungsgemäß montiert wurden.

Manche Plattentypen sind mit einer „no drop“ Beschichtung auf der anderen Seite der UV-geschützten Oberfläche erhältlich. Diese Stegplatten müssen mit der Beschichtung nach innen montiert werden.

Die funktionale „no drop“ Schicht ist mit einem Schutzfilm überzogen. Dieser Film kann mit klarem Wasser abgewischt werden oder verschwindet nach einer Weile von selbst durch Kondensation auf der Stegplatte. Die „no drop“ Schicht wird nur vollständig aktiv, wenn die Schutzschicht ganz verschwunden ist.

6.2 Konstruktionsdetails

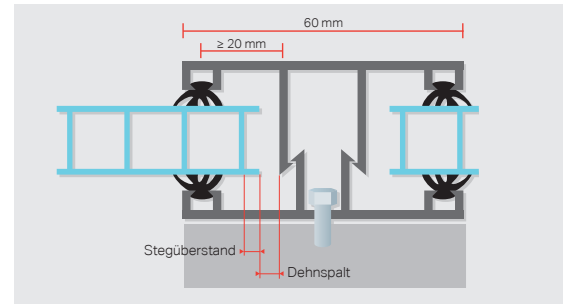
Profile

Es sind viele verschiedene Profile erhältlich, von Einzelprofilen bis zu komplett modularen Montagesystemen. Aluminiumprofile mit EPDM-Gummi werden meistens für Mehrfachstegplatten verwendet. In der Praxis sind alle klassischen Konstruktionen möglich, solange die besonderen Eigenschaften von Polycarbonat berücksichtigt werden.

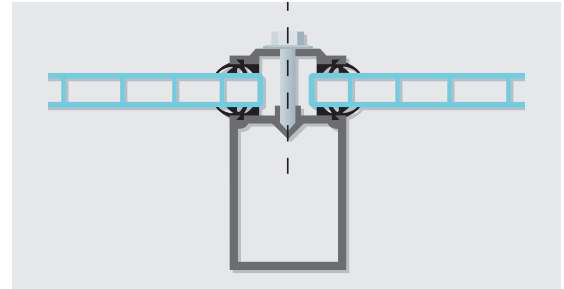
Um optimale Lasteigenschaften zu erzielen, ist es wichtig, dass alle Plattenränder mit einer Einspanntiefe von mind. 20 mm ausreichend eingeklemmt sind.

Alle eventuell verwendeten Dichtungen müssen mit Polycarbonat chemisch kompatibel (siehe auch Seite 38) sein, und es muss darauf geachtet werden, dass die Platten während der Montage nicht belastet werden. Bei allen Verlegesystemen mit Makrolon® multi UV muss eine ausreichende Klemmwirkung der Profile beachtet werden. Dieser Druck wird über die Profildichtung oder Abdichtung auf die Platte übertragen. Dieser Druck muss so angepasst werden, dass er gleichmäßig verläuft, um eine angemessene Wetterabdichtung zu gewährleisten. Ein zu starker Anpressdruck wird sich negativ auf die Profildichtung oder Abdichtung auswirken. Da die Profildichtung der weichste Teil des Verlegesystems ist, wird ein zu starker Anpressdruck zu einer Wölbung oder sogar Verschiebung aus dem Verlegesystem führen, wodurch das System dann nicht mehr wasserdicht ist.

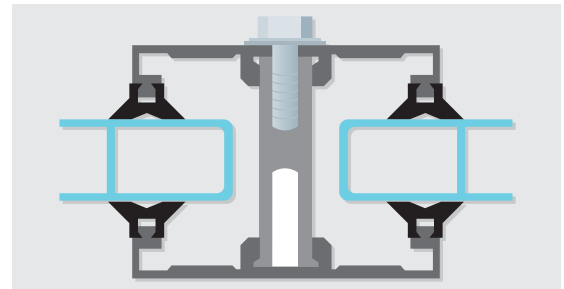
Wir empfehlen die Verwendung eines Distanzringes oder eines Profilsystems, dessen Anpressdruck schon vorab gegeben ist.



Einspanntiefe



Profilsystem mit voreingestelltem Anpressdruck.



Distanzring



Dichtung/Abdichtung

Damit die Makrolon® multi UV Platten wasserfest bleiben, muss die im Verglasungssystem verwendete Abdichtung elastisch sein und auch die erwartete Ausdehnung und Schrumpfung der Platte ermöglichen. Um Wasserfestigkeit zu erzielen, sollte die Abdichtung die richtige Form haben und aus dem richtigen Material bestehen.

Das Material aus dem die Abdichtung gefertigt ist, muss mit Makrolon® kompatibel sein. Folgende Materialien sind generell kompatibel:

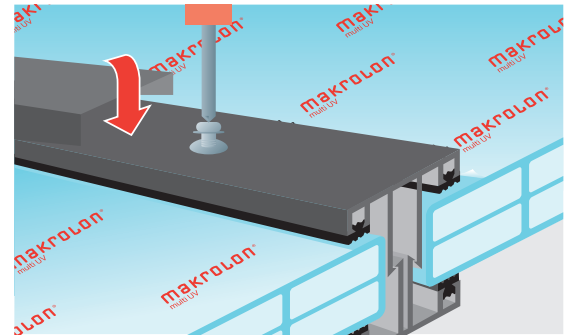
- EPDM
- Polychloropren
- Polyethylen (PE)
- PTFE
- Neopren
- Silikon
- EPT

Die folgenden Materialien sind meistens nicht kompatibel:

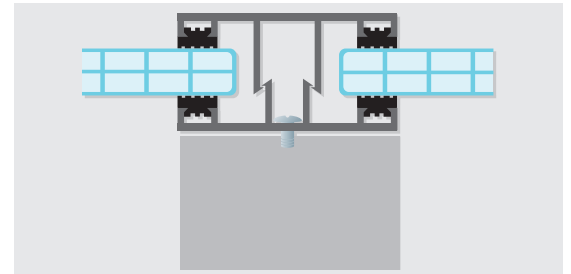
- PVC
- PVC/Nitril
- Polyurethan (PU)

Im Allgemeinen ist zu testen, ob die Dichtungen kompatibel sind, bevor sie in Verlegesystemen mit Einsatz von Makrolon® verwendet werden. Da sich die Platte durch Ausdehnung und Schrumpfung bewegt, müssen Abdichtungen mechanisch an dem Verglasungssystem befestigt werden, sonst werden sie sich lösen. Eine Befestigung durch Verklebung ist nicht geeignet.

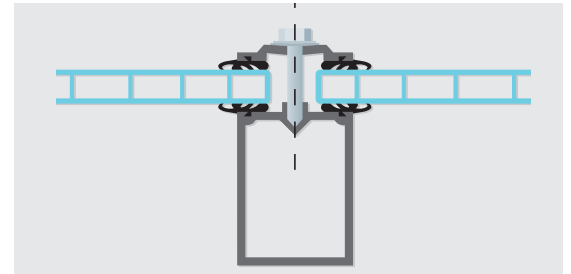
Bei allen Makrolon®-Verglasungssystemen muss eine ausreichende Klemmwirkung der Profile beachtet werden. Dieser Druck wird über die Profildichtung oder Abdichtung auf die Platte übertragen. Er muss so angepasst werden, dass er eine angemessene Wetterabdichtung gewährleistet. Zu viel Druck kann jedoch die Lebensdauer der Dichtung verkürzen. Wir empfehlen die Verwendung eines Distanzringes oder eines Profilsystems, dessen Anpressdruck schon vorab gegeben ist.



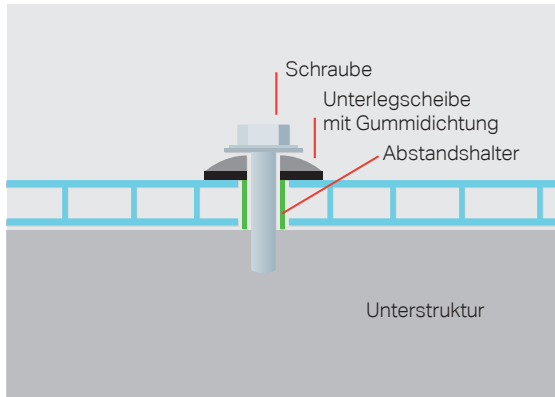
Anpassung des Anpressdrucks an die Platte.



Typische Profilsysteme und Abdichtungen



Zu viel Druck muss vermieden werden



Sogsicherungsschrauben

Zusätzliche Stützsysteme

In manchen Konstruktionen werden Platten nicht an den Rändern mit Klammern befestigt, sondern sie bekommen eine zusätzliche Stütze. Wenn z. B. ein Dach von 6 m gebaut werden soll und aufgrund der Berechnungen ein maximaler Unterstützungsabstand von 3 m erforderlich ist, dann ist es möglich, entweder 2 Platten von 3 m oder 1 Platte von 6 m mit einer zusätzlichen Stützstruktur in der Mitte zu montieren.

Beachten Sie, dass eine Belastung der Platte sich in beide Richtungen auswirken kann: eine Schneelast übt typischerweise Druck nach unten aus. Wind kann Druck nach unten oder oben, sowie Unterdruck erzeugen. Zusätzliche Stützstrukturen müssen unter allen Umständen wirksam sein: eine zusätzliche Pfette unter die Platte zu montieren, reicht nicht aus.

Es gibt zwei mögliche Lösungen:

1. Löcher in die Platte bohren und spezielle „Schrauben“ verwenden, um die Platte mit der darunterliegenden Pfette zu verbinden. Diese Schrauben müssen mit einer wirksamen Abdichtung versehen sein und eine Form haben, die ein Überspannen verhindern, damit die Platte nicht verformt wird.

Bitte berücksichtigen Sie Folgendes:

Sogsicherungsschrauben können nur für Verglasungsanwendungen verwendet werden; in anderen Fällen ist eine gute Abdichtung sonst nicht möglich.

Das Loch in der Platte muss überdimensioniert sein, damit eine Ausdehnung der Platte möglich ist (3 mm/m Plattenlänge).

Das Loch muss mindestens 50 mm von den Plattenrändern entfernt sein.

Durch die Anbringung von Löchern in der unter der Platte liegenden Stütze entstehen Späne, die im Innern der Platte bleiben könnten. Wenn diese Späne aus rostendem Stahl bestehen, können sie oxidieren und Rostflecken in der Platte verursachen.

Generell sind Sogsicherungsschrauben nur empfehlenswert, wenn es nicht auf eine perfekte Optik ankommt.

2. Strukturen, die erforderlich sind, um die Platte gegen die darunterliegende Stützkonstruktion zu drücken und die ein Teil des lasttragenden Rahmens sind, müssen von einem qualifizierten Statiker entworfen werden.

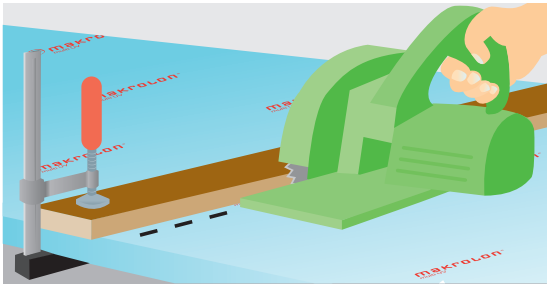
In diesem Fall könnten folgende Hinweise für den Statiker von Interesse sein:

Es ist wichtig, dass geeignetes Kunststoffmaterial zwischen Platte und dem gegen die Platte drückenden Element angebracht wird, um einen direkten Kontakt zwischen dem Polycarbonat und dem Stahl zu vermeiden.

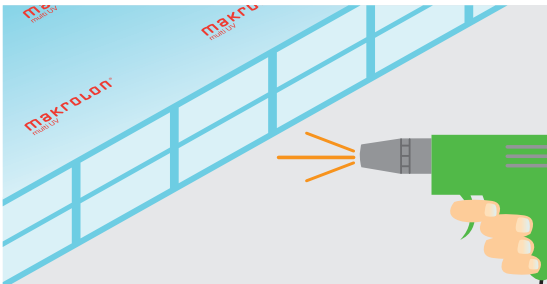
Die Form und die Abmessungen dieser Zubehörteile dürfen das Abfließen von Regenwasser nicht behindern.

Da diese zweite Lösung schwieriger auszuführen ist, wird sie üblicherweise nur bei speziellen Projekten angewandt.

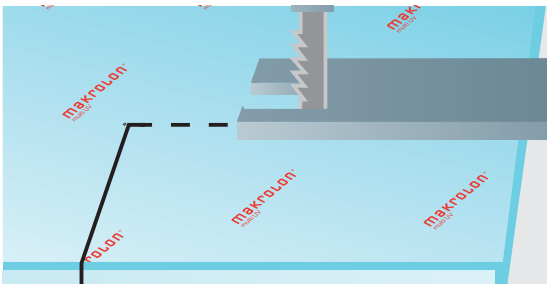




Verwenden Sie beim Schneiden immer eine Führungsschiene.



Entfernen Sie Späne nach dem Schneiden.



Verwenden Sie eine Stichsäge ohne Pendelhub, um Kurven und Aussparungen zu schneiden

6.3 Montagevorbereitungen

Schneiden

Makrolon® multi UV Stegplatten können ganz einfach mit einem scharfen Messer geschnitten werden.

Platten mit einer kompakten Struktur oder mit dicker Außenschicht können mit feingezahnten Handsägen, Kreissägen, Bandsägen oder anderen Sägen geschnitten werden. Vergewissern Sie sich, dass die Säge neu und das Blatt scharf ist.

Wir möchten Ihnen besonders Folgendes empfehlen:

- lassen Sie die Schutzfolie während des Sägens möglichst immer auf der Platte;

- markieren Sie den gewünschten Schnitt nur mit einem weichen Bleistift;

- arbeiten Sie mit einem Anschlag oder einer Führungsschiene;

- sorgen Sie dafür, dass die Platte fest aufliegt;

- arbeiten Sie mit einer Schneidegeschwindigkeit von ca. 50 m/Sek. mit kontinuierlichem Vorschub;

- benutzen Sie Stichsägen ohne Pendelhub für Kurvenschnitte und Aussparungen;

- entfernen Sie Späne durch Absaugen oder Wegblasen mit ölfreier Druckluft;

- beachten Sie die Sicherheitsvorschriften;

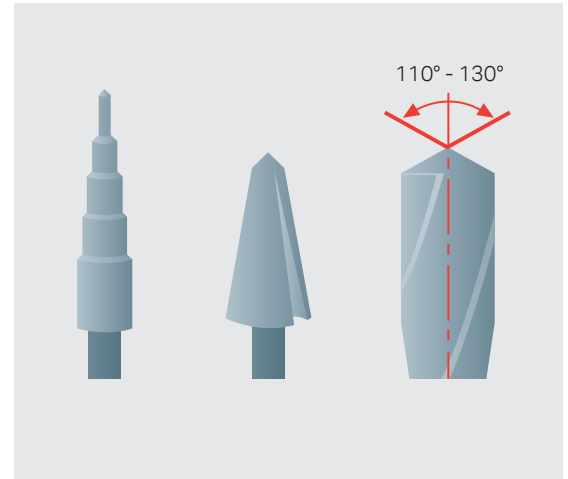
- benutzen Sie beim Schneiden mit einem Messer kurze und harte Klingen.

Bohren

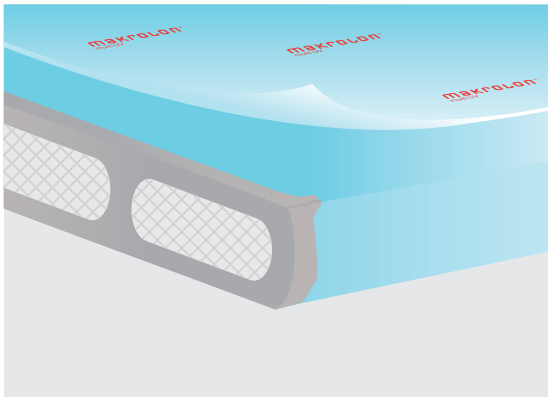
Wenn Sie Löcher in Makrolon® multi UV Platten bohren müssen, können Sie Metallbohrer verwenden.

Für optimale Ergebnisse empfehlen wir:

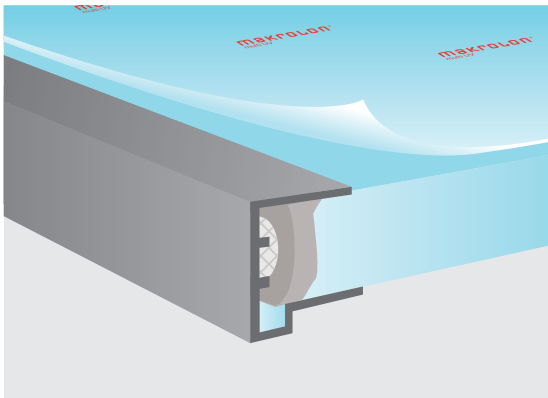
- verwenden Sie Bleeschälbohrer, die bei der Bearbeitung von Blech benutzt werden;
- sorgen Sie dafür, dass die Platte fest aufliegt;
- versuchen Sie Bohrlöcher mit saubereren Rändern zu bekommen;
- arbeiten Sie mit mäßigem Druck, um Risse beim Durchbohren der Platte zu vermeiden;
- arbeiten Sie immer mit scharfen Bohrern!



Typische Bohrer



Abdichtung mit Lüftungsband unten



Aluminiumklemmleiste

Die offenen Enden der Platten abdichten

Die offenen Enden der Mehrfachstegplatten Makrolon® multi UV werden ab Werk mit einem Schutzband für Transport- und Lagerungszwecke versehen. Für eine dauerhafte Montage empfiehlt es sich, dieses Transportband zu entfernen und die Platten mit wetterfestem Klebeband, z. B. Aluminiumklebeband, zu verschließen. Verwenden Sie nur geeignete Produkte.

Es gibt eine einfache, aber sehr wichtige Regel für das Abdichten der offenen Plattenenden: so fest wie möglich oben und so fest wie nötig unten.

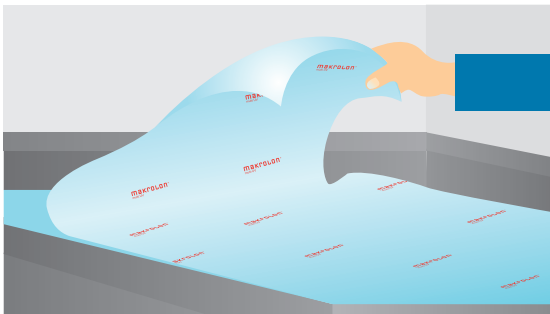
Um die Kammern zu lüften und Sporen fern zu halten, empfehlen wir die Verwendung von Lüftungsband mit Öffnungen von ca. 50µ an der Unterseite und von wasserdichtem (Aluminium)-Klebeband an der Oberseite. Nach dem Verschließen setzen Sie an beiden Enden eine Aluminiumklemmleiste auf. Auf diese Weise wird das Eindringen von Schmutz, Insekten und Wasser größtenteils vermieden, aber so wird das Platteninnere belüftet, und Wasserdampf kann verdunsten oder ablaufen.

Das Band selbst sollte über eine gute Witterungsbeständigkeit und Durchreifestigkeit verfügen und sollte auch noch nach langer Zeit gut haften und seine mechanische Stärke nicht verlieren. Sorgen Sie dafür, dass alle Plattenränder glatt und rund sind, ehe Sie das Band anbringen, so dass es nicht beschädigt wird. Klebeband für Makrolon® multi UV Platten sind bei den meisten Händlern und Fachinstallateuren erhältlich.

Da Kunststoffe wasserdampfdurchlässig sind, kann Kondensation auch in Verlegeelementen wie den Makrolon®-Mehrfachstegplatten auftreten. Daher ist es wichtig, Makrolon® multi UV Platten immer mit den Stegen nach unten verlaufend zu montieren, so dass Kondensationswasser besser abfluft.

Wenn die Platten in Verlegeprofile montiert werden, ist es wichtig, sich zu vergewissern, dass das Band nicht beschädigt ist, und dass die Profile das Band ganz abdecken. Ersetzen Sie beschädigtes Band, falls erforderlich.

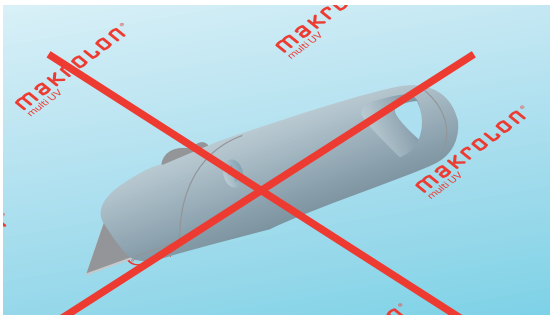




Entfernen Sie die Schutzfolie sofort nach der Montage

Entfernen der Schutzfolie

Die Oberflächen der Makrolon® multi UV Platten sind während des Transports, der Lagerung und der Montage mit einer selbstklebenden PE-Schutzfolie versehen. Diese Schutzfolie befindet sich nicht auf den Rändern der Platte. Dadurch ist eine Montage möglich, auch wenn die Schutzfolie sich noch auf der Platte befindet. Nach der Montage kann die Folie dann entfernt werden.



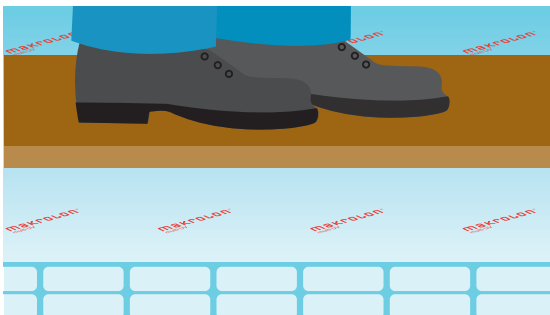
Schneiden Sie die Schutzfolie auf der Platte nie mit scharfem Werkzeug

Generell sollten alle Folien sofort nach der Montage entfernt werden, ganz besonders, wenn die Platten der Witterung ausgesetzt werden, denn sonst können die Folien spröde werden oder stärker kleben. Sollte dies eintreten, dann kann man den Film nicht mehr richtig entfernen und es ist dann nicht auszuschließen, dass die Platten Schaden nehmen.

Sicherheit

Mit Makrolon® multi UV gedeckte Dächer sind nicht begehbar.

Laufen Sie nur auf Stützelementen, wenn Sie auf einem Dach herumgehen. Gehen Sie nie auf Strukturen mit eingebauten Makrolon® multi UV Platten ohne solche Stützelemente!



Begehen Sie die Platten nie direkt.

Tipp: Verwenden Sie zur eigenen Sicherheit Bretter, feste Planken oder ähnliche Teile, wenn Sie ein Dach legen oder reinigen und beachten Sie die entsprechenden Sicherheitsvorschriften. Achten Sie darauf, dass Sie die Platten sowie die Plattenoberfläche während der Arbeit nicht beschädigen.

6.4 Wichtige Anmerkungen

Die Auswirkung von Kondensation

In der uns umgebenden Atmosphäre gibt es immer eine natürliche Feuchtigkeit – man nennt diese die relative Feuchte (rF). Dies ist ein in Prozent ausgedrückter Verhältniswert zwischen dem Wasserdampfgehalt in einer bestimmten Atmosphäre und dem maximal möglichen Wasserdampfgehalt in derselben Atmosphäre ohne Kondensation.

Wenn die Temperatur sinkt, enthält die Luft weniger Wasserdampf, daher hängt der Wert der relativen Feuchte nicht nur vom Wasserdampfgehalt, sondern auch von der Temperatur ab.

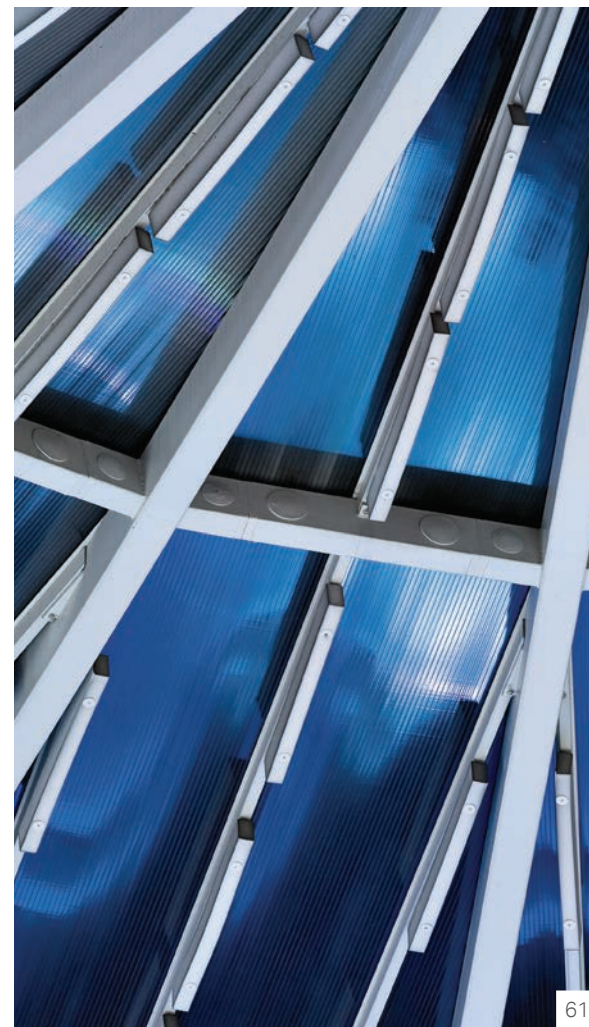
Wird die Luft mit Wasserdampf übersättigt (auch Taupunkt genannt), dann kondensiert dieser Dampf und es entstehen so flüssige Tropfen. Ein typisches Beispiel ist der Tau, der auf Wiesen und in Gärten zu bestimmten Jahreszeiten nachts entsteht, wenn die Temperatur sinkt.

Kondensation kann sich auf zwei Arten auf Makrolon® multi UV Platten auswirken:

1. In den hohlen Kammern.

Polycarbonat hat eine bestimmte Wasserdampfdurchlässigkeit und in den hohlen Kammern gibt es immer feuchte Luft mit unterschiedlichen Prozentsätzen an relativer Feuchte (rF). Immer wenn die Temperatur in den hohlen Kammern unter den Taupunkt absinkt, wird die feuchte Luft kondensieren und es entstehen Wassertropfen.

Dieser Effekt muss berücksichtigt werden, wenn die richtige Richtung der Stege und die richtige Methode des Abdichtens der Plattenränder zu wählen ist.





Eine zu starke Kondensation wird in vielen Fällen durch ein Eindringen von Regenwasser oder durch Verstopfung der Kondensationsrinnen im Stirnseitenverschluss verursacht. Um dies zu vermeiden muss die Montage korrekt und gemäß unserer Richtlinien durchgeführt werden. Bitte achte Sie vor allem auch auf die sorgfältige Montage der Stirnseitenverschlüsse.

2 Auf der inneren Oberfläche der Platte.

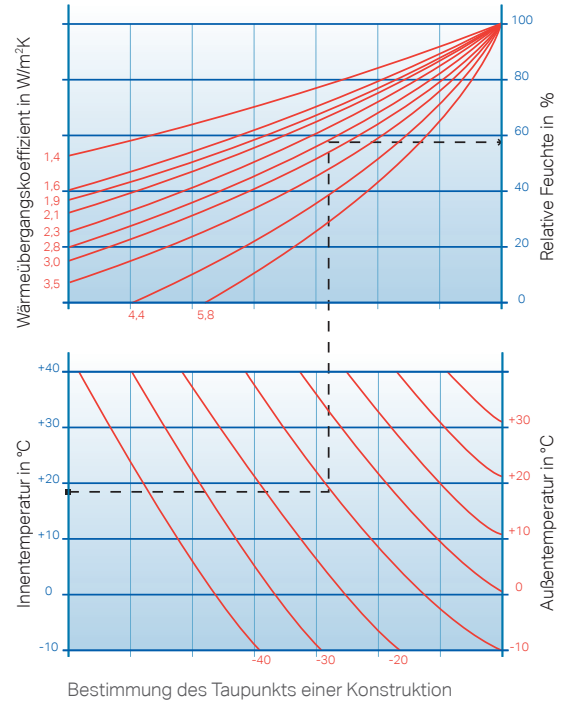
Immer wenn die mikroklimatischen Bedingungen (örtliche Temperatur der Platte und relative Feuchte der Umgebungsluft) der inneren Oberfläche der Platte den Taupunkt erreichen, entsteht Kondensation auf der Plattenoberfläche.

Die Wassertropfen auf der inneren Oberfläche der Platte können verschiedene Folgen haben: Verringerung der Lichtdurchlässigkeit, Schäden an Kulturpflanzen durch herunterfallenden Tropfen, Pfützenbildung auf dem Boden, usw. Diese Dinge passieren typischerweise in Gewächshäusern oder bei Schwimmbadüberdachungen. Sie können vorhergesehen, einkalkuliert und durch eine „no drop“ Beschichtung vermieden werden.

Anhand der Grafik auf der nächsten Seite können Sie herausfinden, welche Temperaturen (inner- und außerhalb des Gebäudes) und welche Feuchtigkeit (innerhalb des Gebäudes) Kondensation verursachen, je nach dem Ug-Wert der Platte. Platten mit hoher Dämmung (niedriger Ug-Wert) haben eine höhere Temperatur auf ihrer Innenoberfläche und reagieren weniger empfindlich auf relative Feuchte ohne den Effekt der Kondensation. Allerdings kann Kondensation nicht immer vermieden werden, vor allem nicht in den kälteren Ländern.

Erklärung der Grafik:

1. Bestimmen Sie in der unteren Grafik, wo die Kurve für die Außentemperatur sich mit der waagerechten Linie für die Innentemperatur kreuzt (in diesem Beispiel: eine Innentemperatur von 18° C und eine Außentemperatur von -10° C).
2. Zeichnen Sie von diesem Punkt aus eine senkrechte Linie zur oberen Grafik.
3. Bestimmen Sie den Ug-Wert der Verglasung in der obigen Grafik (Beispiel: 2,8 W/m²K für Makrolon® multi UV 2/16-30).
4. Dort, wo die gerade von Ihnen gezeichnete senkrechte Linie sich mit der Linie für den Ug-Wert kreuzt, finden Sie rechts den Taupunkt (in diesem Beispiel: mit einer relativen Feuchte von 55 % wird Kondensation auf der Verglasung entstehen).





Stegrichtung

Makrolon® ist wasserdampfdurchlässig. Das bedeutet, dass eine kleine Menge Wasser durch die Plattenoberfläche in die hohlen Kammern eindringen kann. Das kann dann wiederum zu Kondensation im Innern der Platte führen (siehe voriger Abschnitt).

Deshalb empfehlen wir Folgendes:

Montieren Sie Makrolon® multi UV Platten nie mit den Hohlräumen in flacher Position. Die Platten müssen eine Neigung in der Stegrichtung haben, so dass gegebenenfalls Kondensation ablaufen kann.

Es empfiehlt sich eine Mindestneigung von 5° (= 90 mm/m).

Aus demselben Grund müssen die Platten bei einer senkrechten Montage mit den Stegen in senkrechter Position montiert werden.

Die Nichtbeachtung dieser Empfehlungen kann zu einer Ansammlung von Wasserdampf im Innern der Platte führen, wodurch Moos oder Schimmel entsteht.

Selbstverständlich passiert dies nicht bei Konstruktionen in Innenräumen, wo es keine Temperaturunterschiede gibt. In solchen Fällen können Makrolon® multi UV Platten mit den Stegen in waagerechter Position montiert werden.

Reinigung

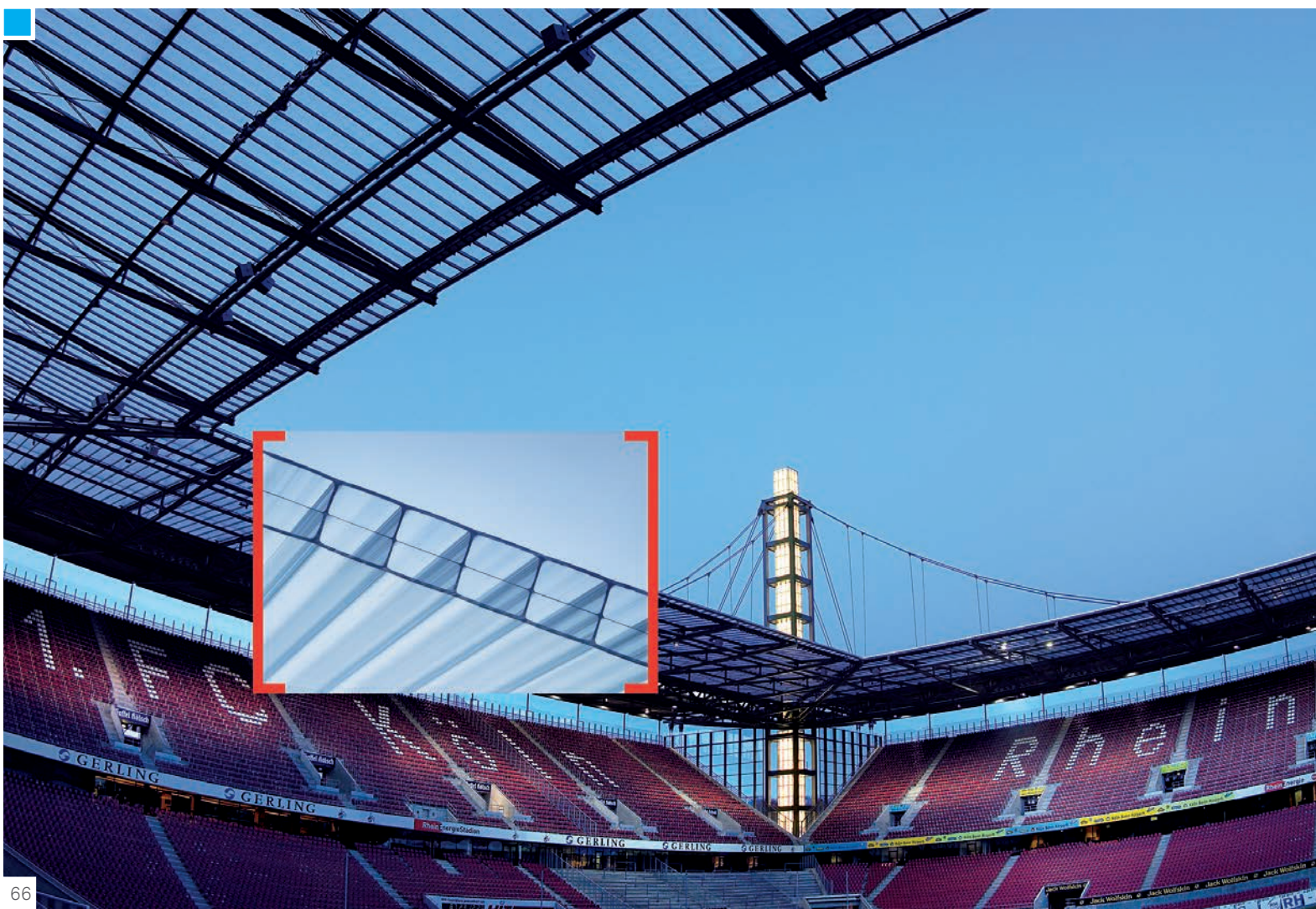
Makrolon®-Platten können mit einem weichen, sauberen Schwamm und lauwarmerem Wasser mit einer milden Seife oder einem leicht säurehaltigen oder neutralen Reinigungsmittel gereinigt werden. Danach ausgiebig mit sauberem Wasser abspülen und mit einem Fensterleder oder feuchten Schwamm abtrocknen.

Frische Farbspritzer, Fett, schmierige Ablagerungen auf der Verglasung, usw. kann man vor dem Trocknen leicht mit Ethylalkohol oder Waschbenzin und einem weichen Tuch abreiben. Danach gründlich wie oben beschrieben mit Wasser reinigen und abspülen.

Größere Flächen können auch mit einem Hochdruckwasser- und/oder Hochdruckdampfreiniger gereinigt werden (max. 80° C). Bewegen Sie den Wasserstrahl ständig, um längeren Kontakt an derselben Stelle der Oberfläche zu vermeiden.

Bemerkung: Reinigungs- und Lösemittel, die generell für PC empfohlen werden, sind nicht immer mit der UV-geschützten Oberfläche von Makrolon®-Platten kompatibel.





■ 7. STATIK

Wenn Makrolon® multi UV in Dächern oder Wänden verwendet wird, müssen durch Wind und Schnee einwirkende Kräfte von einer geeigneten Unterstruktur aufgefangen werden. Wir empfehlen, den Unterstützungsabstand für die jeweilige Last aus den Grafiken im Anhang zu übernehmen.

Für Flach- und Tonnengewölbeanwendungen wurde der Bauteilwiderstand (Grenzzustand der Tragfähigkeit) unserer Makrolon® multi UV Platten gemäß der europäischen Richtlinie ETAG 10 (Europäische Technische Zulassung für „selbsttragende lichtdurchlässige Dachsysteme“, in Kraft seit September 2002) in praktischen Versuchen bestimmt.



Alle Berechnungen basieren auf umfangreichen Versuchen in realen Systemen



Die Lasten werden als gleichmäßig verteilte lineare Lasten verwendet; d. h. Lastelemente wirken sich vertikal auf die Platte aus, sowohl Druck- als auch Zuglast.

Diese Werte sind Richtwerte, die in umfangreichen Versuchen mit realen Systemen ermittelt wurden, durchgeführt von einer bauaufsichtlich anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle. Im Bezug auf diese Werte sind angemessene Sicherheitswerte einzuhalten, die im Einzelfall zu beurteilen sind.

Die veröffentlichten Werte wurden mit einem angemessenen Sicherheitsfaktor berechnet. Die Angaben ersetzen jedoch nicht die landesspezifischen, von der Bauaufsicht vorgeschriebenen Zertifizierungen.

Jeder Plattentyp wurde ausgiebig anhand realistischer Versuche geprüft, um die Tragfähigkeit zu ermitteln. Die von uns veröffentlichten Daten basieren auf diesen Versuchen, nicht nur auf rein mathematischen Kalkulationsmodellen, wie das oft bei anderen Herstellern der Fall ist.

7.1 Flache Anwendungen

Tragfähigkeitsmerkmale

Die Kennwerte für den Bauteilwiderstand wurden an einem ungünstigen System bestimmt, d.h. die Platten waren nicht fixiert, sondern in einem realen Versuch lose (freie Umdrehung) verlegt. Die Kurven zeigen die Tragfähigkeit von Makrolon® multi UV Platten (allseitig aufliegend, mit einer Einspanntiefe von 20 mm) als eine Funktion der Last über den Unterstützungsabstand mit der Plattenbreite als Parameter.

Die Erfahrung zeigt, dass im Allgemeinen ein Sicherheitsfaktor von 1,3 in Bezug auf die gemessenen Widerstandswerte ausreicht. Dieser Sicherheitsfaktor ist in die Grafiken eingearbeitet.

Ist die Einspanntiefe kleiner, müssen die Unterstützungsabstände entsprechend der jeweiligen Last verringert werden.

Werden ausreichend stabile Profile verwendet, dann steigt die zulässige Last um einen Faktor von 1,2.

Bei reiner Windlast (kurzzeitige Belastung) dürfen die Lasten um den Faktor 1,1 erhöht werden.





Erklärung der Grafik:

1. Wählen Sie Ihren Plattentyp.
2. Zu einer bestimmten Last finden Sie den Unterstützungsabstand, abhängig von der Plattenbreite, auf der x-Koordinate.
3. Ist der Unterstützungsabstand zu klein, dann verwenden Sie stattdessen Platten mit größerer Tragfähigkeit oder verwenden Sie eine kleinere Plattenbreite.

Beispiel: (siehe Grafik auf der nächsten Seite)

Plattentyp: Makrolon® multi UV 2/6-6 (Stegdoppelplatte 6 mm)

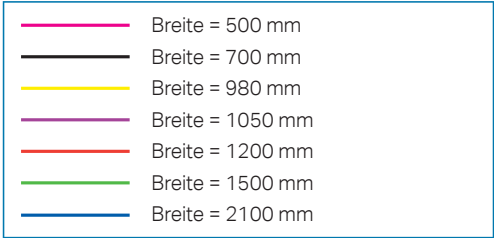
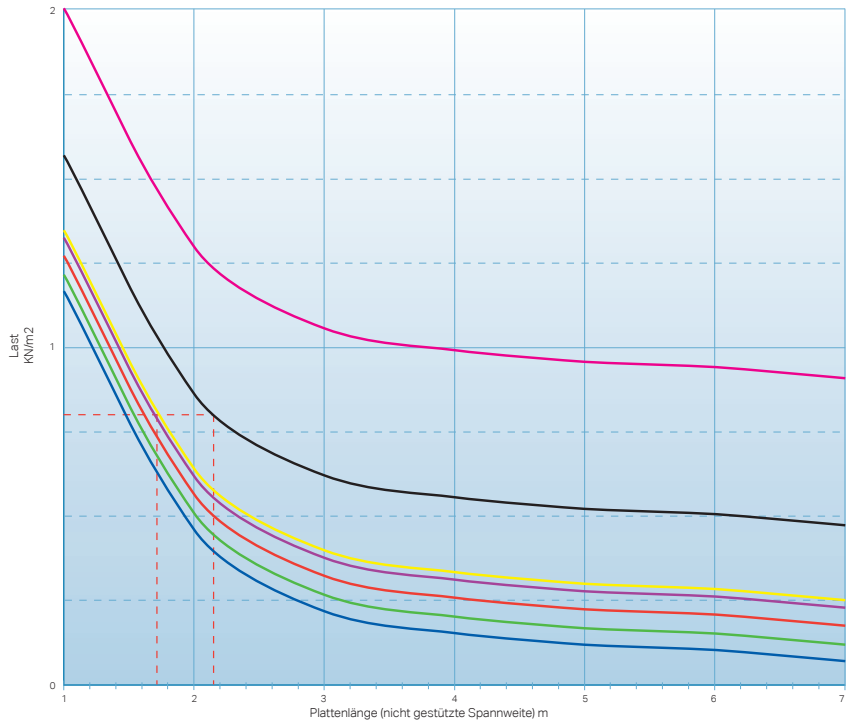
Erwartete Windlast: 800 N/m^2 (= $0,8 \text{ kN/m}^2$)

Wird die Platte mit einer Breite von 700 mm montiert, kann sie einen Unterstützungsabstand (Länge) von 2150 mm haben.

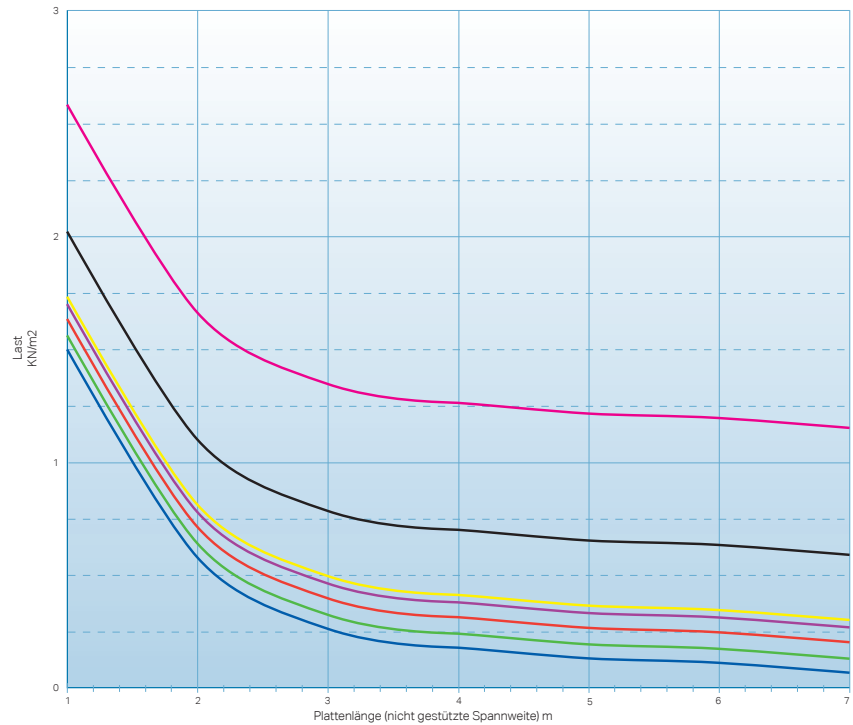
Wird die Platte mit einer Breite von 1050 mm montiert, ist ein Unterstützungsabstand (Länge) von 1650 mm möglich.

Für Tragfähigkeitsberechnungen von kurvenförmigen Verglasungen wenden Sie sich bitte an unseren technischen Kundendienst.

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 2/6-8 Flachverglasung

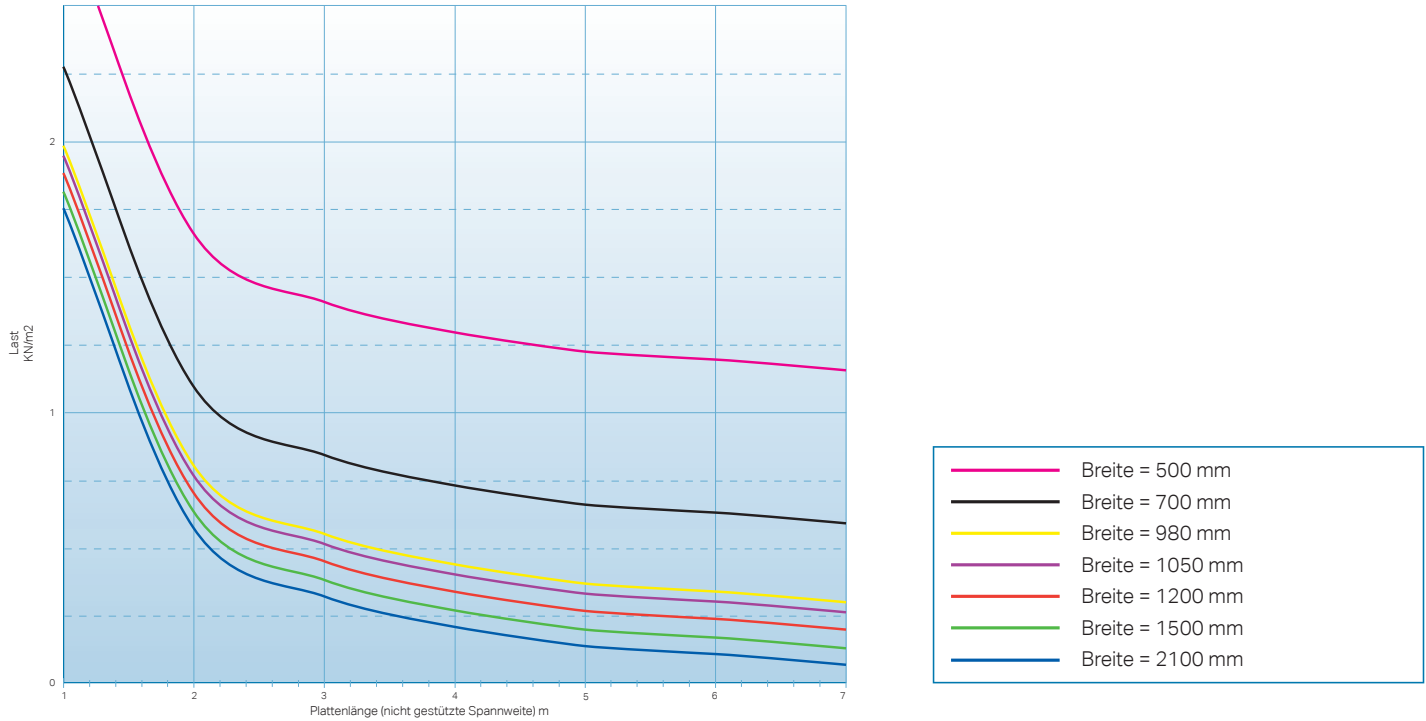


Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 2/8 -10.5 Flachverglasung

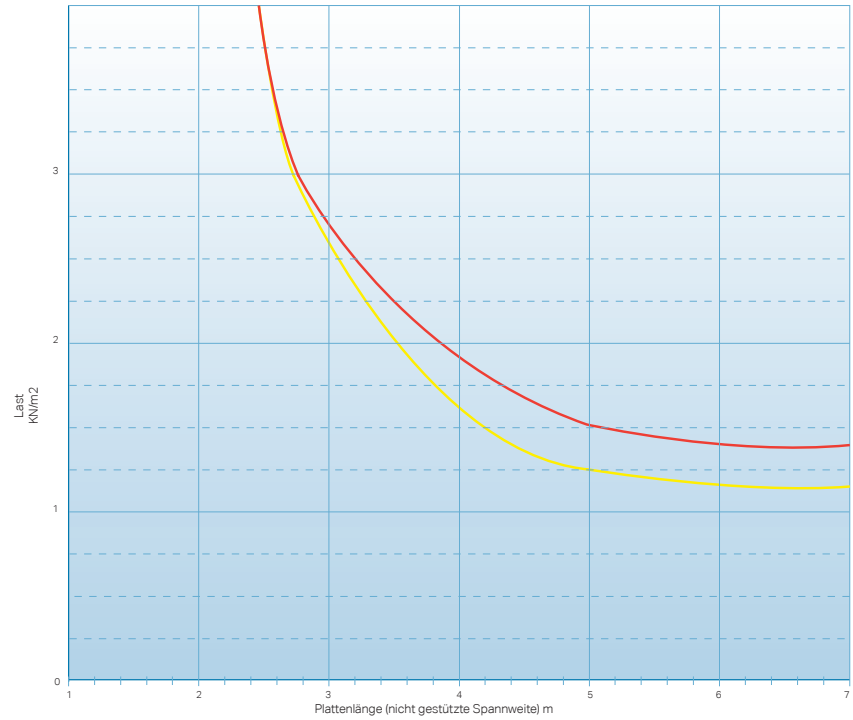


- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1050 mm
- Breite = 1200 mm
- Breite = 1500 mm
- Breite = 2100 mm

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 2/10-10.5 Flachverglasung

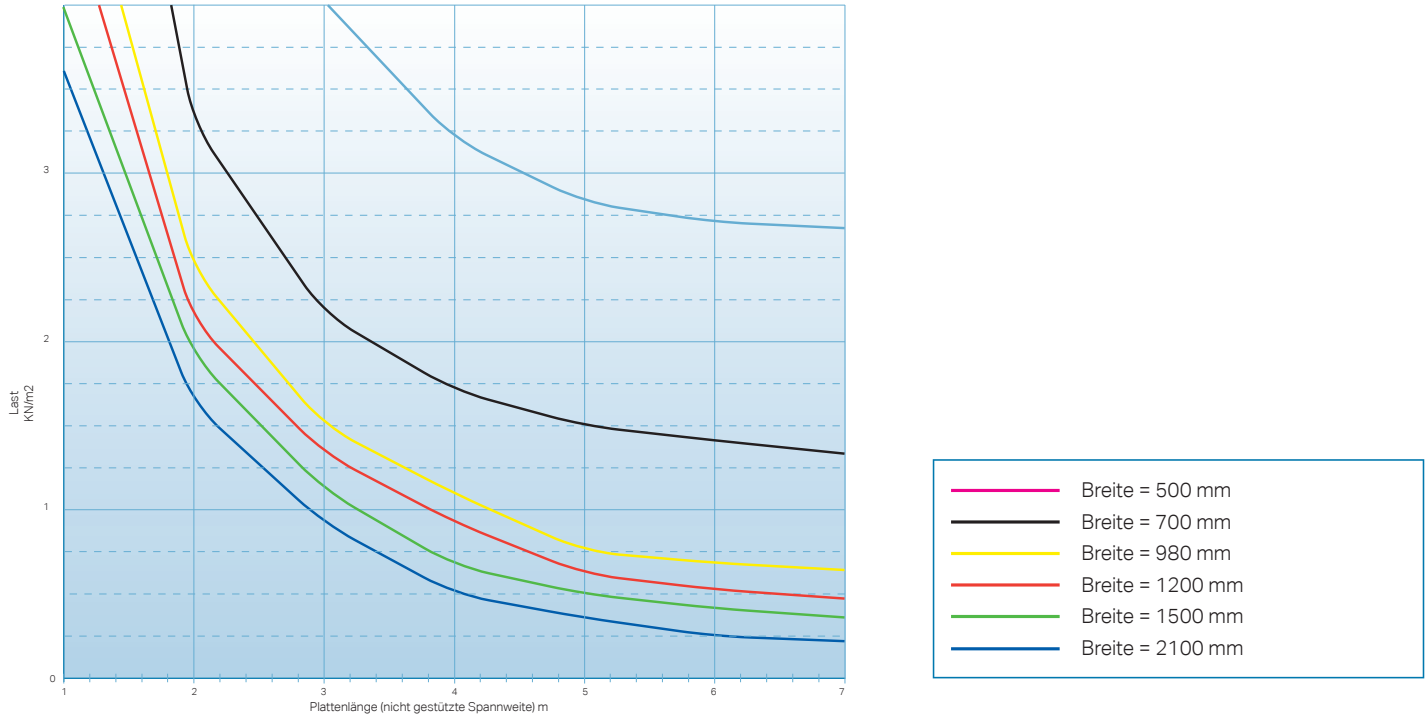


Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 2/16-30 Flachverglasung

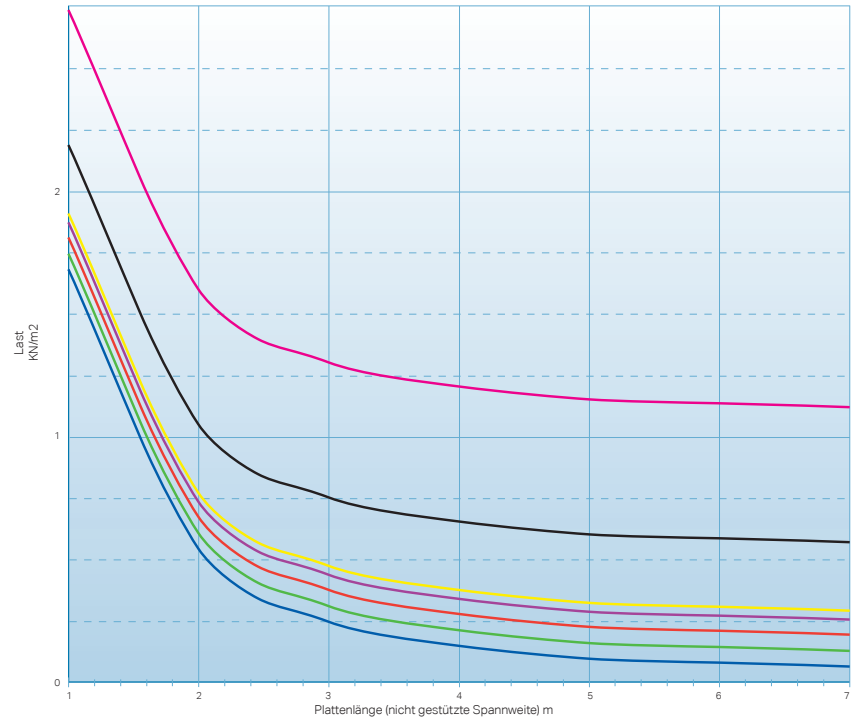


— Breite = 980 mm
— Breite = 1200 mm

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 3/16-20 Flachverglasung

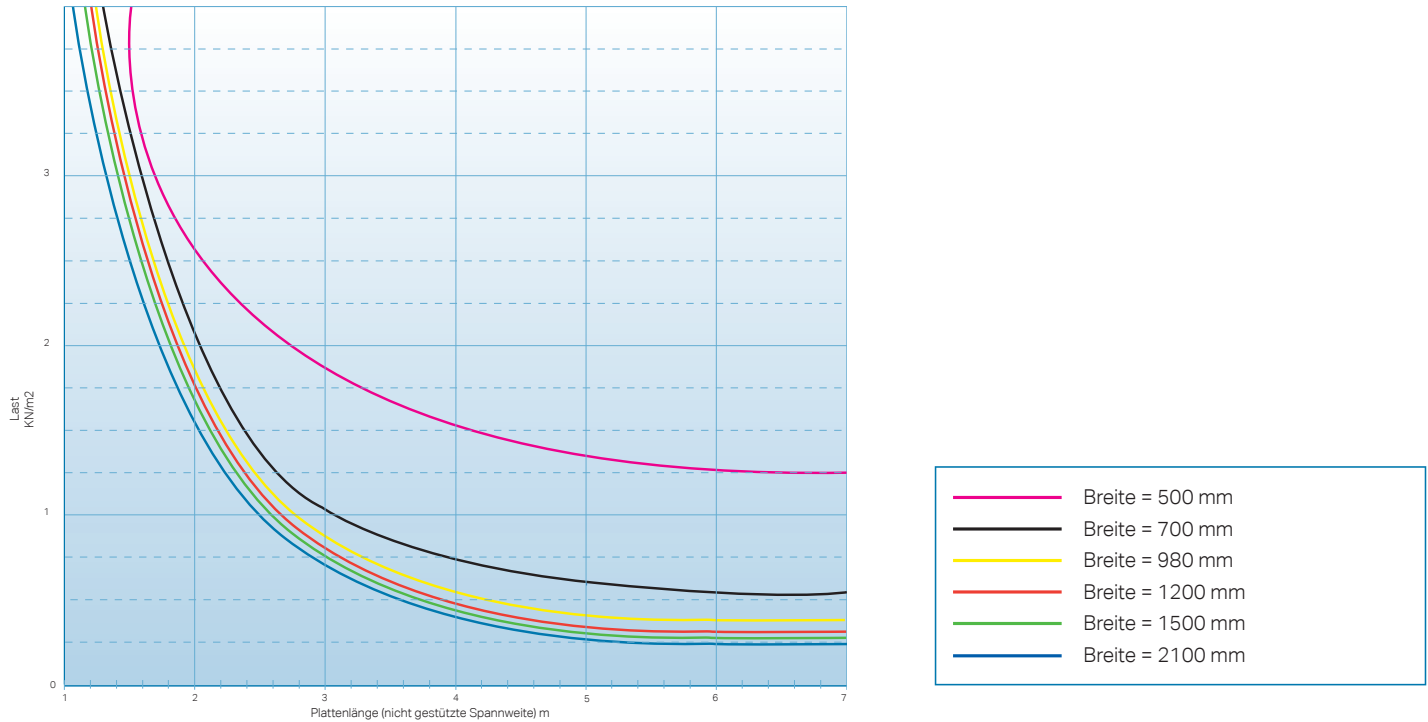


Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 4/10-6 Flachverglasung

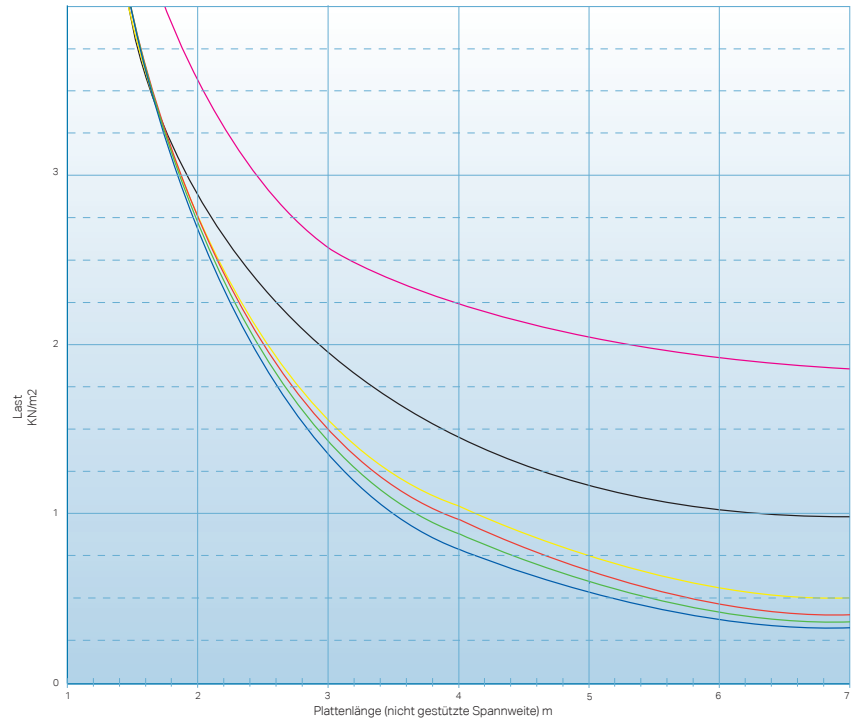


- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1050 mm
- Breite = 1200 mm
- Breite = 1500 mm
- Breite = 2100 mm

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 5X/16-25 BF Flachverglasung

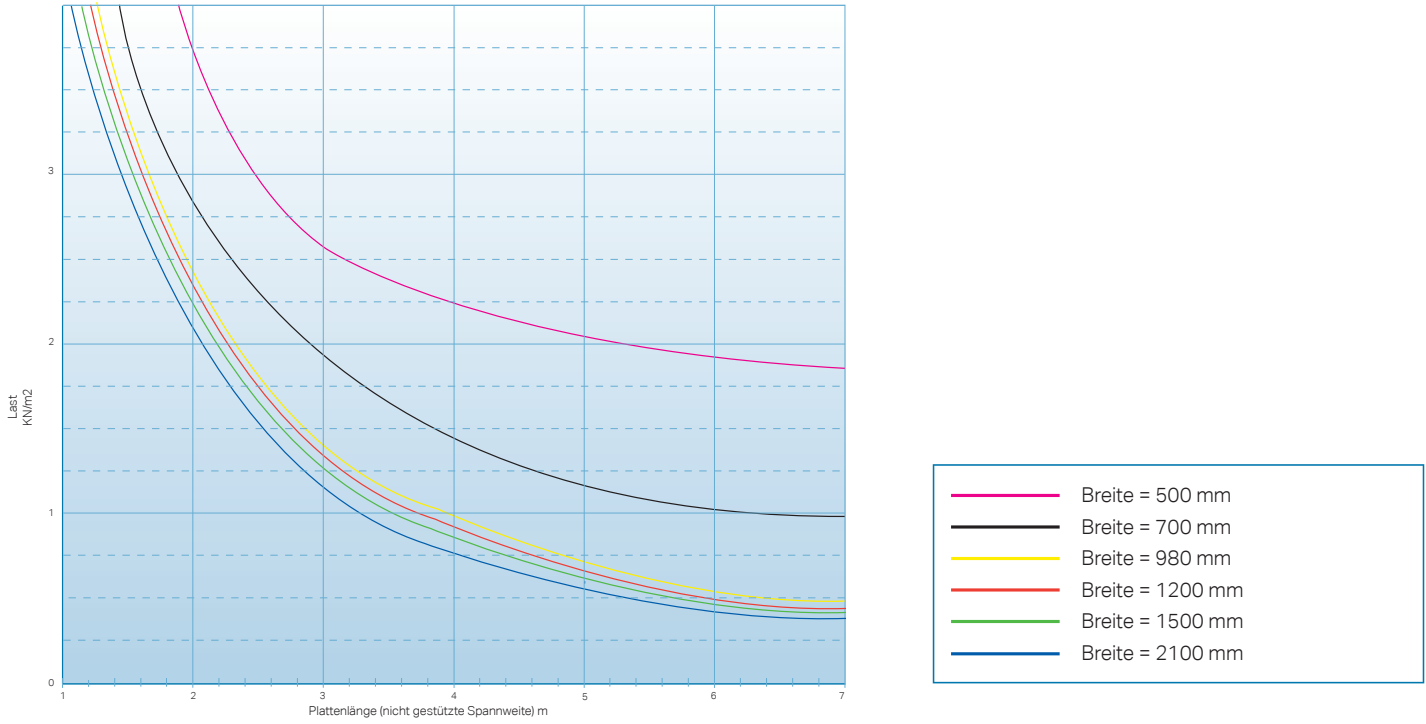


Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 5X/16-25 Flachverglasung

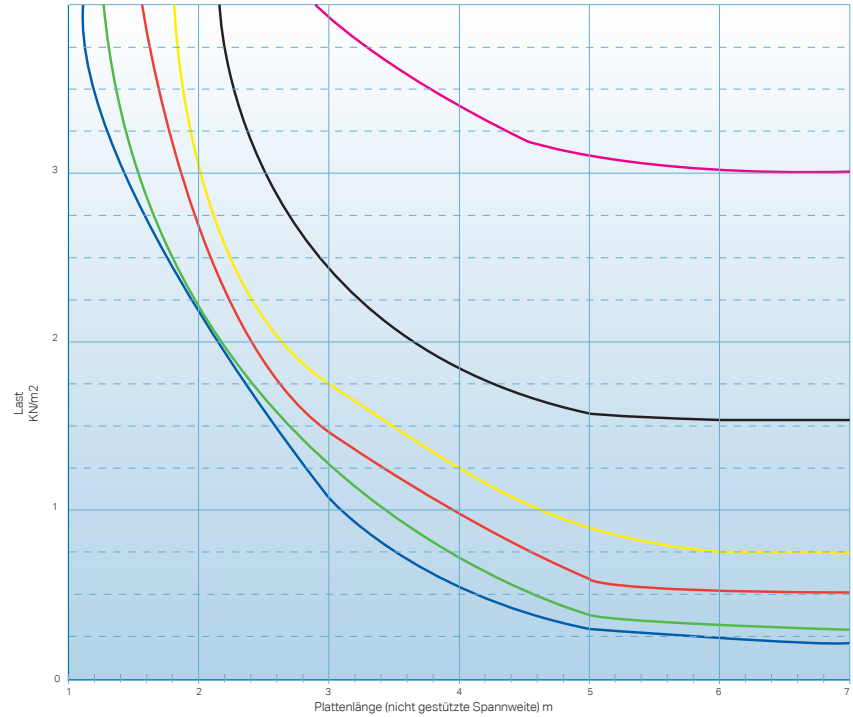


- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1200 mm
- Breite = 1500 mm
- Breite = 2100 mm

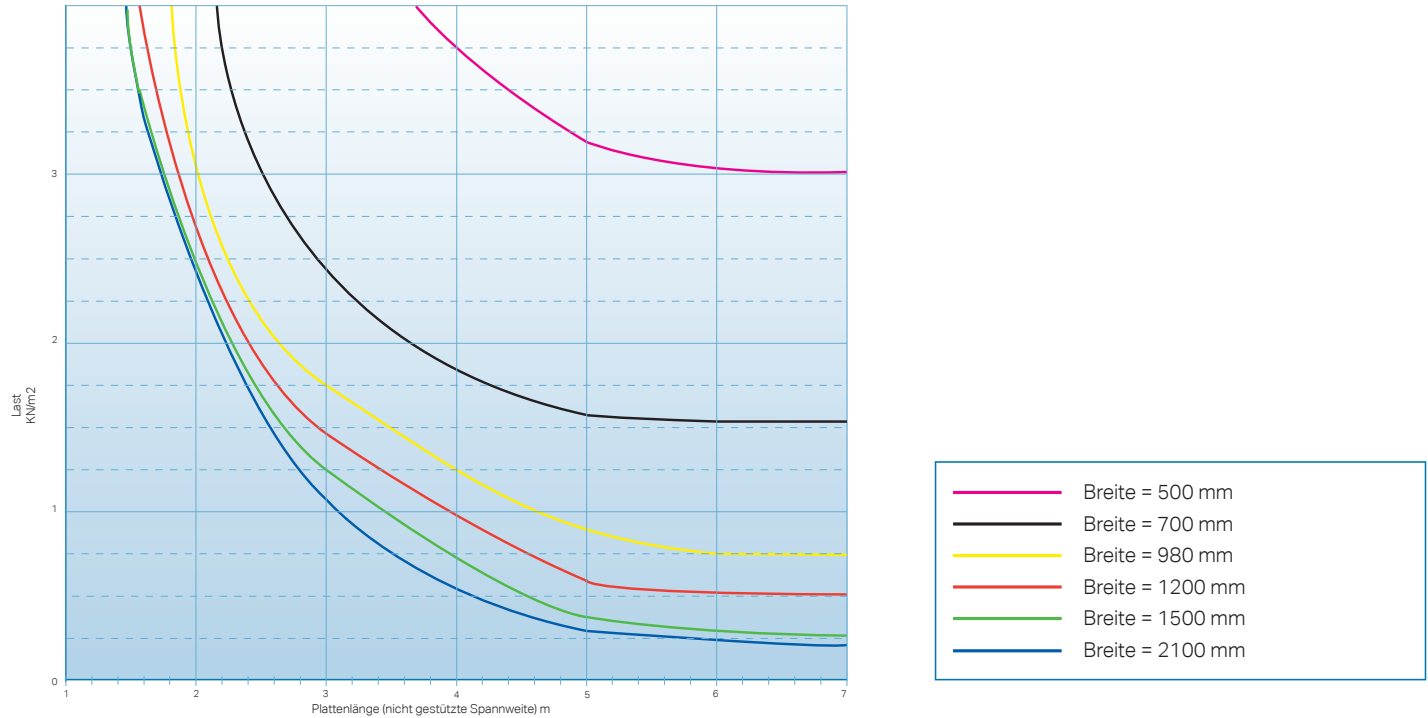
Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 5X/16-25 ES Flachverglasung



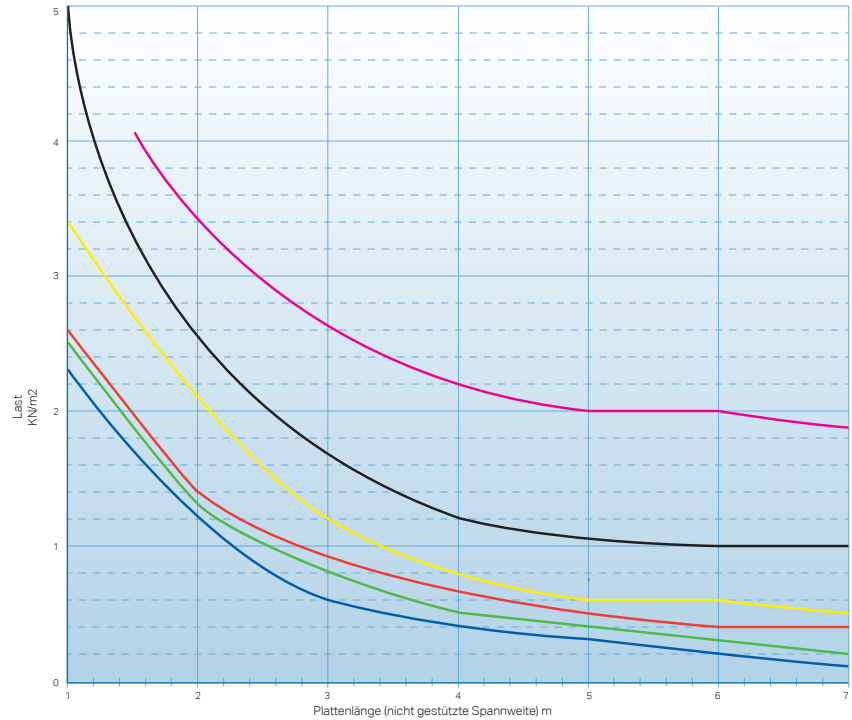
Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 5M/25-20 Flachverglasung



Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 5M/32-20 Flachverglasung

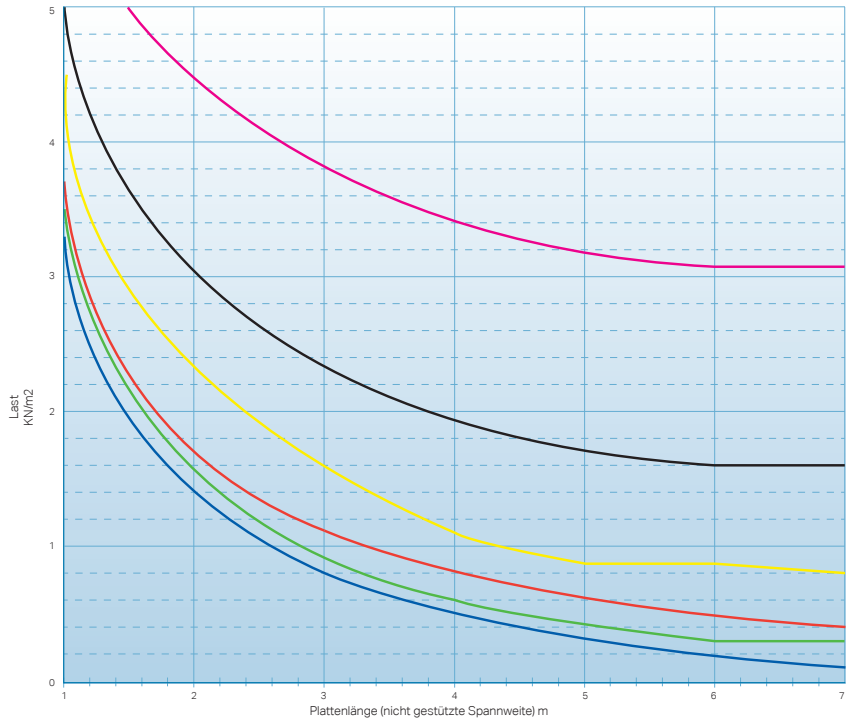


Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 7/16-14 Flachverglasung

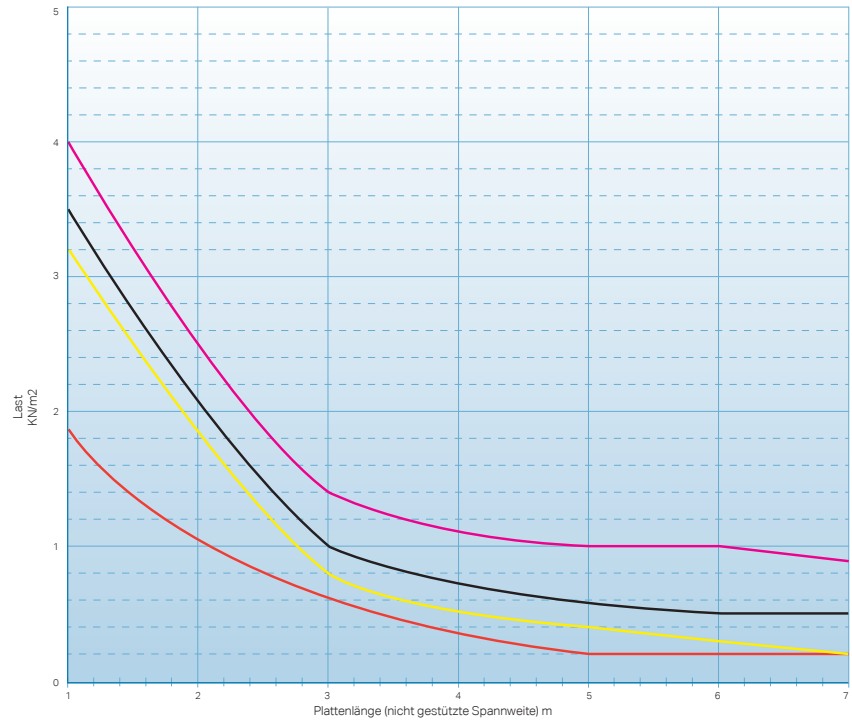


- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1200 mm
- Breite = 1500 mm
- Breite = 2100 mm

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 7/20-14 Flachverglasung

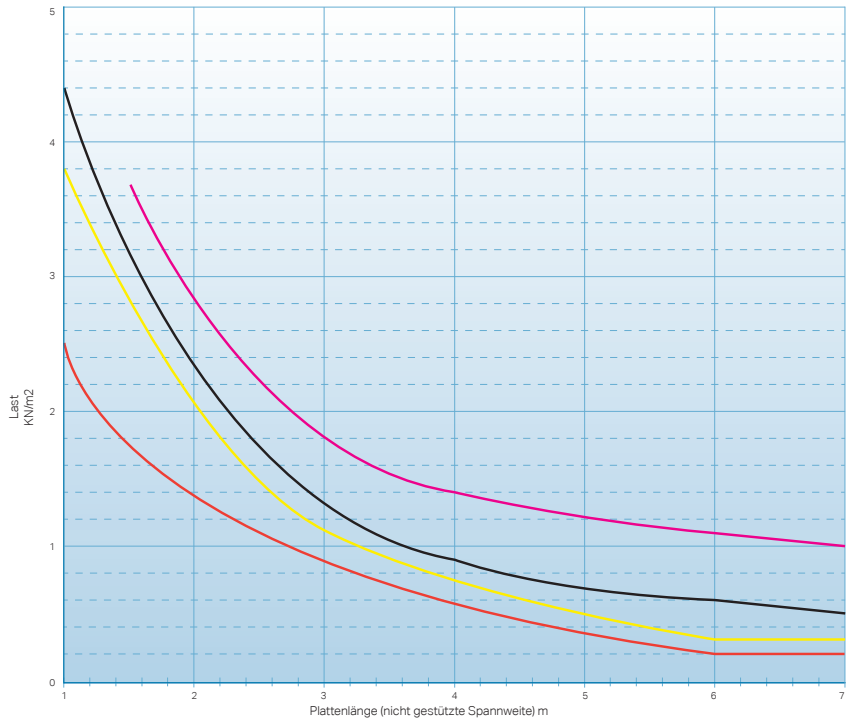


Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 7M/16-28 Flachverglasung



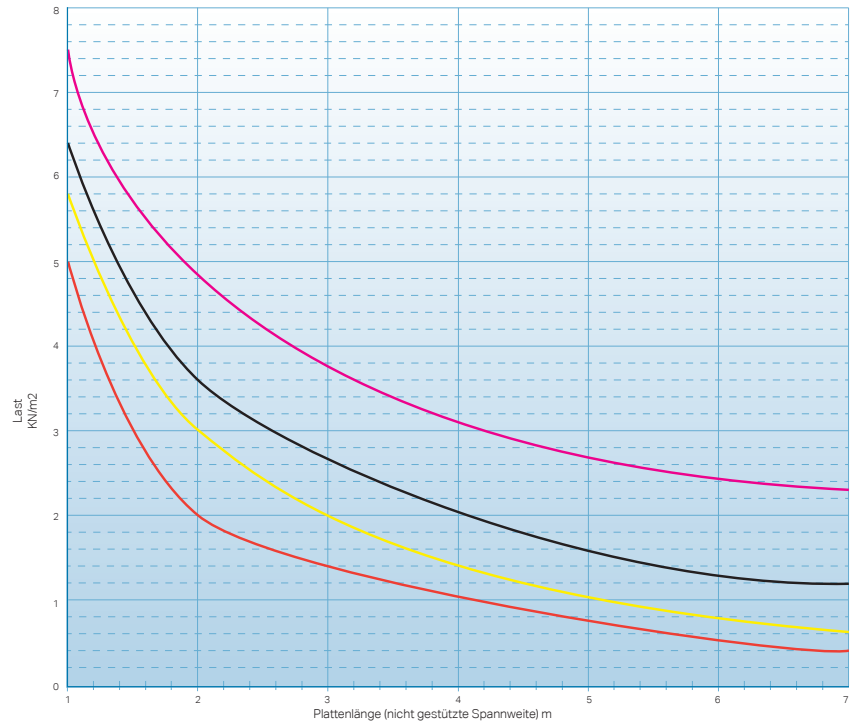
- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1200 mm

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 7M/20-28 Flachverglasung



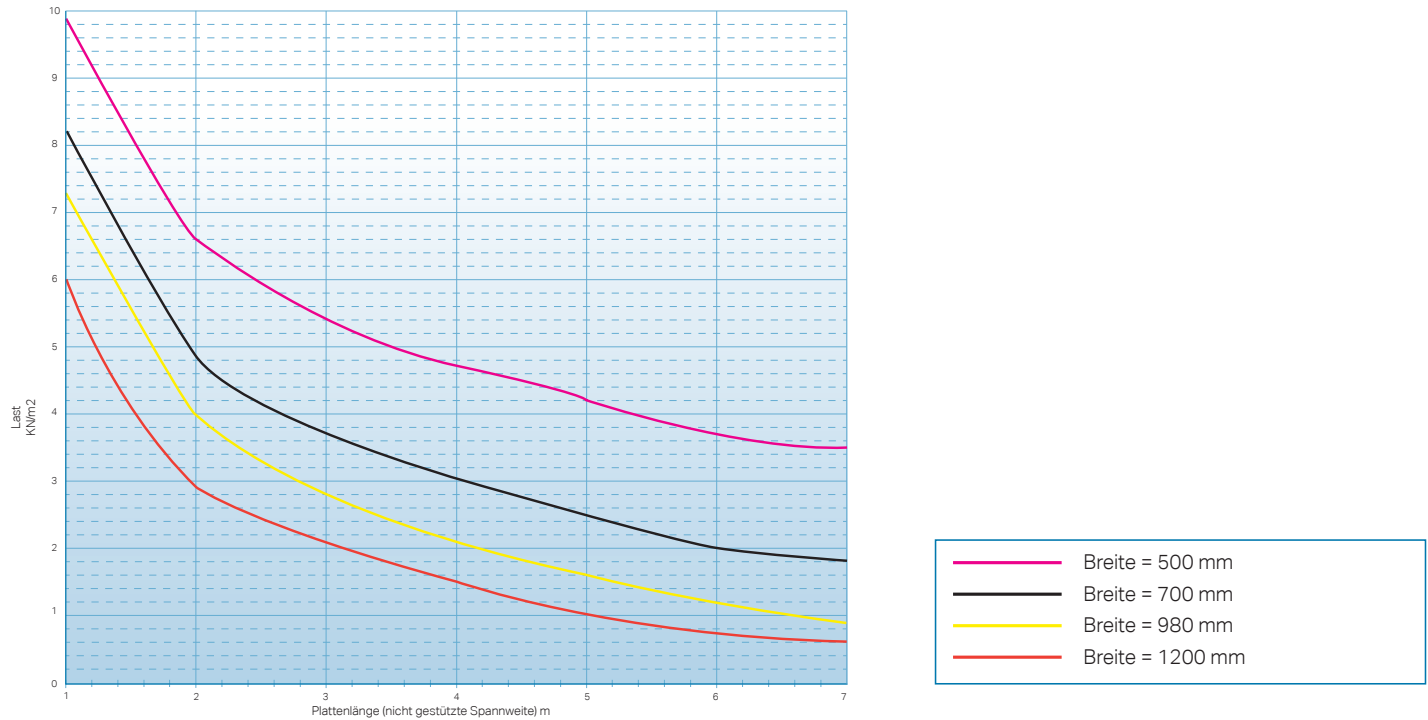
- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1200 mm

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 7M/25-28 Flachverglasung

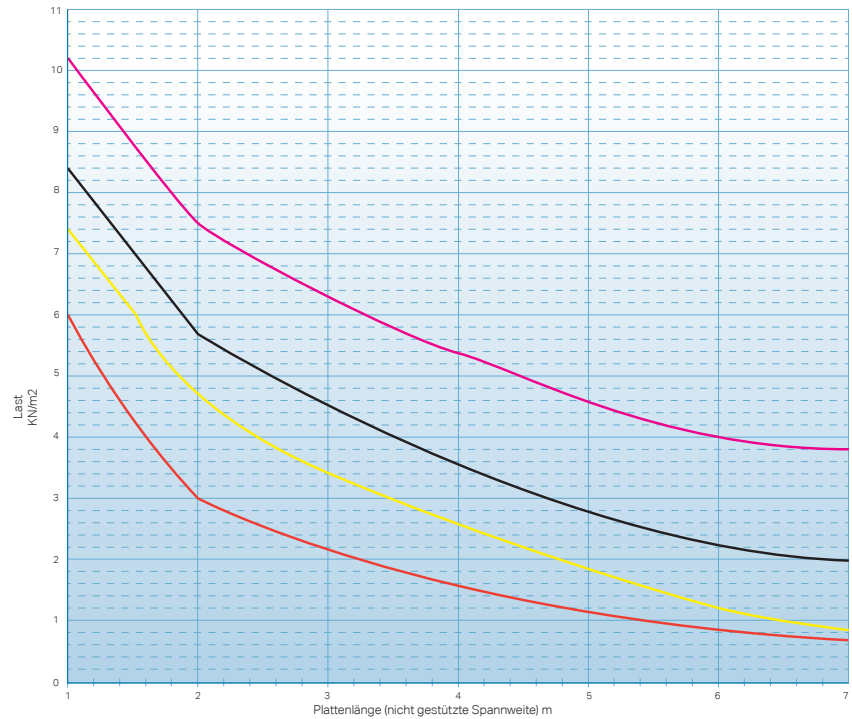


- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1200 mm

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 7M/32-28 Flachverglasung

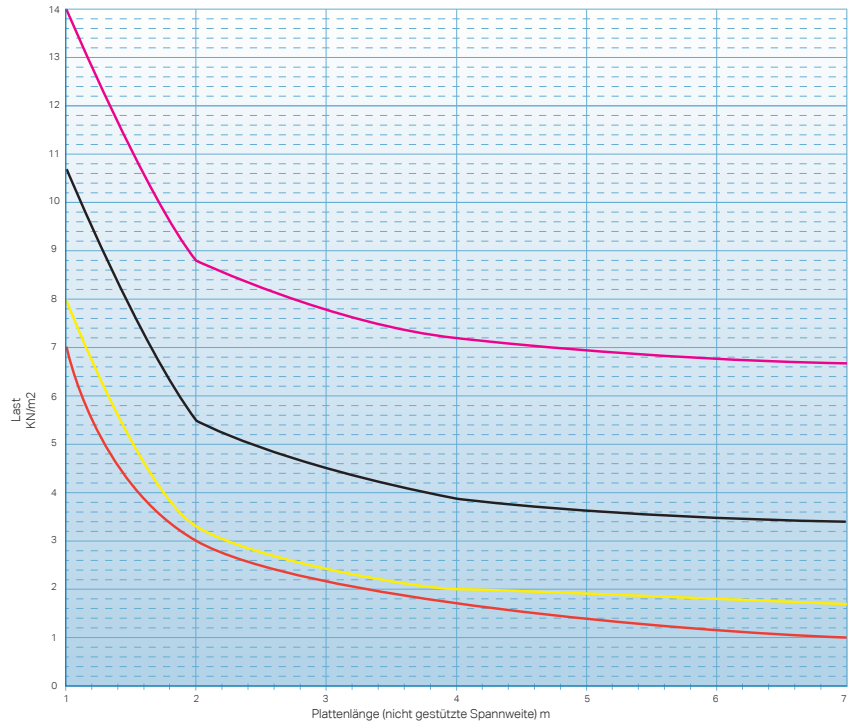


Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 7M/40-28 Flachverglasung



- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1200 mm

Tragfähigkeitseigenschaften von Makrolon multi UV 7M/50-28 Flachverglasung



- Breite = 500 mm
- Breite = 700 mm
- Breite = 980 mm
- Breite = 1200 mm

Exolon Group GmbH

Rommerskirchener Straße 21
50259 Pulheim
Deutschland

e-mail
website

sales@exolongroup.com
www.exolongroup.com

Makrolon®, Bayloy® and
Bayblend® sind eingetragene
Marken im Eigentum und lizenziert
von der Covestro Gruppe.

makrolon®
multi UV