

Inhaltsverzeichnis

1. Produktkennzeichnung	1
2. Eigenschaften	1
3. Anwendungen	1
3.1. Sicherheitsglas	2
3.2. Balkonverglasung	2
3.3. Thermische Eigenschaften	2
4. Fertigungs- und Endbearbeitungstechniken	2
5. Erklärungen	3
5.1. 10 Jahre Garantie	3
5.2. Sicherheitsdaten	4
5.3. Thermische Isolierung	4
6. Technische Informationen	6
6.1. Technisches Datenblatt	6
6.2. Produktangebot QUINN PC und QUINN PC UVP	7
7. Anwendungsrichtlinien	9
7.1. Einführung	9
7.2. Bearbeitung	9
7.2.1. Richtlinien für die maschinelle Bearbeitung	9
7.2.2. Fräsen	9
7.2.3. Bohren	9
7.2.4. Gewindebohren	10
7.2.5. Sägen	10
7.2.6. Stanzen und schneiden	11
7.2.7. Laserschneiden	11
7.2.8. Langlochfräsen	11
7.2.9. Schweißen	11
7.3. Formen	12
7.3.1. Warmbiegen	12
7.3.2. Kaltbiegen	12
7.3.3. Warmformen	12
7.3.4. Vakuumtiefziehen	13
7.3.5. Positivformen	13
7.3.6. "Matched-mould"-formen	14
7.3.7. Druckblasen-Vakuumpositivformen	14
7.3.8. Druckstreckformen	14
7.3.9. Vakuumpositivformen	14
7.4. Zusammenbau	14
7.4.1. Richtlinien für den Zusammenbau	15
7.4.2. Klebetechniken: Lösungsmittel, Kitte und Kleber	15
7.4.3. Mechanische Befestigung	16
7.5. Endbearbeitung	16
7.5.1. Schleifen	16
7.5.2. Feilen	16
7.5.3. Bedrucken	16
7.6. Verglasung	17
7.6.1. Vertikale Verglasung	17
7.6.2. Horizontale Verglasung	19
8. QUINN PC opaque – technisches Datenblatt	20
8.1. Produktkennzeichnung	20
8.2. Eigenschaften	20
8.3. Anwendungen	20
8.4. Fertigungs- und Bearbeitungstechniken	20
8.5. Technische Information	21

9. QUINN PC kratzfest – Technisches Datenblatt	22
9.1. Produktkennzeichnung	22
9.2. Eigenschaften	22
9.3. Anwendungen	22
9.4. Fertigungs- und endbearbeitungstechniken	22
9.5. Technische Informationen	23
9.6. Erhöhte Chemikalienbeständigkeit	24
9.7. Erhöhte Verwitterungsbeständigkeit	24

1. Produktkennzeichnung

QUINN PC ist der Handelsname für extrudierte Polycarbonatplatten von Quinn Plastics, die der ISO 11963/DIN 16801-Norm entsprechen.

Das QUINN PC-Programm bietet Produkte, die sowohl für Anwendungen in Innenräumen als auch für den Einsatz im Freien geeignet sind.

Für den Außeneinsatz empfehlen wir allerdings QUINN PC UVP, ein Material, für das eine Gewährleistung über 10 Jahren besteht.

Quinn Plastics bietet neben durchsichtigen, opalweißen und opalbraunen Versionen, dem Kunden gegebenenfalls eine Vielzahl von Farben sowie ein Design namens "Kristall" ("klar Glas").

2. Eigenschaften

QUINN PC-Platten kennzeichnen sich durch sehr gute optische Eigenschaften und eine glänzende, glatte Oberfläche.

QUINN PC-Platten sind leicht zu bearbeiten und weisen eine besonders hohe Temperaturwechselbeständigkeit auf (Temperaturbereich von - 40°C bis zu +135°C).

Die Vorteile der QUINN PC-Platten sind ihre hervorragenden mechanischen, thermischen und elektrischen Eigenschaften. Sie sind besonders schlagfest, elastisch und nahezu unzerbrechlich.

QUINN PC-Platten kennzeichnen sich ebenfalls durch die nachfolgenden besonderen Eigenschaften:

- Problemloses Vakuumformen, Vortrocknen erforderlich
- Besonders niedrige und hohe Temperaturwechselbeständigkeit
- Leichtes Recycling
- Besonders hohe Schlagfestigkeit, fast unzerbrechlich
- Normal entflammbar - Baumaterial Klasse B2 gemäß DIN 4102, Teil 1, für Dicken von 1,00 mm bis zu 4,00 mm Klasse B1

QUINN PC UVP-Platten werden mittels Koextrusionstechnik hergestellt, d.h., daß die beiden UV-Schutzschichten mit der Grundplatte unlöslich zusammengefügt werden. QUINN PC UVP-Platten eignen sich besonders gut für den Einsatz im Freien. Auch wenn sie viele Jahre lang den unterschiedlichsten Witterungsverhältnissen ausgesetzt wurden, bleibt die ausgezeichnete Transparenz der QUINN PC UVP-Platten erhalten.

3. Anwendungen

■ QUINN PC

- Behälter, Schalen, Bottiche
- Schutzeinrichtungen an Maschinen, Sicherheitseinrichtungen für Maschinen, Schweißmaschinen
- Anwendungen in Fahrzeugen und Schiffen, Anwendungen in Flugzeugen (nur für Innenanwendungen)
- Sicherheitsglas (Sporteinrichtungen, Kindergärten, Gefängnissen und andere Gebäude)
- Straßen- und Verkehrsschilder
- Bürogeräte (Abdeckungen, Schilder)
- Industriegebäude
- Trennwände
- Werbeplakate
- Austauschbarkeit von Glas

■ QUINN PC UVP

- Beleuchtungsstreifen
- Balkonverkleidung
- Lärmschutzwände
- Treibhäuser
- Gewächshäuser
- Hallenverglasung
- Türen und Fenster
- Vordächer
- Tonnengewölbe

3.1. Sicherheitsglas

Quinn Plastics verfügt über folgende (vom deutschen KRAFTFAHRTBUNDESAMT) erteilte "Allgemeine Genehmigungen für Gebäude" in bezug auf Sicherheitsglas:

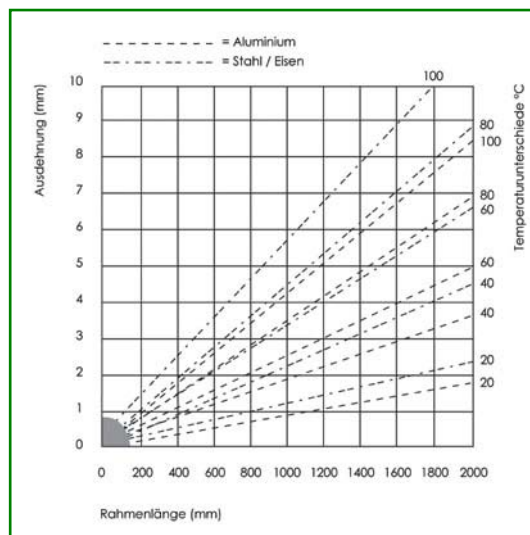
- QUINN PC braun 851 D 2271 Dicken 3 - 6 mm
- QUINN PC durchsichtig D 469 Dicken 2 - 6 mm

3.2. Balkonverglasung

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten, die für Balkonverglasung verwendet werden, entsprechen den Anforderungen gemäß DIN 52290 Teil 4, Belastungsklasse A3, sowie DIN 52337. Falls Sie dies wünschen, sind weitere Details erhältlich.

3.3. Thermische Eigenschaften

Bei der Bearbeitung von QUINN PC-Platten mit anderen Materialien sind diese infolge der Erwärmung auftretenden unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten zu berücksichtigen. QUINN PC wird häufig in Verbindung mit Metallprofilen eingesetzt, in solchen Fällen empfehlen wir ausreichend Platz einzuplanen, um die daraus resultierend Ausdehnung des Materials zu ermöglichen. Der Ausdehnungskoeffizient für QUINN PC beträgt $0,065 \text{ mm/m}^\circ\text{C}$.



4. Fertigungs- und Endbearbeitungstechniken

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten sind leicht zu bearbeiten.

Fräsen, Bohren, Innengewindeschneiden, Sägen, Abschneiden und Stanzen, Ausschneiden, Langlochfräsen, Kalt- und Warmbiegen und Schweißen bereiten mit QUINN PC- und QUINN PC UVP-Produkten keinerlei Probleme.

Detailliertere Informationen dazu sind in dieser Broschüre unter dem Punkt "Anwendungsrichtlinien" enthalten.

5. Erklärungen

5.1. 10 Jahre Garantie

Wie bereits gesagt, sind QUINN PC UVP-Platten für den Einsatz im Freien geeignet. Durch die sorgfältige Auswahl von Rohmaterialien und eine umfassende Qualitätsprüfung während der Herstellung kann Quinn Plastics für QUINN PC UVP-Platten folgende Gewährleistungen übernehmen:

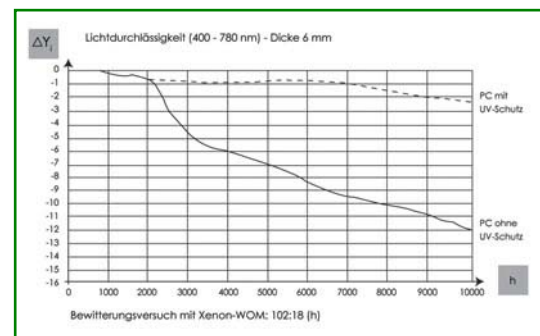
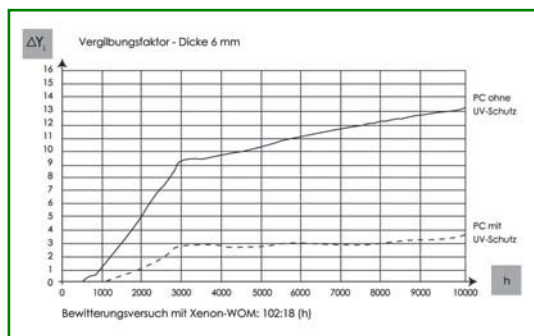
- 10 Jahre wetterbeständig
- 5 Jahre unzerbrechlich

GEWÄHRLEISTUNG

1. Quinn Plastics gewährleistet, daß durchsichtige und opalene QUINN PC UVP-Platten an beiden Seiten gegen die schädlichen Einflüsse der UV-Strahlung geschützt sind, so daß unter den für Europa geltenden gemäßigten Witterungsverhältnissen keine signifikanten Veränderungen am Material auftreten werden. Hinsichtlich der Lichtdurchlässigkeit gilt diese Gewährleistung für 10 Jahre, hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften wird sie für 5 Jahre gewährt, so wie im nachfolgenden beschrieben wird, mit Wirkung von dem Datum, an dem das Produkt von Quinn Plastics verkauft wurde.
2. Diese Gewährleistung gilt ausschließlich für durchsichtige und opalene QUINN PC UVP-Platten, die sachgemäß als flache Platten eingesetzt und entsprechend den Empfehlungen und Anweisungen von Quinn Plastics eingebaut, bearbeitet und gewartet werden. Dabei wird vorausgesetzt, daß der Käufer die genannten Empfehlungen und Anweisungen kennt. Wenn dies nicht der Fall ist, kann er die entsprechenden Unterlagen über den Handelsvertreter oder einen autorisierten Fachhändler bekommen.
3. Die Gewährleistung erlischt, wenn die Platten zerkratzt, abgerieben oder gerissen sind, wenn sie korrosiven Stoffen oder Umwelteinflüssen ausgesetzt wurden oder Einkerbungen aufweisen (z.B. durch Sägen) oder wenn die Schutzschicht der Platte auf irgendeine andere Weise beschädigt wurde. Diese Gewährleistung gilt außerdem auch nicht für Produkte, die längere Zeit extremen Temperaturen ausgesetzt wurden.
4. Bei einem aus dieser Gewährleistung hervorgehenden Anspruch sind die Platte und die ursprüngliche Verkaufsbestätigung über den Handelsvertreter oder den autorisierten Fachhändler an Quinn Plastics zurückzuschicken.
5. Die im Sinne dieser Gewährleistung gewährleistete Wetterbeständigkeit wird definiert als das Ausmaß der Lichtdurchlässigkeit gemäß DIN 5036 für gereinigte, nicht zerkratzte Platten. Die Lichtdurchlässigkeit nimmt innerhalb von 10 Jahren um nicht mehr als 6% ab im Vergleich zum Ausgangswert. QUINN PC UVP-Platten, die hinsichtlich der Lichtdurchlässigkeit eine durchschnittliche Abweichung von weniger als 6 % vom Ausgangswert aufweisen, der zum Zeitpunkt der Herstellung von Quinn Plastics angegeben wurde, fallen nicht unter die Gewährleistung.
6. Unzerbrechlichkeit als Bestandteil diese Garantie bedeutet, daß nach 5 Jahren:
der Zugelastizitätsmodul [E] (nach ISO 527) $E(t) > 2100 \text{ MPa}$ und die Zugfestigkeit (Sigma) (nach ISO 527) $\text{Sigma} (m) > 55 \text{ MPa}$ ist. Der Zugelastizitätsmodul wird nach ISO 527-2/1B/1 und ISO 11963 geprüft, wobei die Prüfgeschwindigkeit 1 mm/min beträgt. Die Zugfestigkeit wird nach ISO 527-2/1B/50 und ISO 11963 geprüft, wobei die Prüfgeschwindigkeit 50 mm/min beträgt. Die Prüfungen des Zugelastizitätsmoduls und der Zugfestigkeit haben bei Raumtemperatur von 23°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50% (+/-5%) entsprechend ISO 291 an unbeschädigten Probekörpern zu erfolgen. Vor Testbeginn sind die Probekörper 48 Stunden unter o.g. Testbedingungen zu lagern. Probekörper sind Hantelförmig Typ 1B nach ISO 527-2.

7. Falls sich ein Gewährleistungsanspruch als gerechtfertigt erweist, gewährt Quinn Plastics einen Austausch des beanstandeten Materials ohne jede andere Haftung für irgendwelche anderen Schäden:
 Bis zu 5 Jahren nach dem Verkaufsdatum wird Quinn Plastics das Material zu 100% ersetzen.
 In einem Zeitraum von 6 Jahren nach dem Verkaufsdatum wird Quinn Plastics das Material zu 75% ersetzen.
 In einem Zeitraum von 7 Jahren nach dem Verkaufsdatum wird Quinn Plastics das Material zu 60% ersetzen.
 In einem Zeitraum von 8 Jahren nach dem Verkaufsdatum wird Quinn Plastics das Material zu 45% ersetzen.
 In einem Zeitraum von 9 Jahren nach dem Verkaufsdatum wird Quinn Plastics das Material zu 30% ersetzen.
 In einem Zeitraum von 10 Jahren nach dem Verkaufsdatum wird Quinn Plastics das Material zu 15% ersetzen.
 Wenn der Ersatz des Materials nicht in einem angemessenen Zeitraum durchgeführt werden kann, ist Quinn Plastics dazu berechtigt, die Originalkosten für das Material, ohne jede Haftung für irgendwelche anderen zusätzlichen Schäden, zu erstatten. Diese Gewährleistung deckt zum Beispiel nicht die (Wieder)Einbaukosten oder irgendwelche anderen Nebenkosten, die sich aus einem Bruch ergeben können.
8. Es gibt keine ausdrücklichen oder impliziten, schriftlichen oder mündlichen Gewährleistungen bzw. Erklärungen von Quinn Plastics, die Gewährleistungen oder Erklärungen hinsichtlich der Marktgängigkeit oder Eignung des Produkts für bestimmte Zwecke enthalten, soweit diese nicht in der vorliegenden Beschreibung enthalten sind.

Änderungen im Vergilbungsfaktor und in der Lichtdurchlässigkeit unter künstlichen Witterungsverhältnissen (Xenon-Lampe).



5.2. Sicherheitsdaten

Falls Sie das wünschen, ist ein Sicherheitsdatenblatt erhältlich.

5.3. Thermische Isolierung

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten, die als Verglasung eingesetzt werden, führen zu einer erheblichen Energiekosteneinsparung, da ein übermäßiger Wärmeverlust im Winter und der Eintritt von Wärme im Sommer vermieden wird. Der Wärmeverlustfaktor von QUINN PC und QUINN PC UVP, der normalerweise als K-Wert bezeichnet wird, ist bedeutend niedriger als der von Glas mit der gleichen Dicke. Einige Beispiele der Wärmeisolationsleistung von QUINN PC in Einzel- und Doppelverglasungssystemen sind nachstehend zusammen mit den Vergleichswerten von Glas aufgeführt.

Vorteile von QUINN PC und QUINN PC UVP gegenüber Glas:

- **Mit der gleichen Dicke:**
 - Verbesserung des K-Wertes
 - Unzerbrechlich
 - Gewichtsersparnis

Einfachverglasung:

- Verbesserung des K-Wertes

Glas 5 mm:		K-Wert = 5.74 W/m ² °C
QUINN PC 5 mm:		K-Wert = 5.16 W/m ² °C
ΔK-Wert = 0.58 W/m ² °C = 10.1%		
- Gewichtsersparnis

Glas 5 mm:	12.5 kg/m ²	
QUINN PC 5 mm:	6.00 kg/m ²	
Δ = 6.50 kg/m ² = 52.0%		

Doppelverglasung:

- Verbesserung des K-Wertes

2 x Glas 4 mm mit Luftspalt 5 mm:		K-Wert = 3.57 W/m ² °C
2 x QUINN PC 4 mm mit Luftspalt 5 mm:		K-Wert = 3.25 W/m ² °C
ΔK-Wert = 0.32 W/m ² °C = 9.0%		
- Gewichtsersparnis

2 x Glas 4 mm:	20.0 kg/m ²	
2 x QUINN PC 4 mm:	9.6 kg/m ²	
Δ = 10.4 kg/m ² = 52.0%		

- **Mit der gleichen K-Wert:**
 - Gewichtsersparnis
 - Unzerbrechlich
 - Volumeneinsparung

Einfachverglasung:

- | | | |
|----------------|--|-----------------------------------|
| Glas 10 mm: | | K-Wert = 5.60 W/m ² °C |
| QUINN PC 2 mm: | | K-Wert = 5.57 W/m ² °C |
- Gewichtsersparnis

Glas 10 mm:	25.0 kg/m ²	
QUINN PC 2 mm:	2.40 kg/m ²	
Δ = 22.6 kg/m ² = 90.4%		
 - Volumeneinsparung

Δ = 8 mm

Doppelverglasung:

- | | | |
|--|--|-----------------------------------|
| 2 x Glas 5 mm mit Luftspalt 15 mm: | | K-Wert = 3.05 W/m ² °C |
| 2 x QUINN PC 3 mm mit Luftspalt 10 mm: | | K-Wert = 3.05 W/m ² °C |
- Gewichtsersparnis

Glas 2 x 5 mm:	25.0 kg/m ²	
QUINN PC 2 x 3 mm:	7.2 kg/m ²	
Δ = 17.8 kg/m ² = 71.2%		
 - Volumeneinsparung

Glas 2 x 5 + 15:	25 mm	
QUINN PC 2 x 3 + 10:	16 mm	
Δ = 9 mm		

Falls Sie das wünschen, können K-Werte für spezielle kundenspezifische Verglasungssysteme zur Verfügung gestellt werden. Für weitere Informationen nehmen Sie bitte mit einer von den Quinn Plastics-Verkaufsstellen Kontakt auf.

6. Technische Informationen

6.1. Technisches Datenblatt

■ ALLGEMEIN

Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC + QUINN PC UVP
Dichte	ISO 1183	g/cm ³	1.2
Rockwell-Härte	D-78	M-Skala	-

■ OPTISCH

Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC + QUINN PC UVP
Lichtdurchlässigkeit	DIN 5036	%	86
Brechungsindex	T3	n ^D ₂₀	1.585

■ MECHANISCH

Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC + QUINN PC UVP
Biegemodul	ISO 489	MPa	-
Biegefestigkeit	ISO 178	MPa	> 95
Elastizitätsmodul	ISO 527	MPa	2200
Zugfestigkeit	ISO 527	MPa	60
Dehnung	ISO 527	%	80

■ THERMISCH

Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC + QUINN PC UVP
Vicat Temp. (B)	ISO 306	°C	145
Wärmefestigkeitsgrenze (A/B)	ISO R 75	°C	135
Spezif. Wärmeaufnahmevermögen	-	J/gK	1.17
Koeff. der lin. Wärmeausdehnung	DIN 53328	K ⁻¹ x10 ⁻⁵	6.5
Wärmeleitfähigkeit	DIN 52612	W/mK	0.2
Zersetzungstemperatur		°C	> 280
Dauergebrauchstemperatur		°C	115
Max. Temperaturbelastung bei kurzzeitigem Gebrauch		°C	130
Temperaturbereich zur Warmverfassung		°C	180 - 210

■ SCHLAGFESTIGKEIT

Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC + QUINN PC UVP
Izod (gekerbt)	ISO 180	kJ/m ²	-
Charpy (gekerbt)	ISO 179	kJ/m ²	> 40
Charpy (nicht gekerbt)	ISO 179	kJ/m ²	NB

■ ELEKTRISCH

Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC + QUINN PC UVP
Dielektrizitätskonstante 50 HZ	DIN 53483		3.0
Durchgangswiderstand	DIN 53482	Ω.cm	10 ¹⁵
Oberflächenwiderstand	DIN 53482	Ω	10 ¹⁵
Dielektrische Festigkeit	DIN 53481	kV/mm	> 30
Verlustfaktor (50 HZ)	DIN 53483		8 x 10 ⁻⁴

■ Beständigkeit gegen Chemikalien

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten sind beständig gegen Mineralsäuren in höheren Konzentrationen, gegen viele organische Säuren (z.B. Kohlensäuren, Milchsäuren, Ölsäuren und Zitronensäuren), Oxydations- und Reduktionssubstanzen, neutrale und saure Salzlösungen, viele Fette und Öle, gesättigte aliphatische und zykloliphatische Kohlenwasserstoffe und Alkohole, ausgenommen Methylalkohol.

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten können mit Alkalis, Ammoniak und mit Lösungen dieser Stoffe und mit Aminen zerstört werden. QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten können mit vielen Lösungsmitteln in Lösung gehen. Organische Bestandteile wie z.B. Benzol, Azeton und Tetrachlorkohlenstoff schwellen diese Materialien. Falls Sie irgendwelche Fragen haben, wenden Sie sich dann bitte an Quinn Produkthändler oder die lokalen Verkaufsbüros.

Beständigkeit gegen Chemikalien bei 20 °C

Azeton	-	Glykole	+
Säuren (schwache Lösung)	+	Glyzerin	+
Alkohol		Hexan	+
Äthyl	+	Methylenchlorid	-
Isopropyl	0	Methyläthylketon	-
Methyl	-	Mineralöl	+
Ammoniak (schwache Lösung)	-	Paraffin	+
Benzol	-	Toluol	-
Tetrachlorkohlenstoff	-	Natriumchlorid (aq)	+
Chloroform	-	Natriumhydroxid (aq)	-
Äthylazetat	-		

- Angreifend
- 0 Beschränkte Beständigkeit
- + Nicht angreifend

6.2. Produktangebot QUINN PC und QUINN PC UVP

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten sind auf beiden Seiten mit einer PE-Schutzfolierung beschichtet, ausgenommen die strukturierten Platten, die nur auf der unteren glatten Seite mit einer PE-Schutzfolierung beschichtet sind.

■ Dickenbereich für:

- QUINN PC Standardversion
Von 1,00 mm bis 15 mm
Standarddicken: 1-1,5-2-3-4-5-6-8-10-12 und 15 mm
- QUINN PC UVP Version
Von 2,00 mm bis 12 mm
Standarddicken: 2-3-4-5-6-8-10-12 mm

■ Breiten, Gerade Geschnitten

Max 1250 mm für 1 und 1,5 mm
Max 2050 mm für 2 mm bis 15 mm

■ Standardlängen, gerade Geschnitten

Min 1000 mm
Max 2050 mm für Dicken < 2 mm
Max 3050 mm für Dicken > 2 mm (größere Längen auf Wunsch erhältlich)

■ Dicketoleranzen

2.0 mm - 3.0 mm ± 10%
4.0 mm - bis 15 mm ± 5%

■ **Geradschnitttoleranzen für Standardabmessungen**

> 1000 mm	-0 + 3‰ (3 mm per 1000 mm)
< 1000 mm	auf Wunsch erhältlich

■ **Formatzuschnitttoleranzen**

± 1,00 mm

■ **Mindestproduktionsmengen für**

Besondere Dicken in Durchsichtig	7.500 kg
Besondere Farben	15.000 kg

■ **Schrumpfung**

Dicke 1.5 - 2.5 mm max. 6%
Dicke 3.0 - 15.0 mm max. 3%

Wenn Sie dies wünschen, sind andere Dicken, Abmessungen und Toleranzen erhältlich.

7. Anwendungsrichtlinien

7.1. Einführung

Die Herstellung von Kunststoffartikeln aus QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten schließt normalerweise sekundäre Fertigungsvorgänge, wie Sägen, Bohren, Biegen, Dekorieren und Montieren ein. Diese Anwendungsrichtlinien bieten eine Übersicht über die Eigenschaften und Merkmale von QUINN PC und QUINN PC UVP, die zu berücksichtigen sind, wenn sekundäre Bearbeitungen erfolgreich ausgeführt werden sollten.

7.2. Bearbeitung

7.2.1. Richtlinien für die maschinelle Bearbeitung

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten können mit den meisten Werkzeugen bearbeitet werden, die für die Bearbeitung von Holz oder Metall verwendet werden. Die Werkzeuggeschwindigkeiten sind so zu wählen, daß die Platte durch die Reibungswärme nicht schmilzt. Im Allgemeinen ergibt die höchste Geschwindigkeit, bei der eine Überhitzung der Werkzeugs oder des Kunststoffmaterials nicht eintritt, die besten Ergebnisse.

Es ist wichtig, die Schneidwerkzeuge stets scharf zu halten. Harte, verschleißfeste Werkzeuge mit einem größeren Freiwinkel als demjenigen, der für das Schneiden von Metall verwendet wird, sind zu empfehlen. Hochgeschwindigkeitswerkzeuge oder kohlenstoffbestückte Werkzeuge kennzeichnen sich durch eine lange Standzeit und erzeugen einen genauen und gleichmäßigen Schnitt. Da Plastikwerkstoffe eine schlechte Wärmeleitfähigkeit besitzen, ist die bei der maschinellen Bearbeitung erzeugte Wärme durch das Werkzeug aufzunehmen. Ein auf die Schneidkante gerichteter Luftstrom sorgt für die Kühlung des Werkzeugs und die Abführung der Späne.

Die auf den Quinn Plastics-Platten vorhandene Schutzfolie darf während der Behandlung und während der maschinellen Bearbeitung nicht entfernt werden, um Kratzer oder Beschädigungen der Plattenoberfläche zu vermeiden. Die maschinelle Bearbeitung von Plastikwerkstoffen führt zu einem Aufbau von Spannungen im Werkstoff. Bei Anwendungen, wo die bearbeitete Oberfläche mit aktiven Lösungsmitteln in Kontakt kommt, d.h. beim Dekorieren und Verkleben, empfiehlt es sich, die Teile vor diesem zweiten Schritt zu tempern.

7.2.2. Fräsen

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten können mit Standardhochgeschwindigkeitsfräswerkzeugen für Metall bearbeitet werden, unter der Voraussetzung, daß sie scharfe Schneidkanten und einen ausreichenden Rückenfreiwinkel haben.

7.2.3. Bohren

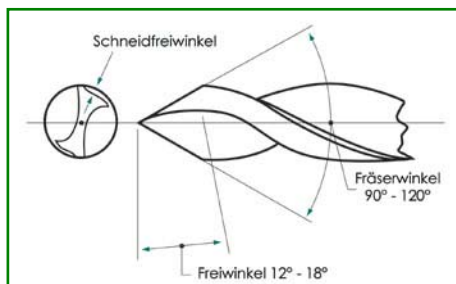


Abbildung1
Empfohlene Bohrenspitze

Es empfiehlt sich, speziell für Plastikwerkstoffe konstruierte Bohrer zu verwenden. Es können Standardspiralbohrer für Holz oder Metall benutzt werden. Wenn man ein einwandfreies Loch bohren will, empfehlen sich allerdings eine niedrigere Drehzahl und eine geringere Vorschubgeschwindigkeit. Spiralbohrer für Plastikwerkstoffe sollten zwei Spannuten und eine Spitze mit einem

Fräserwinkel von 90° bis 120° haben. Der Freiwinkel sollte ~ 30° betragen, wie in Abbildung 1 gezeigt wird.

Breite hochpolierte Spannuten sind am besten geeignet, da sie die Späne mit geringer Reibung abführen und damit eine Überhitzung mit nachfolgendem Klebrigwerden vermeiden.

Die Bohrer sollten häufig herausgezogen werden, um die Späne auszuwerfen. Das gilt insbesondere für tiefe Bohrungen. Die Umfangsgeschwindigkeiten von Spiralbohrern für QUINN PC sollten normalerweise im Bereich von 10 bis 61 m pro Minute liegen. Die Bohrgeschwindigkeit während des Bohrens einer Platte liegt zwischen 0,10 und 0,50 mm je Umdrehung.

ACHTUNG:

Während des Bohrens ist das Teil zu sichern oder einzuspannen, um Rißbildung oder Abrutschen zu vermeiden, und als Sicherheitsmaßnahme für den Maschinenarbeiter.

7.2.4. Gewindebohren

Es können zum Gewindebohren in Kunststoffplatten herkömmliche Gewindebohrer mit 4 Spannuten verwendet werden, wenn eine enge Gewindepassung erforderlich ist. Diese Gewindebohrer haben allerdings die Neigung, beim Bohren viel Wärme zu erzeugen. Ein Hochgeschwindigkeitsgewindebohrer mit 2 Spannuten ist dauerhafter und bietet eine größere Geschwindigkeit als ein herkömmlicher Gewindebohrer und einen größeren Freiwinkel zum Abführen der Späne. Die Spannuten sind so zu schleifen, daß beide Kanten gleichzeitig schneiden; sonst ist das Gewinde nicht einheitlich. Die Schneidkanten sollten sich in einem Winkel von 85° gegenüber der Mittellinie befinden, was einen negativen Spanwinkel von 5° auf der Vorderseite des Stegs bedeutet, so daß der Gewindebohrer sich nicht im Loch festfrißt, wenn er zurückgezogen wird. Es empfiehlt sich, auf den Seiten der Gewinde etwas Spielraum zu haben.

Die Vorbohrung sollte 0,1 mm größer sein als für Stahl. Beim Gewindebohren mit QUINN PC empfiehlt es sich, als Schmiermittel Molybdänsulfid zu verwenden.

7.2.5. Sägen

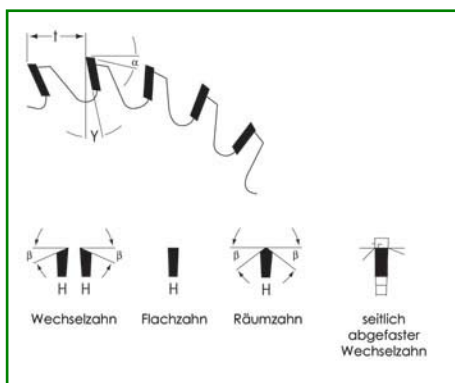


Abbildung 2
Beispiele für Sägeblätter

Die folgenden Sägearten können zum schneiden von Polycarbonat Tafeln eingesetzt werden: Bandsäge, Kreissäge und Stichsäge sowie Handsäge.

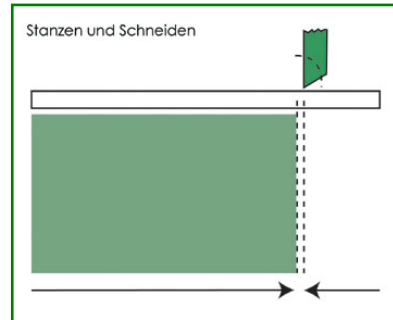
Es empfiehlt sich, neue oder gut geschärfte Werkzeuge zu verwenden. Bei sehr hohen Arbeitsgeschwindigkeiten ist das Sägeblatt mit einem Luftstrom zu kühlen.

Tabelle 1
Empfehlungen zum Sägen

Art des Sägens	Bandsäge	Kreissäge
Zahnabstand	Plattendicke unter 3 mm, 1 - 2 mm Plattendicke 3 bis 12 mm, 2 - 3 mm	8 - 12 mm 8 - 12 mm
Freiwinkel α	30 - 40°	15°
Spanwinkel ψ	15°	10°
Zahnwinkel β	-	15°
Schnittgeschwindigkeit	1200 - 1700 m/min	2500 - 4000 m/min
Vorschub	-	20 m/min

7.2.6. Stanzen und schneiden

Es ist möglich, QUINN PC-Platten mit einer Dicke von bis zu 2 mm zu stanzen, wenn normale, aber sehr scharfe für die Metallbearbeitung geeignete Werkzeuge verwendet werden. Für dickere Materialien (bis zu max. 5 mm), empfiehlt es sich Kontakt mit unserem technischen Anwendungsdienst in Verbindung zu setzen.



7.2.7. Laserschneiden

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten können mit einem Laserstrahl geschnitten werden. Ein Laserstrahl kann dazu verwendet werden, schwierige Löcher und komplexe Muster anzufertigen, oder er kann nur dazu verwendet werden, den Kunststoff zu ätzen. Die Toleranzen lassen sich mit Hilfe eines Laserstrahls besser kontrollieren als mit herkömmlichen Bearbeitungsmaschinen. Die Kraft und die Geschwindigkeit des Laserstrahls sind zu optimieren, so daß "Weißwerden" der QUINN PC-Platte während des Schneidens auf ein Minimum reduziert wird. Wenn QUINN PC mit einem Laserstrahl bearbeitet wird, weist die Schneidkante immer eine etwas braune Farbe auf. Deshalb empfiehlt es sich nicht, QUINN PC mit einem Laserstrahl zu bearbeiten, wenn gleichmäßige Schneidkanten bevorzugt werden.

7.2.8. Langlochfräsen

Langlochfräsen ist bei QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten unter Beachtung der folgenden Richtlinien möglich:

Durchmesser des Langlochfräasers	4 - 6 mm
Vorschub	ca.1.5 m/min
Umdrehungen/min	18 - 24.000

Tabelle 2 Empfehlungen zum Langlochfräsen

7.2.9. Schweißen

Es ist möglich, QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten mit Warmluft zu schweißen unter Verwendung eines Schweißstabs. Es werden Schweißtechniken bevorzugt, wo die vollständige Schweißstelle gleichzeitig behandelt wird, z.B. Warmblechschweißen oder Reibungsschweißen. Falls Warmluftschweißen verwendet wird, ist es von wesentlicher Bedeutung, daß das Teil und der Schweißstab 12 Stunden bei 120°C bis 130°C vorgetrocknet werden. QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten eignen sich besonders gut für Ultraschallschweißen in Serienfertigung, da diese Technik auf Punktschweißen und Nietschweißen oder den Einbau von Metallteilen beschränkt bleibt, wie z.B. Nietverbindungen oder Gewindeeinbau.

7.3. Formen

7.3.1. Warmbiegen

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten sind zum Biegen mit einem kleinen Biegeradius auf beiden Seiten mit einem elektrischen Heizband an einer bestimmten Stelle vorzuwärmen und dann an der vorgewärmten Linie entlang schnell zu biegen. Wenn die optimale Plattentemperatur erreicht wird (etwas mehr als 160°C) und ein leichter Widerstand gegen das Biegen auftritt, kann das Teil endgültig verformt werden. Vortrocknen ist nur notwendig, wenn in der Biegezone Blasenbildung auftritt. Wenn das Biegen zu kalt ausgeführt wird, entstehen Spannungen, die zu einem versprödeten Teil führen. Die Schutzfolie ist auf beiden Seiten zu entfernen, wenigstens von den Teilen, die aufzuwärmen sind.

7.3.2. Kaltbiegen

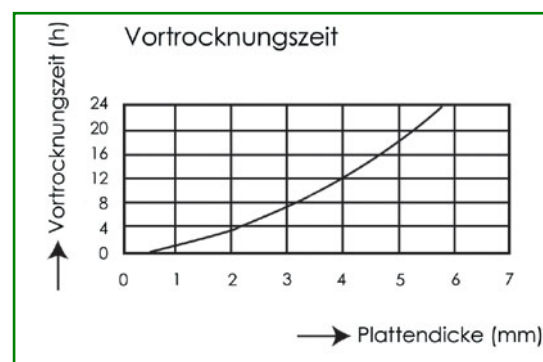
Kaltbiegen ist unter außerordentlichen Bedingungen möglich und ist mit Hilfe der handelsüblichen Biegemaschinen unter Berücksichtigung der nachfolgenden Hinweise durchzuführen. Das Biegen sollte in mehreren Schritten stattfinden, z.B. in 30°-Intervallen wie 40°, 70°, 100° und 120°. Warmbiegen führt zu viel besseren Ergebnissen.

Plattendicken in mm	Biegeradius in mm	Max. Biegewinkel
1; 2; 2.5	2	90°
3; 4	3	90°
5; 6	5	90°

Kaltbiegen empfiehlt sich nicht für QUINN PC KRISTAL Dekor.

7.3.3. Warmformen

Es gibt mehrere unterschiedliche Warmformtechniken, die angewandt werden können, um vorgewärmte QUINN PC und QUINN PC UVP-Platten entsprechend der Form einer Matrize mechanisch, mit Druckluft und Vakuumkräften zu formen. Dabei werden sowohl Positivformen (Stempel) als auch Negativformen (Hohlraum) verwendet. Die zum Warmformen von QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten erforderliche Temperatur liegt zwischen 180° und 210°C. Wegen des hohen Temperaturunterschieds – Oberflächentemperatur vs. Zimmertemperatur - empfiehlt es sich, die Platten an beiden Seiten zu erwärmen; eine IR-Strahlungsleistung von 30 KW/m² führt zu guten Resultaten. Für die ständige Produktion von Formteilen aus QUINN PC-Platten wird meistens Aluminium oder Stahl als Material für die Matrizen gewählt. Deshalb ist es notwendig, die Matrizen auf die optimale Betriebstemperatur zu bringen. Optimale Oberflächen in der Gefrierzone von Polycarbonat werden mit einer Matrizentemperatur von etwa 130°C erreicht. Je nach den Formschwierigkeiten kann eine gute Oberflächenqualität mit einer Matrizentemperatur zwischen 80° und 120°C erreicht werden.



Obwohl die Wasseraufnahme von QUINN PC-Platten niedrig ist, sind die Platten vor dem Formen zu trocknen. Das Trocknungsverfahren hat am besten in einem Heißluftschrank bei etwa 110° bis 120°C mit einzelnen Platten und ohne Schutzfolie stattzufinden.

Beim Tiefziehen von QUINN PC-UVP Tafeln ist sicher zu stellen, dass das Oberflächenverhältnis nicht geringer als 1:1,5 ist, um einen ausreichenden UV-Schutz zu gewährleisten.

7.3.4. Vakuumtiefziehen

Das Vakuumtiefziehen ist das vielseitigste und am meisten verwendete Verformungsverfahren. Die technische Anlage kostet weniger und ist einfacher zu bedienen als bei den meisten Druck- oder mechanischen Techniken. Beim Vakuumtiefziehen wird die QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platte in einen Rahmen geklemmt und erwärmt. Wenn die erwärmte Platte in einen elastischen Zustand übergeht, wird sie über dem Hohlraum der Negativform angeordnet. Die Luft wird dann durch ein Vakuum aus dem Hohlraum der Form abgesaugt, und der atmosphärische Druck drückt die Fläche der erwärmten Platte an die Wandung der Matrize. Wenn die QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platte genügend abgekühlt ist, kann das geformte Teil entnommen werden. Eine Verdünnung der Oberkanten des Formteils tritt normalerweise bei relativ tiefen Formen auf. Die Verdünnung entsteht, wenn die warme Platte zuerst in die Mitte der Matrize hineingezogen wird. Die Platte muß sich an den Kanten der Form am meisten strecken; dies wird deshalb der dünnste Teil des geformten Artikels. Das Vakuumtiefziehen beschränkt sich normalerweise auf einfache, flache Konstruktionen. Siehe Abbildung 3

7.3.5. Positivformen

Das Positivformen sieht dem Vakuumtiefziehen ähnlich, abgesehen davon, daß die QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platte, nachdem sie eingespannt und vorgewärmt wurde, mechanisch gestreckt wird und dann mit Hilfe eines Druckdifferentials über einem Stempel geformt wird. In diesem Fall jedoch behält die Platte, welche die Form berührt, ihre ursprüngliche Dicke. Es ist möglich, Teile mit Hilfe des Positivformverfahrens mit einem Tiefen/Durchmesser Verhältnis von 4:1 zu verformen. Allerdings ist diese Technik komplizierter als das Vakuumtiefziehen. Positivformen sind leichter herzustellen und im allgemeinen kostengünstiger als Negativformen, jedoch werden Positivformen schneller beschädigt. Das Positivformen kann auch mit Schwerkraft allein erfolgen. Zum Multihohlraumformen werden vorzugsweise Negativformen verwendet, weil sie nicht soviel Platz wie Positivformen einnehmen. Siehe Abbildung 4

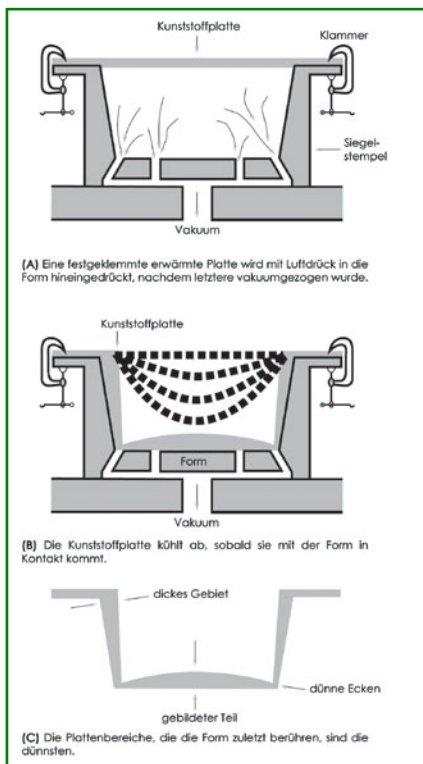


Abbildung 3
Vakuumpositivformen

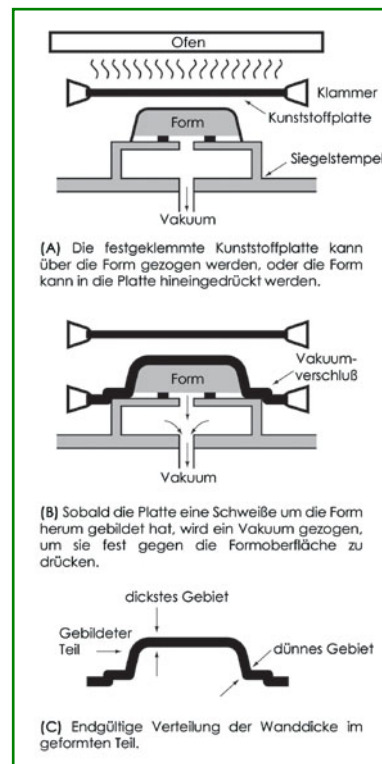


Abbildung 4
Positivformen

7.3.6. "Matched-mould"-formen

Das "Match-Mould"-Formen sieht dem Formpressen insofern ähnlich, daß die vorgewärmte QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platte zwischen die Positiv- und Negativformteile, die aus Holz, Gips oder Epoxidharz oder einem anderen Werkstoff gefertigt sind, eingelegt wird. Obwohl sie mehr kosten, erzielt man mit wassergekühlten Preßformen genauere Teile mit kleinen Toleranzen.

7.3.7. Druckblasen-Vakuumpositivformen

Das Druckblasen-Vakuumpositivformen kann angewandt werden, wenn QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten zu tiefen Formteilen zu formen sind, die eine hohe Gleichmäßigkeit hinsichtlich der Dicke aufweisen müssen. Die Platte wird in einem Rahmen angeordnet und erwärmt. Dann wird gesteuerte Druckluft zur Erzeugung einer Blase eingesetzt. Wenn die Blase zu einer vorher festgelegten Größe gewachsen ist, wird der Vorstreckstempel (normalerweise vorgewärmt) heruntergefahren und drückt dieser die Platte in den Hohlraum. Der Vorschub des Stempels und die Form können zwecks einer besseren Materialverteilung variieren. Jedoch wird der Stempel so groß wie möglich gemacht, so dass der Plastwerkstoff so geformt wird, daß er möglichst viel der Form des Endprodukts entspricht. Der Stempel sollte zu 75 % bis 85 % der Tiefe des Hohlraums in die Form gedrückt werden. Von der Stempelseite wird dann Druckluft zugeführt, während ein Vakuum das Hineinziehen in die Form unterstützt. Die Negativform muß entlüftet werden, um das Entweichen der eingeschlossenen Luft zu ermöglichen.

7.3.8. Druckstreckformen

Das Druckstreckformen ist dem Vakuumpositivformen insofern ähnlich, daß ein Stempel die vorgewärmte QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platte in eine Negativform drückt. Vom Stempel aus eingesetzte Druckluft drückt die Platte gegen die Wände der Form. Die Konstruktion und der Vorschub des Stempels können zur Optimierung der Materialverteilung variiert werden.

7.3.9. Vakuumpositivformen

Verdünnungen des Materials an den Ecken oder an der Peripherie von topf- oder kastenförmigen Artikeln können durch Einsatz eines Vorstreckstempels zur mechanischen Streckung und zum Hineinziehen von zusätzlichem Plastwerkstoff in die Negativhohlform vermieden werden. Der Stempel sollte um 10 % bis 20 % kleiner sein als die Form und ist so vorzuwärmen, daß die Temperatur direkt unter der Verformungstemperatur der Platte liegt. Wenn der Stempel die erwärmte Platte in den Hohlraum der Form gedrückt hat, wird die Luft aus der Form abgesaugt, um das Teil zu formen. Das Vakuumpositivformen und das Druckstreckformen (siehe vorigen Abschnitt) ermöglichen ein Tiefziehverfahren und kürzere Kühlzyklen sowie eine gute Beherrschung der Wanddicken. Beide Verfahren erfordern eine genaue Temperaturüberwachung und sind komplizierter als das Vakuumtiefziehen.

7.4. Zusammenbau

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten können in einer Vielzahl von Formen und Artikeln mit Lösungsmitteln, Kitt (einem in einem Lösungsmittel gelösten Polymer) oder Klebeverbindungen verarbeitet werden. Normalerweise wird Kitt statt eines Lösungsmittels eingesetzt, wenn die zu verbindenden Flächen unregelmäßig sind.

7.4.1. Richtlinien für den Zusammenbau

Die folgenden Richtlinien sind beim Zusammenbau von QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten zu beachten:

- Die Plattenkanten müssen sauber und frei von Verunreinigungen sein.
- Die Flächen müssen glatt und genau ausgerichtet sein.
- Das Lösungsmittel oder der Kitt muß genügend aktiv sein, um die zu verbindenden Flächen gleichmäßig zu befestigen, wenn Druck ausgeübt wird.
- Wenn beim Zusammenbau von QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten Lösungsmittel verwendet werden, empfiehlt es sich, den Arbeitsbereich zu lüften und den Feuchtigkeitsgehalt niedrig zu halten, um "Weißwerden" der Fugen zu vermeiden, und es wird empfohlen, einen langsamer härtenden Kitt zu verwenden.
- Der Druck ist aufrechtzuerhalten, damit sich die Verbindungsstelle nicht bewegen kann, bis das Ganze fest zusammengefügt ist.
- Ein gute Belüftung ist erforderlich, wenn man mit Lösungsmitteln arbeitet. Die Grenzwerte sind gemäß den OSHA-Richtlinien zu überwachen.

7.4.2. Klebetechniken: Lösungsmittel, Kitte und Kleber

QUINN PC-Platten können mit anderen Kunststoffoberflächen verklebt werden. In dem Fall ist wie üblich darauf zu achten, daß die Kontaktflächen sauber sind. Besonders geeignet für das Verkleben kleiner Kontaktflächen sind haftende Lösungsmittel, wie z.B. Methylenchlorid (B.p. 41,6°C) oder Äthylchlorid

(1,2 Dichloräthylen, B.p. 83,7°C). Um zu vermeiden, daß zu viel Lösungsmittel verwendet wird, ist das Ganze auf nur 5 bis 10 Sekunden zu beschränken. Hinterher sind die geleimten Flächen direkt aufeinanderzulegen und mit einem Druck von 30 bis 100 N/cm² kurz zusammenzuklemmen. Klebelacke, z.B. eine 8% Lösung von Polykarbonat in Methylen oder Äthylchloriden, können angewandt werden, während reine Lösungsmittel ungeeignet sind, da sie schnell verdampfen. Anmerkung: Der Klebelack sollte nur in einer dünnen Schicht aufgetragen werden. Im übrigen gelten dieselben Bemerkungen wie für Lösungsmittel.

Reaktionsklebemittel eignen sich besonders gut zum Zusammenfügen von QUINN PC-Platten mit anderen Materialien. Es empfehlen sich in dem Fall Reaktionsklebemittel mit Epoxidharz. Alle Klebetechniken sind zuerst an kleinen Abfallstücken auszuprobieren.

Nachfolgend empfehlen wir einige Klebstoffe und Klebstofflieferanten:

Colacril	Quinn Plastics
Agovit 1074	Agomer
UHU endfest 300	UHU-Vertrieb
Helmitin A+B	Forbo-Helmitin
Perenator V23-11	Dow Corning
Perenator V23-6	
Perenator XW 018122	
Perenator V43-4	
Perenator V43-5	
Silglaze N	GE Bayer Silicones
Silpruf	
Bostik 7431	Bostik Ltd
Technicoll 8201	Fuller GmbH

7.4.3. Mechanische Befestigung

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten können mit mechanischen Befestigungsmitteln zu attraktiven Verbindungen verarbeitet werden. Falls die Konstruktion öfters montiert und demontiert werden sollte, empfiehlt es sich, Metalleinsatzgewinde zu verwenden. Schrauben und Nieten ermöglichen eine dauerhafte Verbindung. Standardmutter, Bolzen und Maschinenschrauben werden öfters verwendet. Darüber hinaus gibt es auch spezielle Schrauben und Nieten, die eigens für Kunststoffe entwickelt wurden. Federn, Klammern und Muttern sind billige mechanische Befestigungsmittel. Scharniere, Knöpfe, Klemmen und Dübel sind einige andere Hilfsmittel, die für mechanische Montagegruppen verwendet werden.

7.5. Endbearbeitung

7.5.1. Schleifen

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten werden am besten naß geschliffen, um den Aufbau von Reibungswärme zu vermeiden, die für Trockenschleifverfahren charakteristisch ist. Wenn Wasserkühlung verwendet wird, hält das Schleifmittel länger und wird der Abtrag erhöht. Es werden zunehmend feinere Schleifmittel benutzt: zum Beispiel Grobschleifen mit Siliziumkarbid Körnung 80 wird gefolgt von feinerem Schleifen mit Siliziumkarbid Körnung 280, naß oder trocken.

Der letzte Schleifdurchgang kann mit Sandpapier Körnung 400 oder 600 erfolgen. Nach Beendigung des Schleifverfahrens und Beseitigung des Schleifmittels können zusätzliche Endbearbeitungsvorgänge erforderlich sein.

7.5.2. Feilen

Beim Feilen vieler thermoplastischer Kunststoffe, so auch QUINN PC und QUINN PC UVP, entsteht ein feines Pulver, das sich auf bestimmten Feilen festsetzt. Deshalb sind Aluminiumfeilen Typ A, Scherzahnfeilen oder andere Feilen, die grobe einhiebige Zähne mit einem Winkel von 45° haben, bevorzugt zu benutzen.

7.5.3. Bedrucken

QUINN PC- und QUINN PC UVP-Platten können mit konventionellen Geräten bedruckt werden. Die Tinte dringt allerdings nicht in den Plastwerkstoff ein, wie das bei Papier und Textilien der Fall ist. Deshalb kommen Beschädigungen durch Abrieb vor. Das kann durch Aufbringen einer dünnen Klarlackschicht auf die bedruckten Teile minimiert werden.

Es gibt mehrere Druckverfahren für Plastwerkstoffe, wie z.B. Hochdruck, Letterflex, Trockenoffset, Offsetlithografie, Rotationstiefdruck, Siebdruck und ein häufig benutztes Siebdruckverfahren für Kunststoffoberflächen. Beim Siebdruck wird die Tinte durch ein feines Metall- oder Gewebesieb auf das Produkt gedruckt, und es wird eine Siebdruckrakel benutzt, um die Tinte durch das Sieb zu drücken, das in den nicht zu bedruckenden Bereichen abgesperrt ist.

Da jede Anwendung eine unterschiedliche Tintenart erfordern kann, wird vorgeschlagen, einen Tintenhersteller zu konsultieren, der weitere Empfehlungen geben kann.

7.6. Verglasung

7.6.1. Vertikale Verglasung

Zur Ermittlung der erforderlichen Abmessungen für Scheiben aus QUINN PC-Platten, die an allen Seiten befestigt sind, hat man die folgenden Faktoren zu beachten:

- Wärmeausdehnungskoeffizient
65 x 10⁻⁶ K⁻¹, d.h. 0,065 mm per m Länge und 1°C Temperaturveränderung.
- Innenabmessungen des Rahmens
Die Rahmen können aus Kunststoff, Holz oder Metall bestehen. Es empfiehlt sich, den Rahmenfalz mit einem relativ dichten Material auszustatten. Für eine bestimmte Kantenlänge der Platte sind für den Rahmen folgende Zusätze zu beachten:

Kantenlänge	Zusatz
500 mm	3,0 mm
1000 mm	5,0 mm
1500 mm	7,0 mm
2000 mm	10,0 mm
3000 mm	15,0 mm

- Falztiefe
Die Falztiefe sollte etwa 25 mm betragen.
- Windbelastung
Es ist auf die Windbelastung Rücksicht zu nehmen. Eine zulässige Durchbiegung der Platte von 20 mm per Kantenlänge ist akzeptabel. Es wird angenommen, daß die Windbelastung 1000 N/m² betragen kann. Für eine Platte mit einem bestimmten Format liegt die Abmessung der kurzen Kante der Platte der jeweils zu beachtenden Dicke des Materials zugrunde.

Länge der kurzen Kante	Dicke
bis zu 400 mm	3,0 mm
bis zu 600 mm	4,0 mm
bis zu 800 mm	5,0 mm
bis zu 1000 mm	8,0 mm
bis zu 1200 mm	10,0 mm
bis zu 1400 mm	12,0 mm
bis zu 1600 mm	15,0 mm
bis zu 2000 mm	15,0 mm

Für interne Verglasung, die nicht der Windbelastung ausgesetzt ist, gelten folgende Abmessungen:

Länge der kurzen Kante	Dicke
bis zu 400 mm	3,0 mm
bis zu 600 mm	3,0 mm
bis zu 800 mm	4,0 mm
bis zu 1000 mm	5,0 mm
bis zu 1200 mm	6,0 mm
bis zu 1400 mm	8,0 mm
bis zu 1600 mm	10,0 mm
bis zu 1800 mm	12,0 mm
bis zu 2000 mm	15,0 mm

- Verhältnis zwischen Länge und Breite
In den Zahlen wurde ein Verhältnis zwischen Länge und Breite von 1:1,5 bis zu 1:3 berücksichtigt.

Wichtig bei der Verglasung mit QUINN PC-Platten:

- Es ist bei der Montage darauf zu achten, daß genügend Raum gelassen wird (Wärmeausdehnung).
- Das Isolierband darf nicht auf den QUINN PC-platten kleben. Es eignen sich dafür beispielsweise Gummi, das keine Weichmacher enthält, und Kunststoffprofile.
- Die Dichtungsmasse sollte ständig elastisch sein. Geeignete Bindemittel sind Polysulfide und Silikonkautschuk mit einer neutralen Zusammensetzung.

Bogenförmige symmetrische Tonnengewölbe.

Kaltbiegen

Beim Kaltbiegen wird die Platte unter Spannung montiert. Es ist darauf zu achten, daß der minimale Biegeradius von $150 \times D$ (= 150 mal die Materialdicke) beachtet wird.

Für diese Art Anwendung empfiehlt es sich, die in den nachfolgenden Diagrammen A bis D aufgeführten Werte zu beachten.

Bogenspannweite: max. 2000 mm; Durchschnittliches Ausdehnungsniveau: 4 mm/m

Beispiel

Mit einer Bogenspannweite von 1000 mm ist das Diagramm B zu verwenden. Für eine Belastung von 700 N/m^2 und einen Biegeradius von 250 mm ergibt sich eine Plattendicke von 5 mm.

Diagramm A

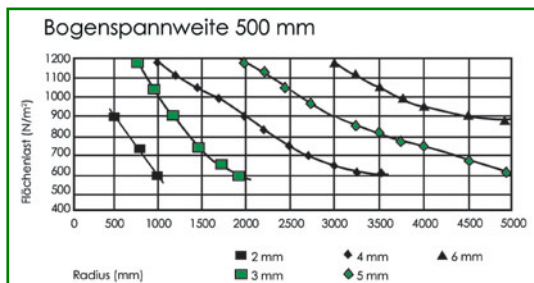


Diagramm B

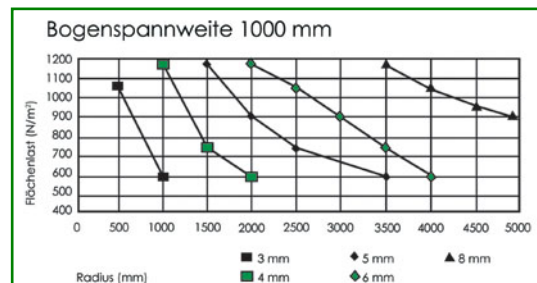


Diagramm C

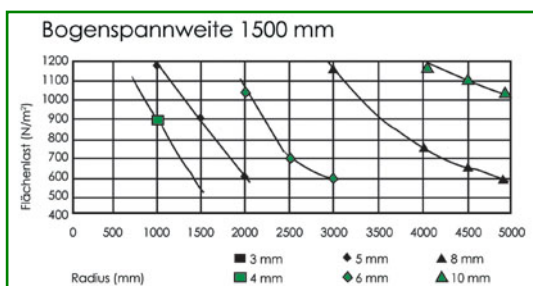
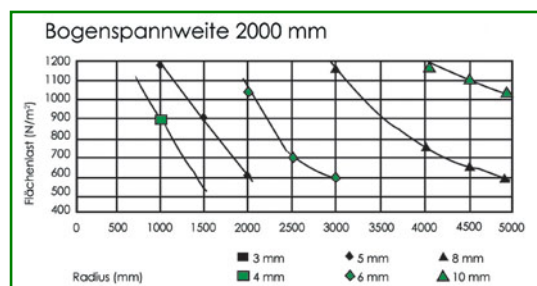


Diagramm D



7.6.2. Horizontale Verglasung

Die Dicke der QUINN PC-platte hängt ab vom geometrischen Faktor sowie von der Flächenlast. Mit Hilfe des Diagramms E ist der geometrische Faktor für eine Platte mit einer bestimmten Länge und Breite zu ermitteln. Mit diesem geometrischen Faktor und der Flächenlast ist die Dicke der Platte gemäß Diagramm F zu ermitteln.

Beispiel

Bei einer Breite von 1000 mm und einer Länge von 3000 mm ergibt sich ein geometrischer Faktor von 12. Mit dem geometrischen Faktor 12 und einer Flächenlast von 2 kN/m² ist eine QUINN PC-Platte mit einer Dicke von 12 mm zu verwenden.

Diagramm E

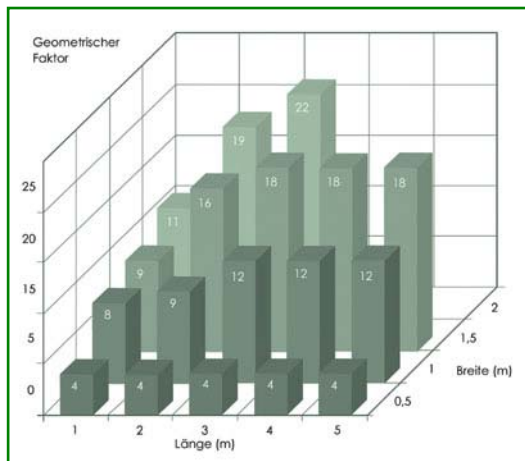
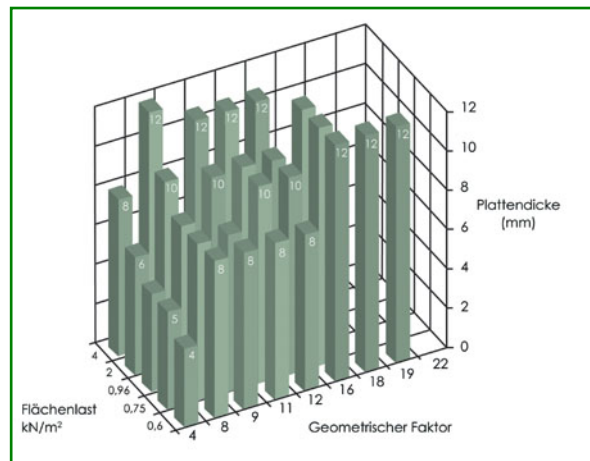


Diagramm F



8. QUINN PC opaque – technisches Datenblatt

8.1. Produktkennzeichnung

QUINN PC ist der Handelsname für extrudierte Polycarbonatplatten von Quinn Plastics, deren Eigenschaften die Forderungen der ISO 11963 und DIN 16801 erfüllen.

QUINN PC opaque Tafeln sind für Anwendungen in Innenräumen geeignet. Für Verwendung im Außenbereich empfehlen wir QUINN PC UVP opaque Tafeln. QUINN PC opaque Tafeln zeichnen sich durch eine exzellente Schlagfestigkeit, hervorragende thermische Isolationswerte, gute chemische Beständigkeit und einfaches Recycling aus. In allen geeigneten Anwendungsgebieten bietet QUINN PC opaque eine hohe Zuverlässigkeit. QUINN PC opaque Tafeln sind einfach zu Thermoformen und lassen sich gut Kalt- als auch Warmabkanten. Die Thermoform-Parameter sind ähnlich den Standard Polycarbonat Tafeln QUINN PC/QUINN PC UVP. Andere Verarbeitungstechniken wie Bohren, Sägen, Schneiden und Stanzen gleichen denen von Quinn Standard Polycarbonat Tafeln.

Quinn Plastics stellt die weißen, grauen und schwarzen Tafeln mit hoher Farbstabilität her. Quinn bietet drei ästhetische Farben in weiß, schwarz und grau von 2 mm bis 6 mm Materialdicke an. QUINN PC opaque ist außerdem mit verschiedenen Oberflächenstrukturen wie Prismatic, Haircell und Impala lieferbar.

8.2. Eigenschaften

- Einfache Verarbeitung wie Schneiden, Bohren und Sägen mit Standard-Ausrüstung möglich
- Einfache Thermoformen (Vortrocknen erforderlich)
- Herausragende Beständigkeit gegenüber sehr tiefen und hohen Temperaturen
- Einfaches Recycling
- Exzellente mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften
- Hohe Schlagzähigkeit
- QUINN PC UVP Tafeln mit einer UV geschützten Oberfläche bieten eine exzellente Witterungsstabilität
- QUINN PC UVP ist mit einer langlebigen doppelseitigen Coextrusionsschicht versehen

8.3. Anwendungen

- Verpackung
- Trennwände
- Container, Behälter und Schüsseln
- Schlagzähe Verkleidungen und Schutzausrüstungen
- In Bereichen mit hoher Anforderung an die thermische Isolation können Holz, Metall und Verbundwerkstoffe substituiert werden
- Straßen- und Informationsschilder
- Maschinenschutzverkleidungen und Büromaschinenverkleidung
- Einhausung von Instrumenten
- Automotive Komponenten
- Fahrbahn und Verkehrsanlagen

8.4. Fertigungs- und Bearbeitungstechniken

QUINN PC opaque und QUINN PC UVP opaque Tafeln sind einfach zu handhaben. Fräsen, Bohren, Stanzen, Sägen, Schneiden und Scheren sowie Biegen, Thermoformen, Schweißen, Kalt- und Warmabkanten stellen für QUINN PC opaque und QUINN PC UVP opaque kein Problem dar.

Detaillierte Informationen stellen wir Ihnen gern in unseren „technischen Produktinformationen“ zur Verfügung.

8.5. Technische Information

■ ALLGEMEIN			
Eigenschaften	Methode	Einheiten	QUINN PC opaque
Dichte	ISO 1183	g/cm ³	1.2
■ MECHANISCH			
Eigenschaften	Methode	Einheiten	QUINN PC opaque
Biegemodul	ISO 178	MPa	-
Biegefestigkeit	ISO 178	MPa	-
Elastizitätsmodul	ISO 527	MPa	2300
Zugfestigkeit	ISO 527	MPa	60
Reißdehnung	ISO 527	%	60
Erichsen Kratzfestigkeit	DIN 53799	N	0.2
■ THERMISCH			
Eigenschaften	Methode	Einheiten	QUINN PC opaque
Vicat Temperatur. (VST/B 50)	ISO 306	°C	145
Warmfestigkeitsgrenze HDT (A)	ISO R 75	°C	135
Spezif Wärmeaufnahmevermögen	-	J/gK	1.17
Koeffiz. der linearen Wärmeausdehnung	DIN 53328	K ⁻¹ x10 ⁻⁵	6.5
Wärmeleitfähigkeit	DIN 52612	W/mK	0.2
Zersetzungstemperatur		°C	> 280
Dauergebrauchstemperatur		°C	115
Max. Temperaturbelastung, kurzzeitig		°C	130
Temperaturbereich zum Thermoformen		°C	180-210
■ SCHLAGFESTIGKEIT			
Eigenschaften	Methode	Einheiten	QUINN PC opaque
Izod (gekerbt)	ISO 180	kJ/m ²	-
Charpy (gekerbt)	ISO 179	kJ/m ²	8
Charpy (nicht gekerbt)	ISO 179		Kein Bruch
■ ELEKTRISCH			
Eigenschaften	Methode	Einheiten	QUINN PC opaque
Dielektrizitätskonstante (50 HZ)	DIN 53483		3.0
Durchgangswiderstand	DIN 53482	Ω.cm	10 ¹⁵
Oberflächenwiderstand	DIN 53482		10 ¹⁵
Dielektrische Festigkeit	DIN 53481	Ω	>30
Verlustfaktor (50 HZ)	DIN 53483	kV/mm	1x10 ⁻³

9. QUINN PC kratzfest – Technisches Datenblatt

9.1. Produktkennzeichnung

QUINN PC ist der Markenname für extrudierte Polycarbonat-Platten von Quinn Plastics gemäß ISO 11963/DIN 16801.

Platten aus kratzfestem QUINN PC sind ein- oder beidseitig beschichtet, um gegenüber unbeschichteten Polycarbonat-Platten eine relativ kratzfesten Oberfläche zu erzielen. Positiver Nebeneffekt dieser Beschichtung ist, dass sich Farben oder Fette, mit denen die Oberfläche versehentlich verunreinigt wird, problemlos entfernen lassen.

9.2. Eigenschaften

- Praktisch unzerbrechlich und von hoher Schlagzähigkeit
- Erhöhte Beständigkeit gegen Abrieb, Chemikalien und Lösungsmittel
- Einfach wiederverwertbar
- Ausgezeichnete mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften
- Gute optische Eigenschaften
- Erhöhte Verwitterungsbeständigkeit
- Beschichtete Platten eignen sich nicht für Kaltbiegen oder Warmverformen

9.3. Anwendungen

- Verglasung von Automobilen (Seitenfenster)
- Gebäudeverglasungen
- Schutzvorrichtungen an Maschinen
- Raumteiler in Fabriken
- Verglasungen für Eisstadien
- Trennwände für Sportstadien und -plätze

9.4. Fertigungs- und endbearbeitungstechniken

Platten aus kratzfestem QUINN PC lassen sich einfach verarbeiten. Fräsen, Bohren, Gewindebohren, Sägen, Scheren, Stanzen, Ausfräsen sowie Schweißen sind ohne Schwierigkeiten möglich. Genauere Informationen über Produktions- und Oberflächenbehandlungs-Verfahren für PC finden Sie im ‚User Guide‘, den Sie auf Anfrage erhalten.

9.5. Technische Informationen

■ OPTISCH			
Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC SR
Lichtdurchlässigkeit (3 mm)	DIN 5036-3	%	87
■ MECHANISCH			
Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC SR
Biegemodul	ISO 178	MPa	-
Biegefestigkeit	ISO 178	MPa	95
Elastizitätsmodul	ISO 527-2	MPa	2300
Zugfestigkeit	ISO 527-2	MPa	60
Dehnung	ISO 527-2	%	80
Taber-Abriebprüfung	DIN 52347 ASTM D1003	%ΔHaze	< 1.0
Prüfen der Kratzfestigkeit mit dem Stahlwolle-Verfahren	RPM 315	Kg	>5
Kratzfestigkeitstest nach Erichsen	DIN 53799	N	0.2
Cross-Cut-Test	ISO2409	-	0
Cross-Cut-Test nach vorherigem Kochen (1h/95°C)	ISO2409	-	0
■ THERMISCH			
Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC SR
Vicat Temp. (VST/B 50)	ISO 306	°C	145 (150) ¹
Wärmeleitfähigkeit	DIN 52612	W/mK	0.2
Dauergebrauchstemperatur		°C	115
■ SCHLAGFESTIGKEIT			
Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC SR
Izod (gekerbt)	ISO 180	kJ/m ²	-
Charpy (gekerbt)	ISO 179	kJ/m ²	10
Charpy (nicht gekerbt)	ISO 179		No Break
■ ELEKTRISCH			
Eigenschaft	Methode	Einheit	QUINN PC SR
Durchgangswiderstand	DIN 53482	Ω.cm	10 ¹⁶
Dielektrische Festigkeit	DIN 53481	Ω	>30

¹ QUINN PC 'kratzfest' beschichtete Plattenseite

9.6. Erhöhte Chemikalienbeständigkeit

Einwirkungszeit: 24 Stunden bei Zimmertemperatur – Sichtprüfung	QUINN PC	QUINN PC SR ²
Aceton	-	+
Methanol	+	+
Chloroform	-	+
Ethylacetat	-	+
Toluen	-	+
n-Hexan	+	+
Salzsäure 5%	+	(+)
Ätznatron 20%	-	-
Ammoniumhydroxid 10%	+	+

- + beständig
- (+) eingeschränkt beständig
- nicht beständig

9.7. Erhöhte Verwitterungsbeständigkeit

Beschleunigte Verwitterungsprüfung über 1.000 Stunden (QUV-B Test ISO 4892-3)	QUINN PC	QUINN PC SR ³
Vergilbungs-Index ASTM D-1925 3 –1	3	-1

² QUINN PC SR (beschichtete Plattenseite)

³ QUINN PC SR mit co-extrudierter UV-Schutzschicht