

BARLO[®] SAN

Technische Produktinformation



barlo plastics

1. PRODUKTKENNZEICHNUNG	3
2. EIGENSCHAFTEN	3
3. ANWENDUNGEN	3
4. FERTIGUNGS- UND ENDBEARBEITUNGSTECHNIKEN	3
5. ERKLÄRUNGEN	4
5.1. KONTAKT MIT LEBENSMITTELN	4
5.2. 10 JAHRE GARANTIE	5
5.3. SICHERHEITSDATEN	6-7
5.4. THERMISCHE ISOLIERUNG	8
6. TECHNISCHE INFORMATIONEN	9
6.1. TECHNISCHES DATENBLATT BARLO SAN	9-10
6.2. PRODUKTANGEBOT BARLO SAN	11
6.3. ANWENDUNGSRICHTLINIEN	12
6.3.1. EINLEITUNG	12
6.3.2. BEARBEITUNG	12
6.3.2.1. Richtlinien für die maschinelle Bearbeitung	12
6.3.2.2. Fräsen	12
6.3.2.3. Bohren	12
6.3.2.4. Sägen	13
6.3.2.5. Laserschneiden	13
6.3.2.6. Langlochfräsen	13
6.3.3. FORMEN	14
6.3.3.1. Warmbiegen	14
6.3.3.2. Warmformen	14
6.3.3.2.1. Vakuumtiefziehen	14
6.3.3.2.2. Positivformen	14
6.3.3.2.3. "Matched-Mould"-Formen	15
6.3.3.2.4. Druckblasen-Vakuumpositivformen	15
6.3.3.2.5. Druckstreckformen	16
6.3.3.2.6. Vakuumpositivformen	16
6.3.3.2.7. Freies Formen	16
6.3.4. ZUSAMMENBAU	17
6.3.4.1. Richtlinien für den Zusammenbau	17
6.3.4.2. Biegetechniken: Lösungsmittel, Kitte und Kleber	17
6.3.4.3. Mechanische Befestigung	17
6.3.5. ENDBEARBEITUNG	18
6.3.5.1. Schleifen	18
6.3.5.2. Hobeln	18
6.3.5.3. Feilen	18
6.3.5.4. Poliertechniken	18
6.3.5.4.1. Mechanisches Polieren	18
6.3.5.4.2. Diamantpolieren	18
6.3.5.4.3. Polieren mit Hilfe von Lösungsmitteln	18
6.3.5.4.4. Bedrucken	19

1. PRODUKTKENNZEICHNUNG

BARLO SAN ist der Handelsname für extrudierte Styrolacrylnitril-Mischpolymerisat (SAN)-Platten von BARLO PLASTICS.

Das BARLO SAN-Programm bietet Lösungen sowohl für Innen- als auch Außenanwendungen, für den Einsatz in Außenbereichen in der UVP-Version mit dem Markennamen BARLO SAN UVP. Auf Grund des Extrusions- und Laminierungsprozesses kann Barlo Plastics neben den glasklaren Versionen eine Vielzahl von Ausführungen anbieten.

Die fast unbegrenzten Anwendungsmöglichkeiten von BARLO SAN bieten der Industrie neue Möglichkeiten, kreativ tätig zu werden.

2. EIGENSCHAFTEN

BARLO SAN-Platten zeichnen sich durch gute optische Eigenschaften und eine glänzende Oberfläche aus.

Die BARLO SAN-Reihe enthält Platten, die leicht zu handhaben sind, sich mit der Vakuumformung verarbeiten lassen und eine hohe dimensionale Stabilität aufweisen. Typisch für die BARLO SAN-Platten ist ihre sehr gute chemische Widerstandsfähigkeit: Sie sind beständig gegen die meisten Fette, gegen schwach saure Lösungen, Öle und übliche Bleichmittel sowie gegen einige Lösungsmittel und schwach alkalische Lösungen.

Die Platten können in Innen- und Außenbereichen (in ihrer UVP-Version) eingesetzt werden und sind beständig gegen Temperaturschwankungen.

BARLO SAN-Produkte können im Kontakt mit Lebensmitteln verwendet werden.

BARLO SAN-Produkte sind durch die Kombination folgender Eigenschaftent gekennzeichnet:

- Hoher Erweichungspunkt
- Geringe Wasseraufnahme
- Große Steifigkeit

3. ANWENDUNGEN

- Industrie(Tür)verglasung
- Lebensmittelabdeckungen
- Abdeckungen für Büroausrüstungen
- Siebdruck
- Werbeschilder
- Halterungen für Geschäfte und Ausstellungen
- Displays
- Flache oder gebogene Duschwände
- Treibhausverglasung
- Raumteiler

4. FERTIGUNGS- UND ENDBEARBEITUNGSTECHNIKEN

BARLO SAN-Platten sind leicht zu bearbeiten.

Sägen, Bohren, Kleben, Bedrucken, Fräsen/Gravieren, mechanisches Polieren, Vakuumverformen und Warmbiegen bereiten der BARLO SAN-Reihe keinerlei Probleme. Detailliertere Informationen zu diesen Punkten sind in dieser Broschüre unter dem Punkt "ANWENDUNGSRICHTLINIEN" enthalten.



5. ERKLÄRUNGEN

5.1. KONTAKT MIT LEBENSMITTELN

BARLO SAN-Platten können in Kontakt mit Lebensmitteln (außer UVP-Version) eingesetzt werden. Deshalb können BARLO SAN-Platten eine perfekte Lösung bei Anwendungen bieten, bei denen z.B. Abdeckungen für Lebensmittel oder Ladenausstattungen benötigt werden.

Klare BARLO SAN-Platten sind extrudierte Styrolacrylnitrilplatten, die aus Rohmaterial hergestellt sind, das den Forderungen der FDA-Vorschriften 21 CFR 181.32 für die Verwendung in Artikeln mit Lebensmittelkontakt entspricht.

Dies gilt nur für die nicht-UV-stabilisierten Produkte und trifft für die UV-stabilisierten Gütegrade nicht zu.

Es liegt in der Verantwortung des Endbenutzers, sich davon zu überzeugen, daß das Produkt für den vorgesehenen Zweck geeignet ist und den für die Anwendung anerkannten Standards entspricht.

5.2. 10 JAHRE GARANTIE

Wie bereits gesagt, sind BARLO SAN UVP-Platten für den Einsatz in Außenbereichen geeignet. Die unten stehende Garantie von 10 Jahren betrifft die 10-Jahresgarantie in westeuropäischen Ländern, die von Barlo Plastics gewährt wird.

1. Barlo Plastics garantiert, daß BARLO SAN UVP-Klar und Opal an beiden Oberflächen gegen die schädlichen Einflüsse der UV-Strahlung geschützt ist, so daß das Material, wenn es dieser Strahlung im gemäßigten europäischen Klima ausgesetzt wird, keine signifikanten Veränderungen des Vergilbungsfaktors und der mechanischen Eigenschaften, wie nachfolgend beschrieben, in einem Zeitraum von 10 Jahren, gerechnet vom Datum des Verkaufs durch Barlo Plastics, aufweist.
2. Diese Garantie gilt ausschließlich für BARLO SAN-UVP-Standardplatten Klar und Opal, die sachgemäß als flache Platten eingesetzt und entsprechend den Empfehlungen und Anweisungen von Barlo Plastics montiert, behandelt und gewartet werden. Es wird vorausgesetzt, daß der Käufer die genannten Empfehlungen und Anweisungen kennt. Wenn dies nicht der Fall ist, kann er diese Unterlagen über den Handelsvertreter oder einen autorisierten Händler bekommen.
3. Die Garantie wird nicht gewährt, wenn die Platten zerkratzt, abgeschleudert, gebrochen sind oder korrosiven Stoffen oder Umwelteinflüssen ausgesetzt wurden oder wenn die Schutzschicht der Platte auf irgendeine andere Weise beschädigt wurde.
4. Bei einem Garantieanspruch sind die Platte und die Original-Kaufbestätigung über den Handelsvertreter oder den autorisierten Händler an Barlo Plastics zurückzuschicken.
5. Der Umfang der Vergilbung wird an Hand von Proben der betreffenden Platte mit Hilfe der Vergilbungsfaktorprüfung gemäß ASTM D1925 (1977) ermittelt. Es können von der Platte mehrere Proben entnommen und zu Probestücken mit Abmessungen geschnitten werden, die sich für Testzwecke eignen. Die Proben sind vor der Prüfung zu reinigen. Eine BARLO SAN UVP-Platte, die hinsichtlich des Vergilbungsfaktors eine durchschnittliche Abweichung von weniger als 10 Delta-Einheiten im Vergleich zu ihrem Originalwert aufweist, der von Barlo Plastics zum Zeitpunkt der Herstellung angegeben wurde, fällt nicht unter die Garantie.
6. Das Ausmaß der Veränderung der Lichtdurchlässigkeit wird mit der Methode gemäß DIN 5036 gemessen. Mehrere Proben werden von der Platte entnommen und zu Probestücken mit den Abmessungen geschnitten, die für die Prüfung erforderlich sind. Die Proben sind vor der Prüfung zu reinigen. Eine BARLO SAN UVP-Platte, die hinsichtlich der Lichtdurchlässigkeit eine Abweichung von weniger als 10 % vom Originalwert aufweist, der zum Zeitpunkt der Herstellung von Barlo Plastics angegeben wurde, fällt nicht unter die Garantie. Dieser Teil der Garantie gilt nur für flache BARLO SAN-Platten. Strukturierte und eingefärbte Platten werden durch diesen Teil der Garantie nicht gedeckt.
7. Die mechanischen Eigenschaften sind durch das Biegemodul (DIN 53452) und die Zugfestigkeit (DIN 53455) definiert. Mehrfache Proben werden entnommen, und eine Platte, die im Vergleich zu den Originalwerten, die zum Zeitpunkt der Herstellung von Barlo Plastics angegeben wurden, eine Abweichung von weniger als 10 % vom Biegemodul und der Zugfestigkeit aufweist, fällt nicht unter die Garantie.
8. Im Falle eines gerechtfertigten Garantieanspruch, gewährt Barlo Plastics einen Austausch des beanstandeten Materials ohne jede weitere Haftung für andere Schadenersatzansprüche:

Bis zu 5 Jahre nach dem Verkaufsdatum ersetzt Barlo Plastics das Material zu 100 %.
5 bis 7 Jahre nach dem Verkaufsdatum ersetzt Barlo Plastics das Material zu 60 %.
8 bis 10 Jahre nach dem Verkaufsdatum ersetzt Barlo Plastics das Material zu 30 %.

Wenn das Material nicht in einem angemessenen Zeitraum ersetzt werden kann, ist Barlo Plastics dazu berechtigt, die Originalkosten für das Material zu erstatten, ohne jegliche Haftung für zusätzliche Schadenersatzansprüche. Diese Garantie deckt zum Beispiel nicht die (Wieder)Einbaukosten oder irgendwelche anderen Nebenkosten, die sich aus einem Bruch ergeben können.
9. Es gibt keine schriftlichen oder mündlichen, direkten oder indirekten Garantien bzw. Erklärungen von Barlo Plastics, die Garantien oder Erklärungen hinsichtlich der Marktgängigkeit oder Eignung des Produkts für bestimmte Zwecke, außer den hier dargelegten, enthalten.

5.3. SICHERHEITSDATEN

Diese Erklärung enthält alle Sicherheitsvorschriften, die bei der Verwendung von BARLO SAN-Platten zu beachten sind.

1. Zusammensetzung / Information über Bestandteile

Chemische Beschaffenheit: Styrolacrylnitril-Platte (SAN)
Gefährliche Bestandteile: keine bekannt

2. Mögliche Gefahren: keine

3. Erste Hilfe-Maßnahmen

Bei Einatmen:

- Beim Einatmen von Zerfallsprodukten: Den Patienten ruhig stellen, ins Freie bringen und medizinische Hilfe anfordern (wenn nötig)
- Bei Hautkontakt: Die durch geschmolzenes Material berührten Körperteile sind schnell unter fließend kaltes Wasser zu halten
- Bei Augenkontakt: Die geöffneten Augen mindestens 15 Minuten lang unter laufendem Wasser spülen
- Bei Verschlucken: keine besonderen Maßnahmen erforderlich

Hinweis für den Arzt:

Beim Einatmen von Zerfallsprodukten: Entsprechend den Symptomen behandeln (Dekontamination, vitale Funktionen), keine bekannten spezifischen Gegenmittel.

4. Brandbekämpfungsmaßnahmen

- Geeignete Löschmittel: Wasser, Trockenlöschmittel, Schaum
- Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel: keine
- Folgende Substanzen können bei einem Brand frei werden: Kohlendioxid (CO₂) und Dampf
Darüber hinaus können folgende Substanzen in geringen Mengen gebildet werden: Kohlenmonoxid, Monomere, andere Zersetzungsprodukte
- Besondere Schutzausrüstungen: Bei einem Brand sind tragbare Atemschutzgeräte zu benutzen

Weitere Informationen: Die verbrannten Reste und das verschmutzte Löschwasser sind gemäß den örtlichen Vorschriften zu entsorgen

5. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freiwerden:

Reinigungsmethoden: Wischen / Wegschaufeln

6. Bearbeitung und Lagerung

Bearbeitung:

Gasförmige Zersetzungsprodukte können freigesetzt werden, wenn das Produkt stark überhitzt wird: Monomere, andere Zersetzungsprodukte

Das Einatmen der Dämpfe ist zu vermeiden

Bearbeitungsmaschinen sind mit lokalen Entlüftungseinrichtungen auszurüsten

Feuer- und Explosionsschutz: Es sind keine besonderen Maßnahmen erforderlich

Lagerung:

Trocken lagern

7. Überwachung der Einwirkung und Personenschutz

Personenschutz

Normale Verarbeitung: Augenschutz
Thermische Verarbeitung: Handschuhe, Augen- und/oder Gesichtsschutz

8. Physikalische und chemische Eigenschaften

Form: feste Platten
Farbe: klar, opal, farbig oder lichtdurchlässig
Physikalische Veränderungen:
Erweichungspunkt > 70 °C DIN 53460
Zündtemperatur > 400 °C DIN 51794
Dichte 1,08 g/cm³ DIN 53479
Feuerfördernde Eigenschaften: keine

Löslichkeit in Wasser: unlöslich
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln: löslich in aromatischen Lösungsmitteln

9. Stabilität und Reaktivität

Zu vermeidende Bedingungen: Um thermische Zersetzung zu vermeiden, nicht überhitzen
Zersetzung beginnt bei einer Temperatur von > 270 °C
Mögliche thermische Zersetzungsprodukte: Monomere, andere Zersetzungsprodukte

10. Toxikologische Informationen

Folgen der Einwirkung:
Einatmen: Geringe Gefahr bei üblicher industrieller oder kommerzieller Behandlung durch geschultes Personal
Augen: Siehe oben
Haut: Geschmolzenes Material kann Verbrennungen verursachen
Verschlucken: Es wird von einer geringen Verschluckungsgefahr ausgegangen

11. Ökologische Informationen

Extrem geringe Wasserlöslichkeit, geringe Flüchtigkeit
Keine Umweltgefahren bekannt

12. Entsorgungsmaßnahmen

Das Produkt ist entsprechend den örtlichen Vorschriften zu entsorgen oder zu verbrennen

13. Transportinformationen

Nach den Transportvorschriften nicht als gefährlich eingestuft

14. Informationen über Vorschriften

Kennzeichnung nach den EU-Richtlinien: unterliegt nicht der Kennzeichnung

15. Weitere Informationen

Die hier enthaltenen Informationen entsprechen dem gegenwärtigen Kenntnisstand und garantieren deshalb nicht bestimmte Eigenschaften.
Die Abnehmer unserer Produkte tragen die Verantwortung für die Beachtung bestehender Gesetze und Vorschriften.

5.4. THERMISCHE ISOLIERUNG

BARLO SAN-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 werden. Der Wärmeverlustfaktor von BARLO SAN, der normalerweise als der K-Wert bezeichnet wird, ist bedeutend niedriger als der von Glas mit der gleichen Dicke. Einige Beispiele der Wärmeisolationsleistung von BARLO SAN in Einzel- und Doppelverglasungssystemen sind nachstehend mit den Vergleichswerten von Glas aufgeführt.

Vorteile von BARLO SAN gegenüber Glas

1. Mit der gleichen Dicke: * Verbesserung des K-Wertes
 * Gewichtseinsparung

<u>Einfachverglasung:</u>	Glas 5 mm: Gewicht = 12,5 kg/m ²	K-Wert = 5,74 W/m ² °C
	BARLO SAN 5 mm: Gewicht = 5,4 kg/m ²	K-Wert = 5,01 W/m ² °C

Verbesserung des K-Wertes = 0,73 W/m²°C = 12,7%
Gewichtseinsparung = 7,1 kg/m² = 56,8%

<u>Doppelverglasung:</u>	2 x Glas 4 mm mit Luftspalt 5 mm: Gewicht = 20,0 kg/m ²	K-Wert = 3,57 W/m ² °C
--------------------------	---	-----------------------------------

	2 x BARLO SAN 4 mm mit Luftspalt 5 mm: Gewicht = 8,64 kg/m ²	K-Wert = 3,15 W/m ² °C
--	--	-----------------------------------

Verbesserung des K-Wertes = 0,42 W/m²°C = 11,8%
Gewichtseinsparung = 11,36 kg/m² = 56,8%

2. Mit dem gleichen K-Wert: * Gewichtseinsparung
 * Volumeneinsparung

<u>Einfachverglasung:</u>	Glas 10 mm: Gewicht = 25,0 kg/m ²	K-Wert = 5,60 W/m ² °C
	BARLO SAN 2 mm: Gewicht = 2,16 kg/m ²	K-Wert = 5,50 W/m ² °C

Gewichtseinsparung = 22,84 kg/m² = 91,4%
Δ Volumen = 8 mm

<u>Doppelverglasung:</u>	2 x Glas 5 mm mit Luftspalt 15 mm: Gewicht = 25,0 kg/m ²	K-Wert = 3,05 W/m ² °C
--------------------------	--	-----------------------------------

	2 x BARLO SAN 5 mm mit Luftspalt 5 mm: Gewicht = 10,8 kg/m ²	K-Wert = 3,04 W/m ² °C
--	--	-----------------------------------

Gewichtseinsparung = 14,2 kg/m² = 56,8%
Δ Volumen = 10 mm

K-Werte für spezielle Verglasungssysteme des Kunden können auf Anforderung geliefert werden. Für weitere Informationen nehmen Sie bitte mit einem Verkaufsbüro von Barlo Plastics Kontakt auf.

6. TECHNISCHE INFORMATIONEN

6.1. TECHNISCHES DATENBLATT BARLO SAN

UV-STABILISIERT ODER NICHT-UV-STABILISIERT

Eigenschaften	Methode	Einheit	BARLO SAN
ALLGEMEINES			
Dichte	D1505	g/cm ³	1.08
Rockwell-Härte	D-785	R-Skala M-Skala	> 120 84
OPTISCH			
Lichtdurchlässigkeit	5036		88
Refraktionszahl	53491	%	1.57
MECHANISCH			
Biegemodul	53452	MPa	3700
Biegefestigkeit	53452	MPa	120
Elastizitätsmodul	53455	MPa	-
Zugfestigkeit	53455	MPa	70
Dehnung	53455	%	3
THERMISCH			
Vicat-Temperatur (B)	53460	° C	101
Wärmefestigkeitsgrenze (A/B)	53461	° C	98/101
Spezifisches Wärmeaufnahmevermögen	D-2766	J/gK	1.38
Koeffizient der linearen Wärmedehnung	53752	K ⁻¹ x10 ⁻⁵	5
Wärmeleitfähigkeit	52612	W/mK	0.17
Zersetzungstemperatur		° C	>280
Max. Betriebstemperatur		° C	90
Temperaturbereich der Plattenformung		° C	130-170
SCHLAGFESTIGKEIT			
Izod (gekerbt)	ISO180	KJ/m ²	13
Charpy (nicht gekerbt)	53453	KJ/m ²	17
ELEKTRISCH			
Durchgangswiderstand	D257	Ω.cm	≥ 10 ¹⁶
Oberflächenwiderstand	D257	Ω	≥ 10 ¹⁵
Durchschlagsfestigkeit	D149	kV/mm	18
Verlustfaktor (50Hz)	IEC250		1x10 ⁻⁴

BARLO SAN	
<u>BESTÄNDIGKEIT GEGEN CHEMIKALIEN BEI 20 °C</u>	
Azeton	-
Säuren (schwache Lösung)	+
Alkohol	-
Äthyl	+
Isopropyl	+
Methyl	+
	- = angreifend + = nicht angreifend
Ammoniak (schwache Lösung)	+
Benzol	-
Tetrachlorkohlenstoff	-
Chloroform	-
Äthylazetat	-
Glykol	+
Glyzerin	+
Hexan	+
Methylenchlorid	-
Methyläthylketon	-
Mineralöl	+
Paraffin	+
Toluol	-
Natriumchlorid	+
Natriumhydroxid	+

6.2. PRODUKTANGEBOT BARLO SAN

Als Standard produzieren wir BARLO SAN nur in der UPV-Güte.

- A. Dickenbereich
Von 1 mm bis 6 mm
- B. Breiten, Geradschnitt
min. 1000 mm
max. 1220 mm für Dicken < 1,50 mm
max. 2000 mm ≥ 1,50 mm
max. 2030 mm ≥ 2,00 mm
max. 2050 mm ≥ 3,00 mm
- C. Längen
min. 1000 mm
max. 2050 mm für Dicken < 1,50 mm
max. 3050 mm ≥ 1,50 mm
- D. Dicketoleranzen
1,00 - 2,90 mm ± 10%
3,00 - 6,00 mm ± 5%
- E. Geradschnitttoleranzen
> 1000 mm -0 + 3‰
- F. Formatzuschnitttoleranzen
± 1,50 mm
- G. Mindestproduktionsläufe für
besondere Dicken 2.000 kg
besondere Struktur 5.000 kg
besondere Farben 2.000 kg

Andere Dicken, Abmessungen und Toleranzen erhalten Sie auf Anforderung.
BARLO SAN-Platten sind auf beiden Seiten mit einer PE-Platte laminiert, mit Ausnahme der strukturierten Platten, die nur auf der glatten Seite mit einer PE-Platte versehen sind.

6.3. ANWENDUNGSRICHTLINIEN

6.3.1. EINLEITUNG

Die Herstellung von Kunststoffartikeln aus SAN-Mischpolymerisatplatten schließt normalerweise sekundäre Fertigungsvorgänge, wie Sägen, Bohren, Biegen, Dekorieren, und Montieren ein. Diese Richtlinie umfaßt die Eigenschaften und Merkmale von BARLO SAN, die zu berücksichtigen sind, wenn sekundäre Operationen erfolgreich ausgeführt werden sollen. BARLO SAN ist ein aus Styrolacrylnitril-Mischpolymerisat hergestelltes Material.

6.3.2. BEARBEITUNG

6.3.2.1. RICHTLINIEN FÜR DIE MASCHINELLE BEARBEITUNG

BARLO SAN-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 größeren Schneidfreiräumen, wie für das Schneiden von Metall, werden empfohlen. Hochgeschwindigkeitswerkzeuge oder hartmetallbestückte Werkzeuge kennzeichnen sich durch eine lange Standzeit und erzeugen einen genauen und gleichmäßigen Schnitt. Da die Plastwerkstoffe eine schlechte Wärmeleitfähigkeit besitzen, muß die bei der maschinellen Bearbeitung erzeugte Wärme durch das Werkzeug aufgenommen oder durch ein Kühlmittel abgeführt werden. Ein auf die Schneidkante gerichteter Luftstrom bewirkt die Kühlung des Werkzeugs und die Abführung der Späne.

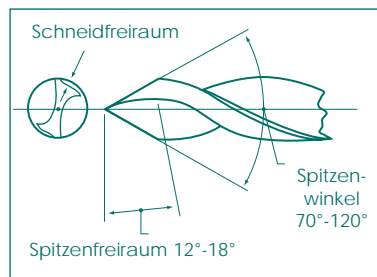
Klares Wasser oder Seifenwasser wird manchmal für die Kühlung verwendet, wenn die Abfälle nicht mehr verwendet werden sollen. Die Schutzfolie auf den Barlo Plastics-Platten darf während der Behandlung und maschinellen Bearbeitung nicht entfernt werden, um Kratzer oder Beschädigungen der Oberfläche der Platte zu vermeiden. Die maschinelle Bearbeitung von Plastwerkstoffen führt zu einem Aufbau von Spannungen im Werkstoff. Bei Anwendungen, bei denen die bearbeitete Oberfläche mit aktiven Lösungsmitteln in Kontakt kommt, d.h. beim Dekorieren und Verkleben, wird empfohlen, die Teile vor diesem zweiten Schritt auskühlen zu lassen.

6.3.2.2. FRÄSEN

Aus BARLO SAN hergestellte Platten können mit Standard-Hochgeschwindigkeits-Fräsern für Metall bearbeitet werden, vorausgesetzt, sie haben scharfe Schneiden und einen ausreichenden Rückenfreiwinkel.

6.3.2.3. BOHREN

Abbildung 1
Vorschlag für eine
Bohrerspitze zum Bohren
von Kunststoffplatten



Es empfiehlt sich, speziell für Plastwerkstoffe konstruierte Bohrer zu verwenden. Standard-Spiralbohrer für Holz oder Metall können benutzt werden, jedoch erfordern sie für die Erzeugung eines sauberen Loches geringere Drehzahlen und einen geringeren Vorschub. Die Spiralbohrer für Plastwerkstoffe sollten zwei Spannuten mit spitzen Winkel von 70° bis 120° haben, wobei der kleinere Winkel für kleinere Bohrungen und der größere Winkel für größere Bohrungen gilt. Der Spitzfreiraum sollte zwischen 12° und 18° liegen, wie in Abbildung 1 gezeigt.

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

Die Bohrer sollten häufig herausgezogen werden, um die Späne auszuwerfen. Das gilt insbesondere für tiefe Bohrungen. Die Drehgeschwindigkeiten von Spiralbohrern für Plastwerkstoffe sollten normalerweise im Bereich von 30 m bis 61 m pro Minute liegen.

ANMERKUNG:

Wenn Sie bohren, müssen sie die Tafel mit einem Stück Holz unterstützen, um das Teil sicher zu halten oder festzuklemmen und damit ein Einreißen oder Verrutschen zu verhindern.

6.3.2.4. SÄGEN

Die folgenden Sägearten können zum Sägen thermoplastischer Werkstoffe benutzt werden: Bandsäge, Kreissäge und Stichsäge sowie Handsägen.

Es wird empfohlen, neue und gut geschärfte Werkzeuge zu verwenden. Bei sehr hohen Arbeitsgeschwindigkeiten ist das Sägeblatt mit Wasser oder mit einer anderen geeigneten Kühlemulsion zu kühlen.

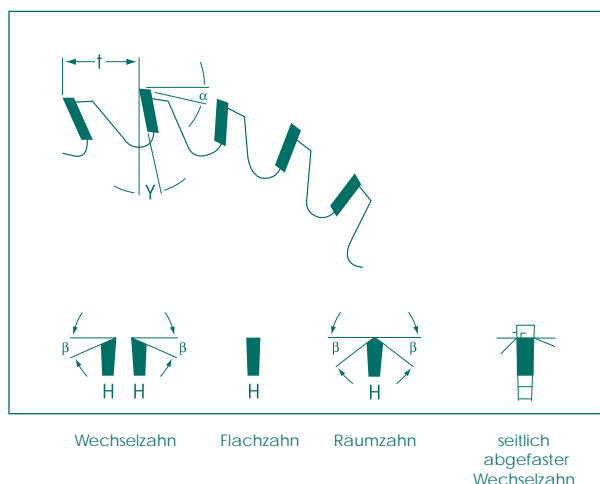


Abbildung 2
Beispiele für Sägeblätter

Art des Sägens	Bandsäge	Kreissäge
Zahnabstand	Plattendicke unter 3 mm, 1 - 2 mm Plattendicke 3 bis 12 mm, 2 - 3 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

Tabelle 1 Empfehlungen zum Sägen

6.3.2.5. LASERSCHNEIDEN

BARLO SAN-Platten können mit einem Laserstrahl bis zu einer Dicke von 10 mm geschnitten werden. Allerdings ist dabei die Schneidkante nicht glatt und sauber und nachträglich zu polieren.

6.3.2.6 LANGLOCHFRÄSEN

Langlochfräsen ist bei BARLO SAN-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

6.3.3. FORMEN

6.3.3.1. WARMBIEGEN

BARLO SAN-Platten müssen zum Biegen mit einem kleinen Biegeradius auf beiden Seiten mit einem elektrischen Heizband an einer bestimmten Stelle vorgewärmt und dann an der vorgewärmten Linie entlang schnell gebogen werden. Eventuell müssen Platten mit einer Dicke über 3 mm während des Vorwärmvorganges regelmäßig gewendet werden. Die Seite der zu verformenden Platte, die den Innenwinkel bildet, ist zuerst zu erwärmen und die Außenseite zuletzt. Wenn die optimale Plattentemperatur erreicht (120 - 140 °C) und ein leichter Widerstand gegen das Biegen feststellbar ist, kann das Teil endgültig verformt werden. Wenn das Biegen zu kalt ausgeführt wird, entstehen Spannungen, die zu versprödeten Teilen führen. Allerdings kann eine Überhitzung Blasenbildung in der Biegezone verursachen. BARLO SAN-Platten brauchen nicht vor dem Warmbiegen getrocknet zu werden.

6.3.3.2. WARMFORMEN

Es gibt eine Reihe unterschiedlicher Warmformtechniken, die angewandt werden können, um die vorgewärmten BARLO SAN-Platten in die Form einer Matrize mechanisch, mit Druckluft oder Vakuumkräften zu drücken. Dabei werden sowohl Positivformen (Stempel) als auch Negativformen (Matrize) verwendet. Die Werkzeuge reichen von billigen Plastikmatrizen bis hin zu teuren, wassergekühlten Stahlmatrizen, jedoch wird meistens Aluminiumguß verwendet. Andere Werkstoffe, einschließlich Holz, Gips und Epoxidharz, können ebenfalls eingesetzt werden. Zu den gegenwärtig diskutierten Verformungsverfahren gehören Vakuumentziehen, Positivformen, "Matched mould"-formen, Druckblasen-Vakuumentstreckformen, Druckstreckformen, Vakuum-Snapbackformen, Druckblasen-Vakuum-Snapbackformen, Hohlkörper-Kontaktstreckformen, Freiformen und mechanisches Formen. Durch Warmformen gefertigte Teile werden für Beleuchtungskörper, Instrumententafelbauteile, Fotoschalen, Haushaltswaren, Spielzeuge und eine Vielzahl transparenter Gehäuse verwendet.

Tabelle 3 Empfohlene Verformungsparameter

Folgende Verarbeitungsparameter werden für BARLO SAN-Platten empfohlen:	
Plattentemperatur	130 - 170 °C
Temperatur der Form	55 - 90 °C
Entformen	unmittelbar nachdem das Teil fest wird
Formschwindung	0,4 - 0,7 %

BARLO SAN braucht vor dem Warmformen nicht getrocknet zu werden.

6.3.3.2.1. VAKUUMENTZIEHEN

Das Vakuumentziehen ist das vielseitigste und am meisten verwendete Verformungsverfahren. Die technische Anlage kostet weniger und ist einfacher zu bedienen als die meisten Druck- oder mechanischen Techniken. Beim Vakuumentziehen wird die BARLO SAN-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 Form. Wenn die BARLO SAN-Platte ausreichend abgekühlt ist, kann das geformte Teil entnommen werden. Eine Verdünnung der Oberkanten des Teiles tritt normalerweise bei relativ tiefen Formen auf. Die Verdünnung entsteht, wenn die warme Platte zuerst in die Mitte der Form hineingezogen wird. Die Platte muß sich an den Kanten der Form am meisten strecken; dies wird deshalb der dünnste Teil des geformten Artikels. Das Vakuumentziehen beschränkt sich normalerweise auf einfache, flache Konstruktionen. Siehe Abbildung 3

6.3.3.2.2. POSITIVFORMEN

Das Positivformen ist dem Vakuumentziehen ähnlich, abgesehen davon, daß die BARLO SAN-Platte, nachdem sie eingespannt und vorgewärmt wurde, mechanisch gestreckt wird und dann mit Hilfe eines Druckdifferentials über einen 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 Streckziehen kann auch mit Schwerkraft allein erfolgen. Zum Multihohlraumformen werden vorzugsweise Negativformen verwendet, weil sie nicht soviel Platz einnehmen wie Positivformen. Siehe Abbildung 4

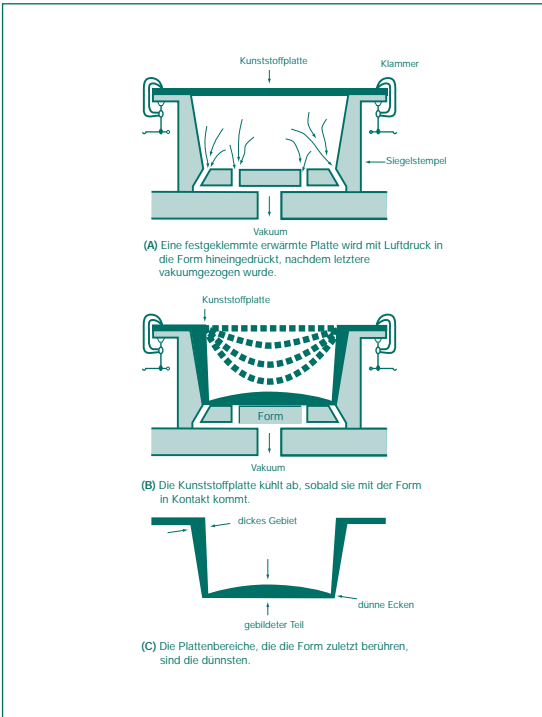


Abbildung 3
Vakuumpressung

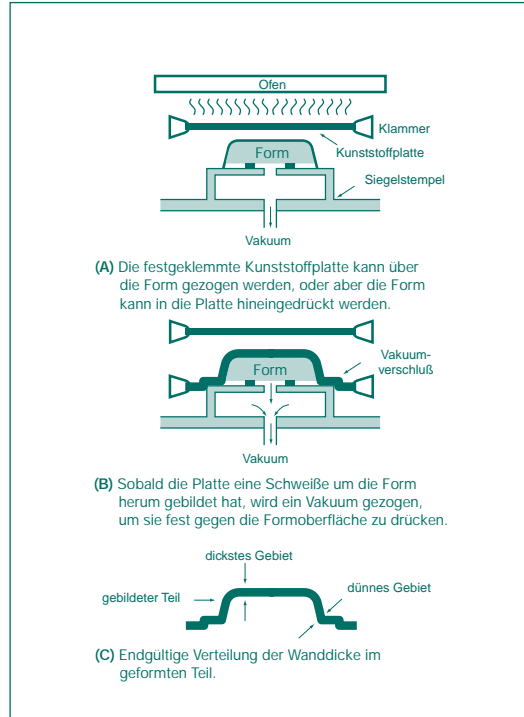


Abbildung 4
Positivformen

6.3.3.2.3. "MATCHED-MOULD"-FORMEN

Das "Matched Mould"-Formen ist dem Formpressen insofern ähnlich, als die vorgewärmte BARLO SAN-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 den wassergekühlten Preßformen genauere Teile mit kleinen Toleranzen.

6.3.3.2.4. DRUCKBLASEN-VAKUUMPOSITIVFORMEN

Das Druckblasen-Vakuumpressform-Verfahren kann angewandt werden, wenn BARLO SAN-Platten zu tiefen Artikeln geformt werden müssen, die eine hohe Gleichmäßigkeit hinsichtlich der Wanddicke aufweisen müssen. Die Platte wird in einem Rahmen angeordnet und erwärmt. Dann wird gesteuerter Luftdruck zur Erzeugung einer Blase eingesetzt. Wenn die Blase auf eine vorher festgelegte Größe angestiegen ist, wird der Vorstreckstempel (normalerweise vorgewärmt) heruntergefahren und drückt 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 Kunststoff möglichst dicht an die Form des endgültigen Produkts gedrückt wird. 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.



6.3.3.2.5. DRUCKSTRECKFORMEN

Das Druckstreckformen ist dem Vakuumstreckformen insofern ähnlich, als ein Stempel die vorgewärmte BARLO SAN-Platte in eine Negativform drückt. Vom Stempel aus eingesetzte Druckluft drückt die Kunststoffplatte gegen die Wände der Form. Die Konstruktion und der Vorschub des Stempels können zur Optimierung der Materialverteilung variieren.

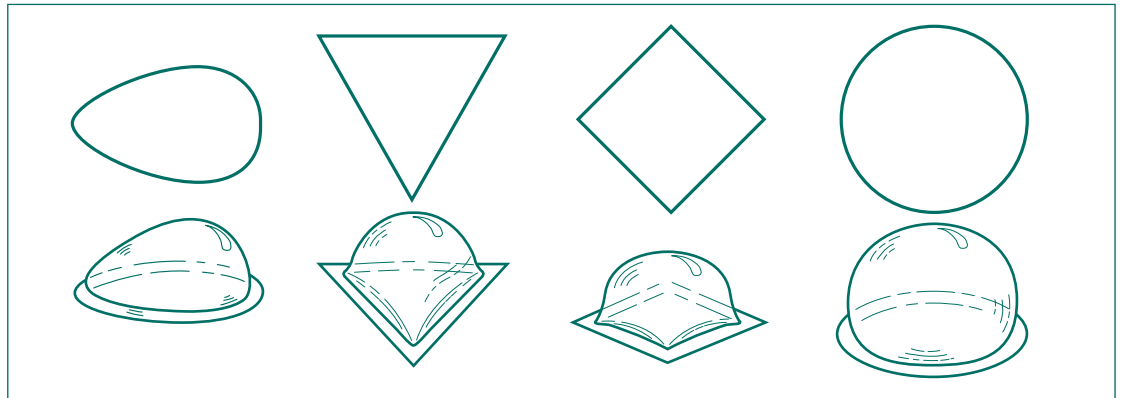
6.3.3.2.6. VAKUUMPOSITIVFORMEN

Verdünnungen des Materials an den Ecken oder 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 10 % bis 20 % kleiner sein als die Form und ist bis knapp unter die Verformungstemperatur der Platte vorzuwärmen. 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 das Tiefziehen und kürzere Kühlzeiträume sowie eine gute Kontrolle der Wanddicken. Beide Verfahren erfordern eine genaue Temperaturüberwachung und sind komplizierter als das Vakuumtiefziehen.

6.3.3.2.7. FREIES FORMEN

Beim Freien Formen wird Druckluft zum Blasen auf eine vorgewärmte BARLO SAN-Platte durch die Silhouette einer Negativform benutzt. Die Druckluft veranlaßt die Platte dazu, einen glatten blasenförmigen Artikel zu bilden, wie er in Oberlichtplatten oder Lichtschachtdeckungen verwendet wird. Da jede Seite des Teiles nur von Luft berührt wird, werden keine Markierungen gebildet, außer wenn eine Begrenzung benutzt wird, um der Blase eine spezielle Form zu geben.

Abbildung 5
 Beispiele für Freiformteile,
 die mit Öffnungen
 hergestellt werden können.



6.3.4. ZUSAMMENBAU

BARLO SAN-Platten können zu einer Vielzahl von Formen und Artikeln mit Lösungsmitteln, Kitt (ein in einem Lösungsmittel gelöstes Polymer) oder Klebern verarbeitet werden. Normalerweise wird Kitt statt eines Lösungsmittels eingesetzt, wenn die zu verbindenden Flächen unregelmäßig sind.

Lösungsmittel und Kitte sind zu vermeiden, wenn BARLO SAN-Platten mit anderen Thermoplasten verbunden werden. Kleber, einschließlich Zyanoacrylate, Zweikomponenten-Acryle, Warmschmelzkleber und Polyurethane sind beim Verbinden von BARLO SAN mit ungleichartigen Plastwerkstoffen wirksamer und können auch zum Verbinden von BARLO SAN-Teilen untereinander verwendet werden.

6.3.4.1. RICHTLINIEN FÜR DEN ZUSAMMENBAU

Die folgenden Richtlinien sind beim Zusammenbau von BARLO SAN-Platten zu beachten:

1. Die Plattenkanten müssen sauber und frei von Verunreinigungen sein.
2. Die Flächen müssen glatt und genau ausgerichtet sein.
3. Ein Lösungsmittel oder Kitt muß ausreichend aktiv sein, um die zu verbindenden Oberflächen gleichmäßig zu befestigen, wenn der Druck aufgebracht wird.
4. Der Haltedruck muß aufrechterhalten werden, um eine Bewegung der Verbindungsstelle so lange zu verhindern, bis sie fest geworden ist.
5. Eine gute Belüftung ist erforderlich, wenn man mit Lösungsmitteln arbeitet. Die Grenzwerte müssen nach den OSHA-Richtlinien überwacht werden.

6.3.4.2. KLEBTECHNIKEN: LÖSUNGSMITTEL, KITTE UND KLEBER

Kleine Artikel mit flachen Oberflächen können durch Zusammenfügen der Teile und Auftragen eines geeigneten Bindemittels (Lösungsmittel, Kitt oder Kleber) verbunden werden. Es muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß die Verbindungsstellen gleichmäßig bedeckt sind. Zum Auftragen eines Lösungsmittels eignet sich eine Nadel. Die zu verbindenden Teile sind in ihrer Position festzuklemmen, bis die Bindung fest ist. Eine konstante Lösungsmittelfüllung ist in einer flachen Schale mit einem Stützfuß zu halten, Siebe und andere Hilfsmittel müssen vorhanden sein, um ein gutes Zusammenfügen der Teile zu gewährleisten.

Aufstellung verschiedener Lösungsmittel, Kitte und Kleber, die feste Verbindungen mit guter Durchsichtigkeit liefern, wenn sie bei Verarbeitungsvorgängen von BARLO SAN-Platten verwendet werden.

Material	Bindemittelart
Methyläthylketon (MEIO)	Lösungsmittel
Methylenchlorid	Lösungsmittel
Gemisch von SAN in ein 50/50 Gemisch Toluol/MEK (300 g SAN/1000g Gemisch)	Lösungsmittel
Super Glue	Cyanoacrylatkleber

6.3.4.3. MECHANISCHE BEFESTIGUNG

BARLO SAN-Platten können mit mechanischen Befestigungsmitteln zu attraktiven Verbindungen verarbeitet werden. Der Lochdurchmesser sollte überdimensioniert sein, um eine Bewegung der zusammengebauten Teile zu ermöglichen, die durch die thermische Ausdehnung hervorgerufen wird. Schrauben und Nieten liefern eine dauerhafte Verbindung.

Standardschrauben, Bolzen und Maschinenschrauben werden darüber hinaus in vielen Fällen verwendet, neben speziellen Schrauben und Nieten, die für die Verwendung mit Plastwerkstoffen besonders entwickelt wurden. Federn, Klammern und Schrauben sind billige mechanische Befestigungsmittel, Scharniere, Knöpfe, Klemmen und Dübel sind einige andere Hilfsmittel, die für mechanische Montagegruppen verwendet werden.



6.3.5. ENDBEARBEITUNG

6.3.5.1. SCHLEIFEN

BARLO SAN-Platten werden am besten naß geschliffen, um die Bildung von Reibungswärme zu vermeiden, die für Trockenschleifverfahren charakteristisch ist. Wenn Wasserkühlung verwendet wird, hält das Schleifmittel länger und der Abtrag wird erhöht. Es werden zunehmend feinere Schleifmittel benutzt: zum Beispiel Grobschleifen mit Siliziumkarbid der Körnung 80 gefolgt von feinerem Schleifen mit Siliziumkarbid der Körnung 280, naß oder trocken. Das endgültige Schleifen kann mit Sandpapier der Körnung 400 oder 600 erfolgen. Nachdem das Schleifen abgeschlossen ist und der Abrieb beseitigt wurde, können zusätzliche Endbearbeitungsgänge erforderlich werden.

6.3.5.2 HOBELN

Ein Standard-Tischlerhobel für die Holzbearbeitung erzeugt bei den BARLO SAN-Mischpolymerisatplatten eine genau ausgerichtete Kante von hoher Qualität. Kohlenstoffstahl- oder Hochgeschwindigkeitsmesser, die eine längere Standzeit besitzen, liefern ebenfalls eine einheitliche Endbearbeitung.

6.3.5.3. FEILEN

Bei viele Thermoplasten die gefeilt werden, einschließlich BARLO SAN, entsteht ein feines Pulver, das sich auf bestimmten Feilen festsetzt. Deshalb sind Aluminiumfeilen Typ A, Scherzahnfeilen oder andere Feilen, die grobe einhiebig Zähne mit einem Winkel von 45° haben, bevorzugt zu benutzen.

6.3.5.4. POLIERTECHNIKEN

6.3.5.4.1. MECHANISCHES POLIEREN

Nach dem Schleifen können die Oberflächen von BARLO SAN-Platten poliert werden, um eine hohe "Blushing" zu erzielen. Polierwalzen aus Textil- oder Vliesstoff und Filz-Polierbänder, in Verbindung mit einem geeigneten Polierwachs, bringen gute Ergebnisse. Die Erfahrung hat gezeigt, daß sich die Oberflächentemperaturen des Materials nicht zu stark erhöhen sollten, weil diese für ein späteres Auftreten von Rissen verantwortlich sein können.

6.3.5.4.2 DIAMANTPOLIEREN

BARLO SAN kann diamantpoliert werden, was zu einer ausgezeichneten Oberflächenqualität führt, die keiner weiteren Bearbeitung bedarf. Dabei ist kein Vorschleifgang vor dem Poliergang mit dem Diamantwerkzeug erforderlich.

6.3.5.4.3. POLIEREN MIT HILFE VON LÖSUNGSMITTELN

Das Aussehen von Sägeschnittkanten kann durch Schleifen und nachträgliches Lösungsmittelpolieren mit MEK oder Methylenchlorid verbessert werden. Es kann notwendig werden, eine langsam trocknende Komponente zuzusetzen, wie Diazetonalkohol, um ein Weißanlaufen durch Feuchtigkeit nach dem Trocknen zu verhindern. Das vollständige Entfernen aller Oberflächenkratzer und Schleifkantenmarkierungen ist mit dem Lösungsmittelpolieren nicht zweckmäßig, da BARLO SAN eine gute chemische Beständigkeit besitzt.

ANMERKUNG:

Bei der Benutzung von Lösungsmitteln ist eine gute Belüftung der Umgebung wichtig. Beachten Sie alle Sicherheitsmaßnahmen, die im Material-Sicherheitsdatenblatt enthalten sind, die mit dem Lösungsmittel mitgeliefert werden.

6.3.5.4.4. BEDRUCKEN

BARLO SAN-Platten können mit einer konventionellen Ausrüstung bedruckt werden, jedoch dringt die Tinte nicht in einen Kunststoff ein, wie es bei Papier und Textil der Fall ist. Deshalb unterliegt sie Beschädigungen durch Abrieb. Das kann durch Aufbringen einer dünnen Klarlackschicht auf die bedruckten Teile minimiert werden. Es gibt mehrere Methoden für das Drucken auf Kunststoffen, wie Hochdruck, Letterflex, Trockenoffset, Lithografie, Heliogravüre, 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 ein Siebdruckrakel benutzt, um die Tinte durch das Sieb zu drücken, das in den nicht zu bedruckenden Bereichen dichtgesetzt ist.

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