

GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

senolex[®]

Allgemein

Senolex und **Senolex Solar** Polycarbonat Platten verfügen über ausgezeichnete mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften. Diese Platten sind als hochschlagfestes Verglasungsmaterial bekannt. Die Bruchsicherheit liegt ca. 250 mal höher als bei Glas, und bieten somit Schutz gegen Kriminalität, Vandalismus und Verletzungsgefahr.

Somit zeichnen sich die Platten aus durch

- extrem hohe Bruchfestigkeit
- hohe Lichtdurchlässigkeit
- gute Be- und Verarbeitbarkeit
- hohe Wärme- und Kältebeständigkeit
- niedriges Gewicht 1,2 g/cm³
- schwer entflammbar

UV-Beständigkeit

Senolex Solar – Platten aus Polycarbonat sind speziell für den Außeneinsatz UV-stabilisiert und besitzen eine ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber Witterungseinflüssen und Temperaturveränderungen.

Wärmeausdehnung

Die Wärmeausdehnung von **Senolex** und **Senolex Solar** Polycarbonat Platten beträgt 0,065 mm/m°C. Dieser Wert ist besonders beim Einbau und Verwendung mit anderen Materialien zu berücksichtigen. Die Falztiefe beim Einbau sollte ca. 25 mm betragen.

Gebogene Anwendungen - Kaltbiegen

Polycarbonatplatten können kalt in einen Rahmen, wie z.B. Tonnenüberdachungen eingebogen werden. Hierfür ist jedoch ein Mindestbiegeradius von 175 x Plattenstärke unbedingt einzuhalten (z.B. 6,0 mm Platte – Mindestbiegeradius 1050 mm)

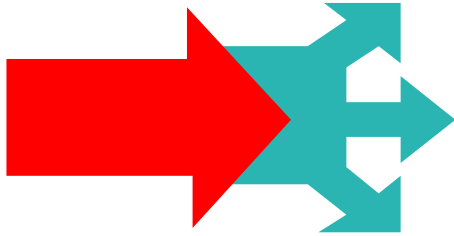
Typische Anwendungsbeispiele

Bauwesen

Lichtkuppeln, Fußballstadien, Überdachungen, Balkonverglasungen, Wartehäuschen, Lärmschutzwände, Vordächer, Tür- und Fensterverglasung, etc.

Lichtwerbung Sicherheitstechnik

Außenleuchten, Leuchtkästen
Schutzschilde, Maschinenabdeckungen, Eishockeybanden, Fahrzeugverglasungen, Helmvisiere, etc.



GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

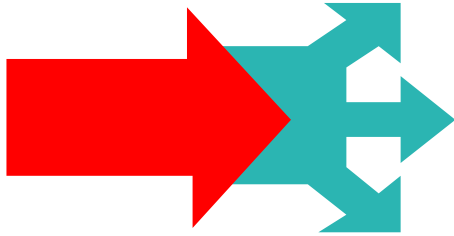
Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

Werkstoffkennwerte

	Polycarbonat (PC) extrudiert
Eigenschaften	schwerentflammbar nach ÖNORM B 3800 B1 extrem hohe Schlagzähigkeit, UV-stabilisiert lieferbar, hohe Lichtdurchlässigkeit, physiologisch unbedenklich
Technische Daten	
Dichte g/cm ³ DIN 53479	1,20
Zugfestigkeit N/mm ² DIN 53455	60
Reißdehnung %	110
Biege-E-Modul N/mm ² DIN 53457	2200
Schlagzähigkeit kJ/m ² DIN 53453	ohne Bruch
Kerbschlagzähigkeit kJ/m ² DIN 53453	> 35
Kugeldruckhärte N/mm ² DIN 53456	110
Mittlerer thermischer Längenausdehn.-Koeffizient K ⁻¹ DIN 53752 (°C ⁻¹)	0,65 x 10 ⁻⁴
Wärmeleitfähigkeit W/mk DIN 52612	0,21
Schwerentflammbar DIN 4102	B 1
Durchschlagfestigkeit kV/mm DIN 53481	35
Oberflächenwiderstand Ohm DIN 53482	>10 ¹⁷
Temperatur-Einsatzbereich °C	- 40 bis + 130
Physiologisch unbedenklich nach BGA	ja
Schweißbar	bedingt
Kleben	ja
Lackieren Bedrucken	ja
Warmverformen	gut
Typische Anwendungsbereiche	Bauindustrie, Maschinen- und Apparatebau, Sicherheits- und Personenschutzeinrichtungen Seilbahnindustrie



GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

a) Innenanwendungen

**Senolex /
Lexan 9030**

Polycarbonatplatten
Standardtype aus Polycarbonat Granulat der führenden europäischen Hersteller,
unvergütet, nicht für den Außeneinsatz stabilisiert

Anwendungen: Maschinenabdeckungen, Trennwände, elektrische. Schaltgeräte etc.

b) Außenanwendungen

**Senolex Solar /
Lexan Exell**

Besitzen alle Eigenschaften von **Senolex** und sind zusätzlich mit einer beidseitigen **UV-Oberflächenvergütung** ausgestattet.

Die Platten behalten auch noch nach jahrelanger Freibewitterung ihre hervorragende Transparenz sowie ihre hervorragenden technischen Eigenschaften.

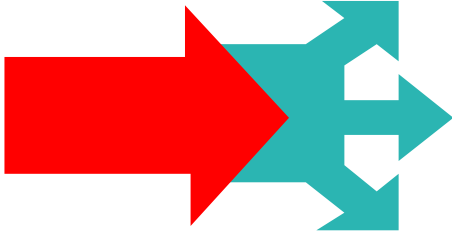
Anwendungen. Industriebau, Werbeschilder, Leuchtreklame, Tonnenüberdachungen, Wintergärten, Balkonverkleidungen, Seilbahnkabinen

**Lexan Margard MR 5 E /
Senolex Saphir**

UV-vergütete Polycarbonatplatten mit zusätzlicher beidseitiger **kratzfester Beschichtung**, welche eine hohe Abriebfestigkeit gewährleistet.

Platten dürfen nur plan verlegt werden!

Als Sicherheitsverglasung besonders dort zu empfehlen wo Kratzunempfindlichkeit gefordert wird, wie z.B. Wartehäuschen, Fahrzeugbau, Museen, Lärmschutzwände etc



GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

Senolex Polycarbonatplatten können in den üblichen Verfahren bearbeitet werden:

Sägen
Fräsen
Bohren
Drehen
Schleifen
Polieren

Vakuumverformung etc.

1. **Spanlose Umformtechnik**

a) **Vakuum- und Druckluftverformung**

Man kann sowohl im Positiv- wie auch mit dem Negativ-Verfahren arbeiten. Beide Verfahren lassen sich vor dem Einfahren des Stempels durch Vorblasen oder der Kombination von Saugen und Blasen variieren.

Kalottenartige Formkörper aus **Senolex** Polycarbonat lassen sich mittels Preßluft und Spannrahmen ohne Form frei blasen.

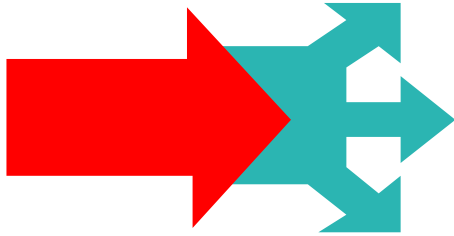
Welches Verfahren, Negativ- oder Positiv- bzw. das Blasen ins Freie, zum Einsatz kommt, hängt von den Anforderungen ab, die an das Formteil bezüglich der Maßgenauigkeit der äußeren bzw. inneren Abmessungen gestellt werden.

Obwohl die Wasseraufnahme bei **Senolex** PC-Platten gering ist, müssen die Platten vor der Verformung vorgetrocknet werden. Die Trocknung erfolgt am besten in einem Umluftofen bei ca. 110 – 120°C.

Die erforderliche Umformtemperatur beim thermoplastischen Formen von **Senolex** PC-Platten liegt zwischen 180 und 210°C. Durch das erhebliche Wärmegefälle, Oberflächentemperatur zu Raumtemperatur, empfiehlt es sich, die Platten beidseitig zu beheizen, wobei mit einer Gesamt-IR-Strahlerleistung von 30 kW/m² gute Ergebnisse zu erzielen sind.

Zur Herstellung von Formteilen aus **Senolex** PC-Platten in Großserien wird man für die Formwerkzeuge in den meisten Fällen als Werkstoff Aluminium oder Stahl wählen. Eine Temperaturführung der Werkzeuge auf optimale Arbeitstemperatur ist hierbei erforderlich.

Optimale Oberflächen werden im Bereich der Einfriertemperatur von Polycarbonat, also bei Werkzeugtemperaturen von ca. 130 bis 140°C erreicht. Je nach Verformungsgeschwindigkeit sind gute Oberflächenqualitäten bereits bei einer Werkzeugtemperatur im Bereich von 80 bis 120°C zu erzielen.



GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

b) Warmbiegen

Für das Warmbiegen von **Senolex** PC-Platten genügt in den meisten Fällen eine Plattentemperatur von 160°C. Eine Vortrocknung ist nur dann notwendig, wenn in der Biegezone der Platten Bläschen auftreten.

c) Kaltabkanten

Das Kaltabkanten ist in Ausnahmefällen möglich. Die Eignung des Verfahrens hängt von der Plattendicke, dem Abkantwerkzeug und dem Abkantwinkel ab.

Plattendicke mm	Abkantradius mm	Abkantwinkel °
- 2,0	2	90
3,0 und 4,0	3	90
5,0	5	60

Zu beachten: Die durch das Kaltabkanten verursachten bleibenden Spannungen reduzieren die Schlagzähigkeit des Formteiles entlang der Kante. Das Verfahren sollte daher nur für weniger beanspruchte Teile und unvergütete Platten eingesetzt werden.

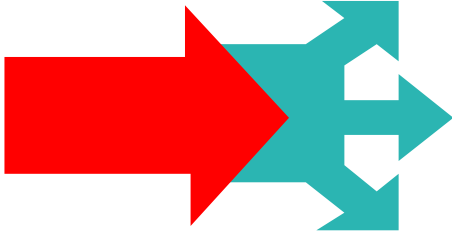
Es sollte jedoch darauf hingewiesen werden, daß das Warmbiegen hier die Ergebnisse um einiges verbessert.

d) Kalt einbiegen

Bei diesem Verfahren wird die **Senolex** Platte vorort unter leichter mechanischer Spannung in einen Rahmen eingebogen. Hierfür ist die Plattendicke sowie der Radius der Wölbung ausschlaggebend.

Die Spannungen, die durch dieses Einbiegen auftreten, haben keinen Einfluß auf die Plattenleistung, wenn der **Mindestbiegeradius** von 175 x Plattendicke eingehalten wird.

d.h. Mindestbiegeradius bei Stärke 6,0 mm 1050 mm oder
8,0 mm 1400 mm



GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

2. **Spanabhebende Bearbeitung**

a) **Sägen**

Senolex PC-Platten lassen sich gut mit Band-, Bügel- und Kreissäge bearbeiten. Geringfügig geschränkte oder hinterschiffene Sägeblätter sind beim Einsatz von Band- oder Bügelsäge Voraussetzung für saubere und gute Schnittleistung. Kreissägeblätter sollten mit Hartmetall bestückten Schneiden ausgestattet sein.

b) **Bohren**

Zum Bohren von **Senolex** PC-Platten sind Bohrer mit polierten und weiten Nuten ohne Querschneide vorteilhaft.

Der Steigungs- oder Drallwinkel soll 30 °, der Spitzwinkel 75 bis 90° und der Freiwinkel 16° betragen. Die beste Bohrleistung wird bei einer Schnittgeschwindigkeit von 5 bis 15 m/min und Vorschüben von 0,1 bis 0,5 mm/U erreicht.

c) **Gewindeschneiden**

Gewindebohrer, die für die Bearbeitung von Stahl geeignet sind, können auch für **Senolex** PC-Platten eingesetzt werden. Zur Vermeidung von Rißbildung dürfen nur Gewindebohrer benutzt werden, mit denen vorher kein Metall bearbeitet wurde; Die Kernbohrung d_k soll geringfügig größer als bei Stahl gewählt werden.

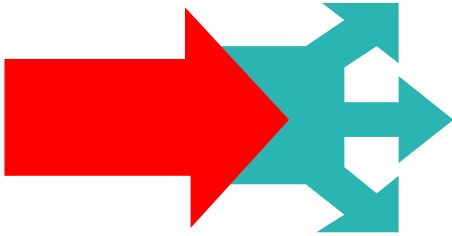
Bei größeren Gewindedurchmessern kann man Molybdändisulfid (z.B. Molykote) zur Schmierung verwenden.

d) **Drehen**

Unter Verwendung eines sehr scharfen Drehmeißels lassen sich **Senolex** PC-Platten durch Drehen bearbeiten.

Der Werkzeug Spanwinkel sollte zwischen 0 und 5° liegen, der Freiwinkel ca. 20° betragen, die Spitze des Drehmeißels gut abgerundet sein, ca. 0,3 mm Radius und keine Spanbrecherstufen aufweisen.

Der Abstechstahl sollte stark verjüngt sein, so daß bei optimalen Drehbedingungen sich ein zusammenhängender Fließspan bildet.



GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

Bearbeitungshinweise

e) Fräsen

Senolex PC-Platten lassen sich auf allen üblichen Fräsmaschinen bearbeiten. Unter Verwendung von scharfen, für die Metallbearbeitung vorgesehenen Fräsern bzw. Messerköpfen bei hohen Schnittgeschwindigkeiten zwischen 100 und 500 m/min und Vorschüben von 0,1 bis 0,5 mm/U werden gute Ergebnisse erzielt.

Eine optimale Oberfläche bedarf eines Span- und eines Freiwinkels, ähnlich wie unter "Drehen" beschrieben, ebenso sollten Fräser mit schrägen Schneiden eingesetzt werden.

Die Schneidleistung lässt sich durch Kühlen mit Luft oder Wasser erhöhen.

f) Stanzen und Schneiden

In Stärken bis zu 2,0 mm lassen sich **Senolex** PC-Platten mit den üblichen, aber scharfen Metallwerkzeugen ausstanzen.

Bei stärkerem Material empfiehlt es sich, die Platten zur Bearbeitung auf ca. 130°C zu erwärmen. Der Stempel sollte eine schräge oder dachförmige Schneide haben, damit er nicht auf einmal zum Einsatz kommt.

Beim Schneiden mit der Schlagschere werden die besten Ergebnisse bis zu einer Wanddicke von 2,0 mm erzielt unter Beachtung eines Keilwinkels von 40° und einem Schneidspalt von 0,01 bis 0,02 mm erzielt.

g) Schleifen

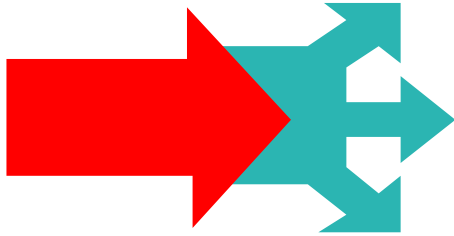
Weiche, keramisch gebundene Siliziumcarbidscheiben, Lamellenscheiben, Kontaktschleifbänder sowie Schleifpapier feiner Körnung können für **Senolex** PC-Platten Verwendung finden.

Die besten Ergebnisse werden mit Schleifbändern bei einer Umfangsgeschwindigkeit von ca. 20 bis 30 m/sek und geringem Andruck des Werkstückes erzielt.

h) Polieren

Um ein einwandfreies Polieren zu gewährleisten, ist mit einer Reiterpolierscheibe von mittlerer Dichte zu arbeiten. Die empfohlene Umfangsgeschwindigkeit beträgt ca. 30 m/sek. Zum Vorpolieren kann eine alkalifreie Polierpaste, z.B. Chromoxyd "grün" genommen werden.

Eine Hochglanzpolitur ist aber nur mit sauberer Polierscheibe ohne Zusatz zu erreichen.



GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

Bearbeitungshinweise

3. Verbindungsverfahren

a) Kleben

Senolex PC-Platten lassen sich bei Beachtung der üblichen Vorreinigung von Klebeflächen bei Kunststoffen untereinander verkleben.

Besonders geeignet sind Klebelöser wie: Methylenchlorid (Kp. 41,6°C) oder Ethylenchlorid (1,2 Dichlorethylen Kp. 83,7°C) für kleine Klebeflächen. Um Lösungsmittelüberschuß zu vermeiden, soll beim Gebrauch von Klebelösern die Klebefläche nur ca. 5 bis 10 Sekunden benetzt werden. Danach sind die Klebeflächen sofort aufeinanderzulegen und kurzzeitig mit einem Druck von 30 bis 100 N/cm² zu belasten.

Klebelacke, wie z.B. eine etwa 8%ige Lösung von Polycarbonat in Methylen- oder Ethylenchlorid, werden dort verwendet, wo Klebelöser wegen ihrer raschen Verdunstung nicht angewendet werden können.

Wichtig: Den Klebelack nur dünn auftragen! Im übrigen erfolgt die Verarbeitung wie beim Klebelöser

Reaktionskleber eignen sich besonders für das Verkleben von **Senolex** PC-Platten mit anderen Materialien. Als Reaktionskleber empfehlen sich besonders solche auf der Basis von Epoxidharz.

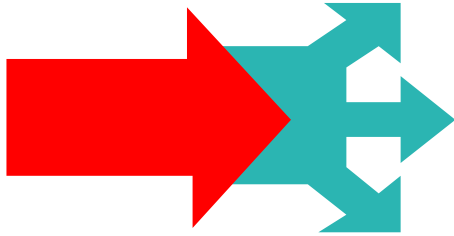
Die jeweils anzuwendende Klebetechnik muß produktbezogen durch Versuche ermittelt werden.

b) Schweißen

Das Heißluftschweißen von **Senolex** PC-Platten mit Zusatzdraht ist möglich, jedoch sollten dabei Schweißverfahren angewendet werden, bei denen die gesamte Schweißnaht gleichzeitig erfaßt wird, wie z.B. Heißspiegelschweißen oder auch Reibungsschweißen.

Beim Heißluftschweißen ist es unabdingbar, daß Werkstück und Schweißdraht 12 Stunden bei 120 bis 130°C vorgetrocknet werden.

Das Ultraschallschweißen von **Senolex** PC-Platten eignet sich besonders für die Serienfertigung, wobei sich dieses Verfahren auf das Punkt- und Nietschweißen bzw. das Einbetten von Metallteilen, wie Niet- und Gewindebuchsen, beschränkt.



GEHA - PROJEKT

Technische Anlagen- und Maschinenvertriebs GmbH

A – 3013 Tullnerbach, Bartbergstraße 12

Tel.: ++43 2233 53600-0 Fax.: ++43 2233 53600-15

eMail: office@geha-projekt.com

Internet: <http://www.geha-projekt.com>

Bearbeitungshinweise

4. *Reinigungsempfehlungen*

Als Standardreiniger für alle **Senolex** PC-Platten wird eine lauwarmer Lösung aus Wasser mit Seife oder einem milden Haushaltsreiniger (Pril o.ä.) empfohlen.

Schmutz oder Ablagerungen mit einem weichen Tuch oder Schwamm lösen. Alle Oberflächen mit kaltem Wasser nachspülen und mit einem weichen Tuch trocknen, damit keine Wasserflecken entstehen.

Scheuernde Reinigungsmittel, scharfe Werkzeuge sowie alkoholhaltige "Glasreiniger" sollten nicht verwendet werden.

Niemals darf Polycarbonat trocken gereinigt werden! Der an der Oberfläche haftende Staub würde wie Reibsand wirken und die Fläche zerkratzen.

5. *Transport und Lagerung*

Beim Umgang mit den Platten ist ein starkes Durchbiegen oder Stoßen der Ränder und Oberflächen an Stellen, welche die Platten beschädigen können, zu vermeiden.

Die Lagerung der Tafeln soll horizontal auf ebenen Lagerflächen mit entsprechenden Zwischenlagen erfolgen. Es empfiehlt sich eine Lagerung in einem trockenen, sauberen Raum. Bei längerer Lagerung sollte die Palette mit einer Polyäthylenfolie eingepackt werden, um eine mögliche Feuchtigkeitsaufnahme zu verzögern.

Die Lagerung der Platten sollte niemals in direktem Sonnenlicht erfolgen, da es in diesem Fall zu einer Verschmelzung der Schutzkaschierung kommen kann.

Diese Angaben über unsere Produkte, technische Daten und Anwendungen entsprechen dem heutigen Stand unserer Kenntnisse. Technische Änderungen im Sinne der Produktentwicklung behalten wir uns vor. Sie haben somit nicht die Bedeutung, bestimmte Eigenschaften der Produkte oder deren Eignung für einen konkreten Einsatzzweck rechtlich verbindlich zuzusichern. Es können daher keinerlei Ansprüche daraus abgeleitet werden und entbinden den Anwender nicht, vor Einsatz eine Eignungsprüfung selbstverantwortlich durchzuführen.