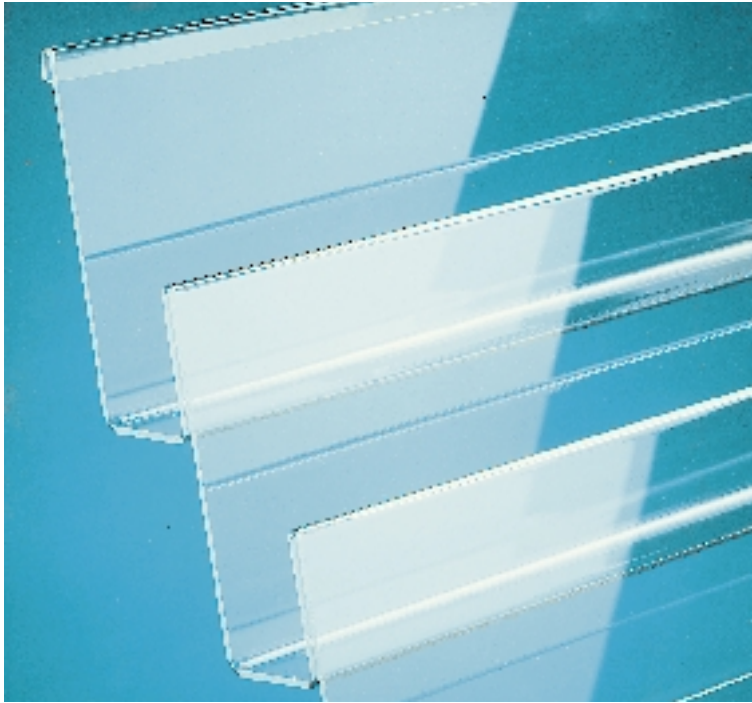


Axpet® – transparente Kaltbiede-Kunststoffplatten lassen sich leicht und kostengünstig verarbeiten.



axpet®

Axpet® überzeugt durch hervorragende Kaltbiege-Eigenschaften und konstant hohe Qualität.

Unsere Massivplatten – Produkte: Axpet®

	Axpet®	Axpet® UV
Logo		
Das besondere Plus:	<ul style="list-style-type: none"> • leichte und kostengünstige Verarbeitung • gute optische Eigenschaften • gute chemische Beständigkeit • gute mechanische Eigenschaften • Scharniereffekt • Nahrungsmittelverträglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • leichte und kostengünstige Verarbeitung • gute Witterungsbeständigkeit
Farben	farblos weiß transluzent weiß deckend	farblos
Sonderprodukte: - Oberflächen	AR (einseitig, mattiert, warm umformbar, in farblos)	



Axpet® sind thermoplastische Polyesterplatten, die eine Alternative zu anderen Hochleistungs-Kunststoffplatten bieten. Das Produkt überzeugt durch hervorragende Kaltbiege-Eigenschaften, gute chemische Beständig-

keit, Flexibilität und konstant hohe Qualität. Dank ausgesuchter Rohstoffe, übergreifendem Qualitätsmanagement und DIN ISO 9002 zertifizierten Produktionsabläufen.

Inhalt

1. Bearbeitung

1.1	Allgemeine Hinweise	4
1.2	Sägen	4
1.3	Schneiden und Stanzen	5
1.4	Bohren	6
1.5	Fräsen	6
1.6	Scharniereffekt	6
1.7	Laserschneiden	6

2. Umformen

2.1	Kaltformen	7
2.2	Warmformen	7

3. Kleben & Befestigen

3.1	Verbinden mit Klebeband	10
3.2	Kleben mit Adhäsionskleber	10
3.3	Schweißen	10
3.4	Mechanische Befestigung	10

4. Oberflächenbehandlung

4.1	Polieren	11
4.2	Dekorieren	11

5. Reinigung

12

6. Materialeigenschaften Axpel®

13

Makroform Vertriebsbüros

14

Bezugsquellen

14



1. Bearbeitung

Abb. 1: Bandsäge

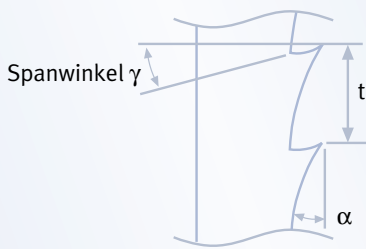
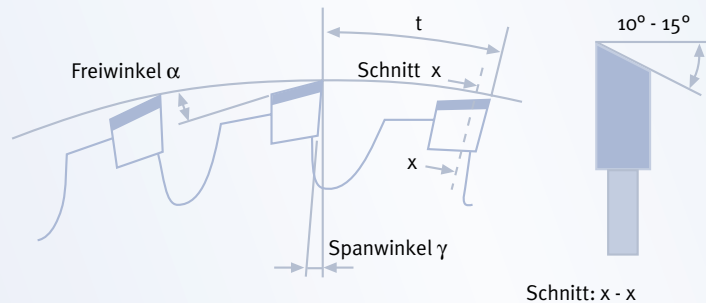


Abb. 2: Kreissägeblatt



1.1. Allgemeine Hinweise

Werkzeuge

Zur Bearbeitung von Axpet® Platten können Sie die gebräuchlichen Werkzeuge aus der Metall- und Holzbearbeitung verwenden. Wir empfehlen hartmetallbestückte Werkzeuge. Wichtig sind vor allem scharfe Schneiden mit der richtigen Geometrie.

Kühlung

Bei normaler spanender Bearbeitung von Axpet® Platten ist keine Kühlung erforderlich. Wenn es bei der Bearbeitung zu lokaler Überhitzung kommen kann, empfehlen wir mit Wasser oder ölfreier Druckluft zu kühlen.

Ölemulsionen oder Schneideöle dürfen bei der spanenden Bearbeitung von Axpet® nicht verwendet werden. Es können Zusätze enthalten sein, gegen die Axpet® nicht beständig ist, und als Folge kann es zu Spannungsrissbildungen kommen.

Maßgenauigkeit

Der lineare thermische Ausdehnungs-

koeffizient mit $0,055 \text{ mm/mK}$ von Axpet® ist bedeutend höher als der von Metall oder Glas. Deshalb sollten Sie Maßkontrollen immer bei Raumtemperatur durchführen.

Bitte beachten Sie: Beim erstmaligen Erwärmen über die Glasübergangstemperatur (ca. $81 \text{ }^\circ\text{C}$) tritt eine Schrumpfung in Abhängigkeit der Dicke von ca. $3 - 6 \%$ auf.

Schutzfolie

Axpet® Platten werden mit einer PE-Schutzfolie versehen, damit die glatten Oberflächen während des Transports und der Bearbeitung nicht beschädigt werden.

Bitte lassen Sie die Schutzfolie während der Bearbeitung auf der Platte. Sonneneinstrahlung und Witterung können die Eigenschaften der Folie beeinflussen, so dass sich unter Umständen nicht abgezogene Schutzfolien sehr schwer entfernen lassen.

Anzeichnen

Das Anzeichnen von Bohrlöchern, Schnittkanten usw. sollte auf der

Schutzfolie erfolgen. Wenn Markierungen erforderlich sind, verwenden Sie bitte einen weichen Bleistift oder Filzstift. Reißnadeln sollten nicht verwendet werden, da die Anreißlinie als Kerbstelle wirkt und es unter erhöhter Last an dieser Stelle zum Plattenbruch kommen kann.

1.2 Sägen

Handsägen

Sie können handelsübliche Handsägen zum Trennen von Axpet® Platten verwenden. Bitte achten Sie auf eine feine Zahnteilung.

Kreissäge

Axpet® Platten schneidet man am einfachsten mit einer Kreissäge.

Die Erfahrung zeigt, dass hartmetallbestückte Kreissägeblätter die saubersten Schnitte ergeben. Die Zahnteilung variiert von fein für dünne Platten bis grob für dicke Platten.

Sorgen Sie dafür, dass sich auf dem Tisch keine Spanreste befinden, die

Abb. 3: Saubere Schnittkanten

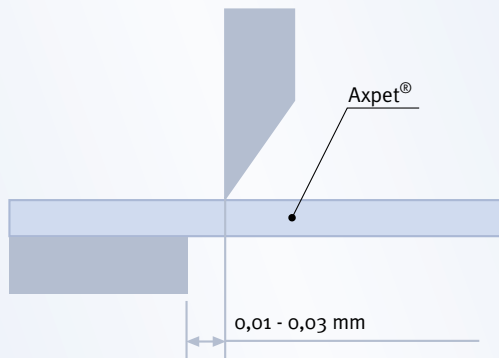
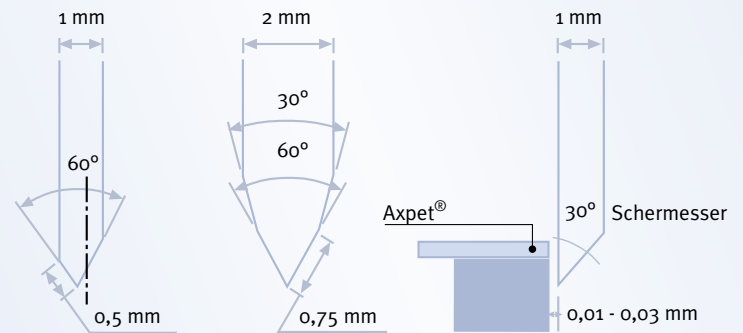


Abb. 4: Je nach Plattendicke sind beim Stanzen verschiedene Messer zu empfehlen



die Schutzfolie beschädigen und die Axpert® Platten verkratzen könnten.

Bei Platten unter 1,5 mm Dicke verwenden Sie eine dickere Unterlegplatte oder anstelle einer Kreissäge eine Schere.

Bandsäge

Bandsägen sind ideal für Kurvenschnitte, wie z. B. bei geformten Teilen oder für unregelmäßige Formen. Um saubere Schnittkanten zu erhalten, ist es wichtig, dass Sie eine feste Tischaufgabe haben. Bei hohen Materialdicken ist eine große Zahnteilung erforderlich. Für qualitativ höherwertige Schnittkanten sind Kreissägen oder Fräsen besser geeignet als Bandsägen.

	Bandsäge	Kreissäge
Freiwinkel α	20 - 40°	10 - 30°
Spanwinkel γ	0 - 5°	5 - 15°
Schnittgeschwindigkeit		
v (m/min)	600 - 1000	1000 - 3000
Zahnteilung t (mm)	1,5 - 3,5	2 - 10

(s. Abbildung 1 und 2)

Probleme beim Sägen

aufgeschmolzene Schnittkante:

- Werkzeugschärfe überprüfen
- Schnittgeschwindigkeit überprüfen und evtl. reduzieren
- Vorschubgeschwindigkeit kontrollieren und evtl. reduzieren
- eventuell Kühlung einsetzen

ausgebrochene Schnittkante:

- Werkzeugschärfe überprüfen
- Werkzeuggeometrie überprüfen
- Schnittgeschwindigkeit überprüfen und evtl. erhöhen
- Auflage verbessern (evtl. Unterlage benutzen)

1.3 Schneiden und Stanzen

Axpert® Platten bis zu 1,5 mm Dicke lassen sich leicht schneiden mit guten Schnittergebnissen und stanzen. Bitte beachten Sie, dass die Qualität der Schnittkante mit der Plattendicke abnimmt und gleichzeitig die Gefahr der Rissbildung zunimmt.

Gute Ergebnisse erhalten Sie, wenn Sie scharfe Schermesser mit einem Keil-

winkel von max. 30° verwenden, wobei das Spiel zwischen Messer und Auflage 0,01 bis 0,03 mm betragen sollte (siehe Abb. 3 und 4).

Wenn Sie glatte Schnittkanten brauchen, ist es besser Axpert® Platten ab 1,5 mm Dicke zu sägen oder zu fräsen.

Beim Stanzen eng tolerierter Löcher muss, wenn nach dem Bearbeiten eine Wärmebehandlung von über 80 °C folgt, eine Schrumpfungszugabe eingerechnet werden, d. h. das Loch ist ca. 5 % größer zu bemessen. Je größer das Loch und je dicker die Platte, um so geringer ist die Schrumpfungstendenz. Gute Ergebnisse bringen symmetrisch beidseitig geschliffene Schermesser.

Für das Stanzen bzw. Scheren von Axpert® Platten, die dicker als 1,5 mm sind, empfehlen wir asymmetrisch geschliffene Messer. Um rechte Winkel zu erhalten, sollte man einseitig geschliffene Blätter mit einem Keilwinkel von 30° verwenden. Sorgen Sie dafür, dass die Grundplatte (Polyamid oder hochmolekulares Polyethylen) in ihrer Form bleibt und mit dem Stanz-

Abb. 5: Bohrer für Axpel® Platten.

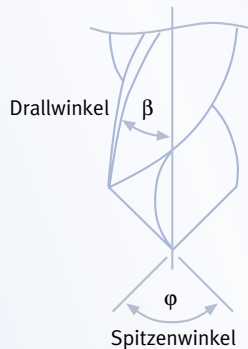
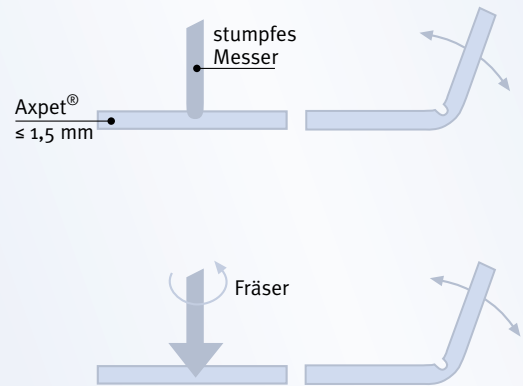


Abb. 6: Scharniereffekt



werkzeug gut zentriert ist, um saubere Schnittkanten zu erhalten.

1.4 Bohren

Die handelsüblichen Bohrer für die Metallverarbeitung sind für die Bearbeitung von Axpel® gut geeignet. Bitte beachten Sie, dass die Werkzeugschneiden der Bohrer scharf sind. Auf eine Kühlung beim Bohren kann meistens verzichtet werden.

Wir empfehlen bei größeren Bohrtiefen mit Wasser oder Druckluft zu arbeiten und/oder den Bohrer regelmäßig aus dem Bohrloch zu ziehen, um die Wärme und Späne abzuführen.

Öl-Wasseremulsionen oder Schneidöle dürfen zum Bohren von Axpel® Platten nicht verwendet werden. Für große Bohrungen können Sie die handelsüblichen Auskreiser (z.B. Kreisschneider oder Lochsägen) verwenden.

Die Bohrlöcher sollen glatt, möglichst ohne Kerben oder raue Stellen sein, um eine sichere Befestigung zu gewährleisten.

Empfohlene Winkel bei Bohren:

Spitzenwinkel φ	110° - 130°
Drallwinkel β	19° - 40°
Schnittgeschwindigkeit	30 - 60 m/min.
Vorschub	0,1 - 0,3 mm/U

(s. Abbildung 5)

Der Abstand zwischen Bohrloch und Plattenrand sollte mindestens das 1,5-fache des Lochdurchmessers betragen.

1.5 Fräsen

Axpel® Platten sind leicht auf Fräsmaschinen zu bearbeiten. Nach der jeweiligen Bearbeitungsaufgabe richtet sich die Wahl der Fräser. Bitte achten Sie bei Ihren Werkzeugen auf gute Spanabführung und scharfe Schneiden.

1.6 Scharniereffekt

Axpel® hat einen sehr hohen Ermüdungswiderstand, der Ihnen die Möglichkeit gibt, Scharniereffekte in vielfältiger Weise zu nutzen. Durch Prägen mit einem stumpfen Messer, Vorstan-

zen oder Fräsen können Sie Soll-Biegekanten erzeugen, die Sie an der Innenseite anbringen. Prägen und Vorstanzen sind für Plattendicken bis zu 1,5 mm geeignet und bei höheren Dicken sollten Sie v-förmig fräsen.

Diese Kanten sind dauerhaft beweglich, vergleichbar mit Papier- oder Kartonlasche.

1.7 Laserschneiden

Zum thermischen Trennen von Axpel® Platten, mit oder ohne Folie, können Laser verschiedener Bauarten verwendet werden. Das Trennen mit dem Laser eignet sich besonders um komplizierte Konturen zu schneiden. Ein anschließendes Tempern ist empfehlenswert.

2. Umformen

Abb. 7: Warmabkanten

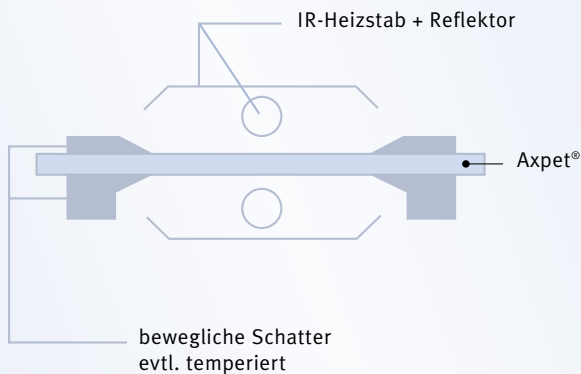
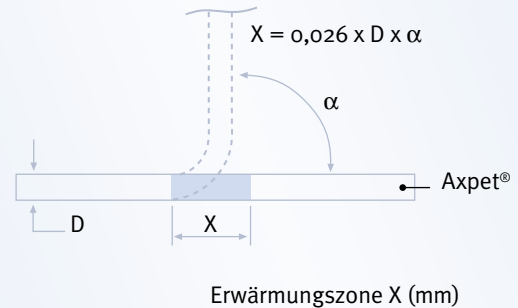


Abb. 8: Einstellung der Erwärmungszone



2.1 Kaltformen

Kaltbiegen

Sie können alle Axpeta® Platten mit einem Mindestradius von 150-mal die Plattendicke kalt einbiegen.

Biegeradius $\geq 150 \times$ Plattendicke

Bei kleineren Biegeradien empfehlen wir Warmformen.

Kaltabkanten

Axpeta® Platten sind gut kalt abkantbar. Die besten Ergebnisse erhalten Sie mit einer Schwenkbiegemaschine. Das Biegen im Gesenk ist bis 2 mm möglich.

Die Entspannung unmittelbar nach dem Kaltabkanten erfordert, dass die Platte um ca. 25° überbogen wird. Die inneren und äußeren Spannungen kommen erst nach einigen Tagen ins Gleichgewicht und die Teile bleiben dann erst in ihrer endgültigen Form. Sie sollten parallel zur Extrusionsrichtung der Axpeta® Platte abkanten, die auf der Schutzfolie angegeben ist.

Bitte bedenken Sie, dass es beim Kalt-

abkanten im Material zu hohen Spannungen in den Randbereichen kommt. Vermeiden Sie bitte die Verwendung aggressiver Chemikalien, besonders bei kaltabgekanteten oder kaltgebogenen Teilen.

Kaltabkanten sollten Sie auf dünne Axpeta® Platten beschränken.

2.2 Warmformen

Axpeta® Platten können Sie schon bei niedrigen Temperaturen (100 – 160 °C) thermisch umformen. Die Platten neigen bei dieser Temperatur jedoch zur Kristallbildung. Kurze Aufwärmzeiten und rasche Abkühlung des Formteils sind daher wichtig, um die Transparenz des Materials zu erhalten. Wir empfehlen Vorversuche durchzuführen.

Vortrocknen

Axpeta® Platten brauchen Sie nicht vortrocknen.

Warmabkanten

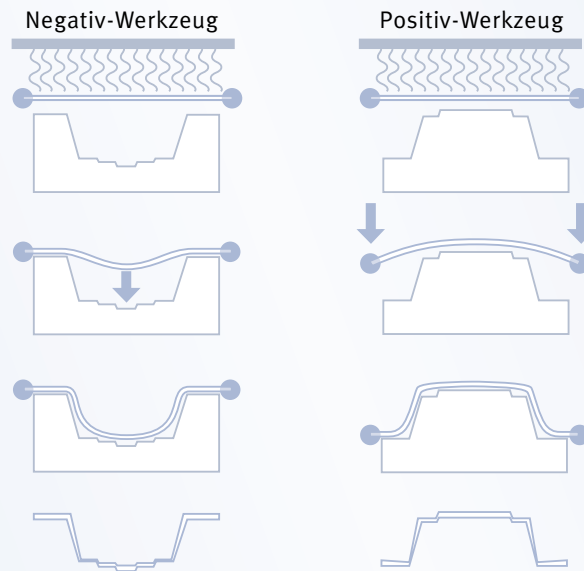
Warmabkanten ist ein relativ leichtes

Umformverfahren, um einachsige geformte Teile herzustellen. Es genügt die Axpeta® Platte lokal auf ca. 100 °C zu erwärmen. Die Schutzfolie können Sie auf der Platte lassen.

Die Axpeta® Platte wird mit IR-Strahlern oder Heizdrähten linienförmig erwärmt (siehe Abb. 7). Sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, nehmen Sie die Platte vom Heizelement weg, abkanten, in das Werkzeug setzen und einspannen. Fixieren Sie die gewünschte Form bis zum Erstarren des Materials.

Bei einseitiger Aufheizung muss die Axpeta® Platte mehrfach gewendet werden, um eine gleichmäßige Erwärmung auf beiden Seiten zu gewährleisten. Bei Plattendicken ab 2 mm und bei der Produktion großer Stückzahlen empfehlen wir eine gleichzeitige Erwärmung von beiden Seiten mittels Sandwich-Heizgeräten. Durch Einstellung der Erwärmungsbreite mit Hilfe der Schatter (siehe Abb. 8) sind verschiedene Biegeradien möglich, wobei aber ein minimaler Biegeradius, der dem 3-fachen der Plattendicke entspricht, nicht unterschritten werden sollte. Bitte beachten Sie, dass es bei zu hohen Temperaturen

Abb. 9:



zur Weißbildung im erwärmten Bereich kommen kann. Durch lokale Aufheizung entstehen Spannungen im Fertigteil. Bitte Vorsicht mit Chemikalien bei gebogenen Formteilen.

Erwärmen beim Tiefziehen

Zur Herstellung einwandfreier Formteile sollten Sie die Axpel® Platten kontrolliert und gleichmäßig auf eine Temperatur von 100 - 160 °C erwärmen. Die beste Formgenauigkeit der Teile erreicht man im oberen Bereich der Umformtemperatur. Bitte beachten Sie, dass bei hohen Temperaturen das Material kristallisieren kann.

Axpel® Platten kühlen schnell ab, deshalb empfehlen wir Ihnen die Platten direkt auf der Formmaschine zu erwärmen und nicht, wie z.B. häufig bei anderen Thermoplasten, in separaten Umluftöfen.

Zum Erwärmen der Axpel® Platten empfehlen wir die relativ schnell aufheizbaren Infrarot-Beheizungssysteme, möglichst beidseitig. Der Vorteil bei der zweiseitigen Beheizung ist die gleichmäßigere und schnellere Erwärmung des Materials. So sind kürzere Zyklen

möglich und Sie haben eine höhere Wirtschaftlichkeit. Die Gefahr der Kristallisation ist dadurch geringer.

Abkühlen des Fertigteils

Eine rasche Kühlung des Axpel® Materials ist sehr wichtig. Kühlen Sie mit Druckluft oder – sofern möglich – mit Wassernebel bis die Teile vollständig erkaltet sind.

Axpel® schrumpft um 0,4 % beim Abkühlen.

Überlegformen

Wir empfehlen diese Wärmeformtechnik nicht für Axpel® Platten.

Tiefziehen

Werkzeuge:

Abhängig von der Seriengröße und von der gewünschten Oberflächenqualität, können Werkzeuge aus verschiedenen Materialien verwendet werden. Bitte beachten Sie: das Werkzeugmaterial beeinflusst die Abkühlzeit und die Oberflächenbeschaffenheit. Das Werkzeug sollte ausreichend abgerundet sein.

Axpel® Platten haben eine gute Detailwiedergabe. Wir empfehlen Ihnen die

Oberfläche des Werkzeuges nicht zu polieren, sondern leicht zu mattieren um Abdrücke auf dem geformten Teil zu vermeiden. Beim Bau der Umformwerkzeuge ist eine Schrumpfungszugabe von ca. 0,4 % zu berücksichtigen. Es gibt spezielle Werkstoffe, mit denen man poröse Umformwerkzeuge ohne Entlüftungslöcher herstellen kann.

Negative und positive Werkzeuge:

Die Wahl ein Positiv- oder ein Negativwerkzeug zu verwenden, ist abhängig von der jeweiligen Anwendung. Um eine bessere Oberflächenqualität an der Außenseite des Fertigteils zu erhalten, sollte Sie Negativ-Werkzeuge verwenden. Diese geben mehr Details wieder.

Blasen oder Ziehen ohne Gegenform

Diese Technik wird zum Formen von Kuppeln verwendet. Beim Blasen ohne Gegenform wird mit Luftdruck, beim Ziehen ohne Gegenform wird mit Vakuum gearbeitet. Zur Herstellung einwandfreier Formteile erwärmen Sie die Platten gleichmäßig. Bei einer Plattentemperatur von ca. 80°C bleibt das Teil in der gewünschten Form und Sie können es herausnehmen.

Tipps für´s Warmformen

Problem	Mögliche Ursachen	Lösungen	Warmbiegen	Tiefziehen	Blasen/Ziehen ohne Gegenform
Weißfärbung	Platten waren zu heiß	Heizung verringern	x	x	x
	Produktionszyklus zu lang	Abkühlungszeit verkürzen		x	X
Schlecht geformte Teile	Platten waren zu heiß	Heizung verringern	x	x	x
	Produktionszyklus zu lang	Abkühlungszeit verkürzen		x	x
	Vakuumschwindigkeit zu schnell	Vakuum begrenzen		x	
	Scharfe Kanten	Kanten abrunden		x	
Dünne Kanten	Plattengröße ist zu klein	Größere Platten verwenden		x	
Wellenbildung	Unregelmäßige Erwärmung	Überprüfung der Heizfläche		x	x
	Abstand zwischen Formen zu klein	Mind. Abstand zwischen den einzelnen Formteilen erhöhen		x	x
	Vakuumschwindigkeit zu schnell	Vakuum begrenzen		x	x
	Plattengröße zu groß	Abstand Spannrahmen – Werkzeug < 50 mm		x	
Reduzierte Details	Vakuum oder Druckluft nicht ausreichend	Vakuum oder Druckluft erhöhen oder Überprüfung auf undichte Stellen		x	x
	Plattentemperatur zu niedrig	Heizung erhöhen		x	
Fertigteil klebt am Werkzeug	Werkzeug zu heiß	Werkzeugtemperatur verringern		x	
	Entformungswinkel zu niedrig	Entformungswinkel > 4°		x	
Unerwünschte Abdrücke	Werkzeugoberfläche zu glatt	Werkzeug leicht mattieren		x	
	Plattentemperatur zu hoch	Heizleistung oder -zeit reduzieren		x	
Oberflächenfehler	Staub auf Platte oder Werkzeug	Reinigung mit ionisierter Druckluft		x	x
Ungleichmäßige Fertigteile	Heizung - Abkühlung	Zugluft im Raum, Kontrolle der Heizung		x	x
	Zu schnelle Entformung	Ausreichende Abkühlung des Fertigteils		x	
Risse oder Bruch	Spannung im Teil zu hoch	Langsames und großflächiges Heizen	x	x	x

3. Kleben und Befestigen

Wegen der hohen Chemikalienbeständigkeit ist Axp[®] schwierig zu kleben. Kleben mit Lösemitteln ist nicht möglich, und nur wenige handelsübliche Klebstoffe ergeben annehmbare Ergebnisse. Andere Verfahren, z.B. Kleben mit Band, mechanische Befestigung und Schweißen sind weitaus empfehlenswerter.

Abb. 10: Verkleben mit Klebeband.

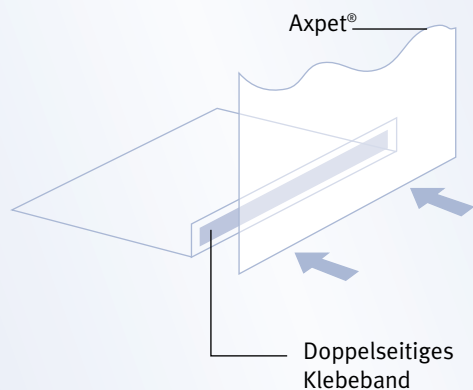


Abb. 11: Benutzen Sie keine Schrauben mit abgeschrägtem Kopf!

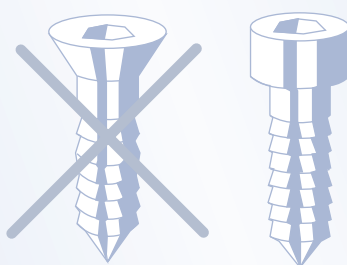
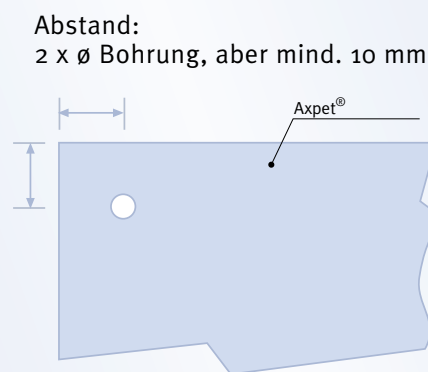


Abb. 12: Mechanische Befestigung



3.1 Verbinden mit Klebeband

Für eine schnelle Verbindung können Sie transparente, doppelseitige Klebebänder (auf Acryl-Basis) verwenden. Diese Bänder sind elastisch und haben eine gute Haftung auf Axp[®]. Sie eignen sich besonders für das Verkleben von dünnen Axp[®] Platten mit anderen Kunststoffen, Glas oder Metall.

Hinweise für eine gute Verklebung:

- Kanten Sie die Platte etwas größer als die Breite des Klebebandes ab;
- Reinigen Sie diesen Bereich mit Isopropylalkohol;
- Bringen Sie das Klebeband vorsichtig auf;
- Durch gleichmäßiges Andrücken mit einer Rolle entfernen Sie die Luftblasen und verbessern die Haftung.

3.2 Kleben mit Adhäsionsklebern

Nur einige wenige handelsübliche Kleber, z.B. Sofortkleber bzw. Cyanoacrylatkleber, 2-Komponenten-Polyurethankleber, haben sich beim Kleben

von Axp[®] bewährt. Bedenken Sie, dass Belastungen in der Platte oder in den Teilen in Verbindung mit Klebern Risse bilden können.

3.3 Schweißen

Ultraschall- und Reibungsschweißen sind mögliche, aber mechanische Befestigungen und Klebverbindungen sind dem Schweißen vorzuziehen. Informationen erhalten Sie beim Gerätehersteller.

3.4 Mechanische Befestigung

Bei Axp[®] Platten können Sie wegen seiner guten Schlagzähigkeit alle mechanischen Befestigungsarten anwenden.

Bis zu einer Dicke von 1,5 mm kann Axp[®] genagelt, geheftet und genietet werden. Diese Befestigungsarten sind für die serienmäßige Anwendung nicht geeignet.

Bei Schraubverbindungen verwenden Sie Schrauben mit zylinderförmigem

Kopf um verschiedene Teile miteinander zu verbinden. Bitte verwenden Sie keine Schrauben mit abgeschrägtem Kopf, da diese Risse verursachen. Bohrungen sollten Sie so bemessen, dass die Platte genügend Dehnungs- und Schrumpfbewegung hat.

Alle Kunststoffschrauben sind geeignet. Bitte verwenden Sie bei Metallschrauben geeignete Kunststoffunterlegscheiben. Vermeiden Sie zu festes anziehen der Schrauben. Schneiden Sie kein Gewinde in die Platte, sondern verwenden Sie Durchgangsschrauben.

Beispiel:

Die Tabelle zeigt die Ausdehnung einer Platte von 1 m Länge bei einer Temperaturerhöhung von 20 °C.

	lin. therm. Ausdehnungskoeffizient (mm/m°C)	Ausdehnung bei Δ 20°C (mm)
Axp [®]	0,055	1,10
Aluminium	0,024	0,48
Stahl	0,012	0,24
Glas	0,008	0,16

4. Oberflächen- behandlung

4.1 Polieren

Flammpolieren

Für das Flammpolieren können Sie beispielsweise Propan-, Butan oder andere Gasbrenner verwenden. Mit dieser Technik können Sie ausgezeichnete Ergebnisse erzielen, erfordert aber Erfahrung und kontinuierliche Übung. Bitte achten Sie darauf, dass das Material nicht kristallisiert. Langfristig können im polierten Bereich Risse entstehen.

Schwabbel

Die Ringpolierscheiben mittlerer Dichte, deren Umfangsgeschwindigkeit 20 bis 30 m/s beträgt, lassen sich Axp[®] Platten mit alkalifreier Polierpaste polieren.

Anschließend verwenden Sie zum Fertigpolieren eine saubere Polierscheibe ohne Polierpaste.

Großflächiges Polieren sollte vermieden werden.

4.2 Dekorieren

Bevor Sie die Axp[®] Platten behandeln, wie Lackieren, Siebdrucken oder Warmformen, empfehlen wir, die losen, an der Oberfläche haftenden Schmutz- und Staubteile durch Abblasen mit ionisierter Luft zu entfernen (siehe Teil "5. Reinigung").

Bei Axp[®] AR ist die mattierte Seite zum Bedrucken ungeeignet.

Transferdruck

Platten und Fertigteile aus Axp[®] sind mit Transferdruck zu bedrucken.

Siebdruck

Axp[®] Platten können Sie mit üblichen

Siebdruckeinrichtungen und mit Siebdruckfarben, die für thermoplastischen Polyester (PET) geeignet sind, bedrucken. Beachten Sie die Empfehlungen der Druckfarbenhersteller.

Axp[®] kann mit UV-härtenden Farben bedruckt werden. Die kurzzeitige UV-Einstrahlung hat keinen Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften von Axp[®].

Beim Trocknungsprozeß soll die maximale Anwendungstemperatur von 63 °C nicht überschritten werden.

Lackieren

Sie können Axp[®] nach vorheriger Reinigung ohne weitere Vorbehandlung lackieren. Sie sollten darauf achten, daß die Lacke für Axp[®] geeignet sind.

5. Reinigung

Axpet® hat eine porenlose Oberfläche, auf der Schmutz kaum haften kann. Verstaubte Teile werden mit Wasser, weichem Tuch oder Schwamm abgewischt, niemals trocken abreiben!

Für die gründliche Reinigung empfehlen wir, ein nicht scheuerndes Reinigungsmittel zu verwenden. Rasierklingen oder sonstige scharfe Werkzeuge, scheuernde oder stark alkalische Reinigungsmittel, Lösungsmittel, bleihaltiges Benzin und Tetrachlorkohlenstoff dürfen nicht verwendet werden.

Eine gute, weitgehend schlierenfreie Reinigungswirkung haben nur mit Wasser angefeuchtete Microfasertücher. Bei stärkeren, insbesondere fettigen Verschmutzungen kann für Axpet® auch benzolfreies Reinbenzin (Waschbenzin, Leichtbenzin) eingesetzt werden.

Farbspritzer, Fett usw. können vor dem Aushärten durch leichtes Reiben mit einem weichen, in Ethyl-, Isopropylalkohol oder Petroläther (Siedepunkt 65 °C) getränkten Tuch entfernt werden.

Axpet® hat eine gute elektrische Isolierfähigkeit, dadurch kommt es zu elektrostatischer Aufladung und Staubanziehung.

Bevor Sie Axpet® Platten behandeln, empfiehlt es sich an der Oberfläche haftenden Schmutz- und Staubteile durch Abblasen mit ionisierter Luft zu entfernen. "Abstauben" mittels einer normalen Druckluftpistole oder eines Tuches entfernt die Teilchen nicht, sondern führt meistens zu deren Umplazierung.

6. Materialeigenschaften von Axpert®

Eigenschaften	Werte	Einheit	Testverfahren	
Physikalisch				
Dichte	1,33	g/cm ³	DIN 53479	
Feuchtigkeitsaufnahme: 23° C, 24 Std. Lagerung (3 mm)	0,2	%		
Brechungsindex bei 20° C	1,57		DIN 53491	
Mechanisch				
Streckspannung	56	N/mm ²	DIN 53455 ⁽¹⁾	
Dehnung bei Streckspannung	4	%	DIN 53455 ⁽¹⁾	
Zugfestigkeit	25	N/mm ²	DIN 53455 ⁽¹⁾	
Reißdehnung	> 100	%	DIN 53455 ⁽¹⁾	
Zug-Elastizitätsmodul	2400	N/mm ²	DIN 53457 ⁽²⁾	
Grenzbiegespannung	77 - 83	N/mm ²	DIN 53452	
Schlagzähigkeit:				
- Izod gekerbt (4 mm)	40	J/m	ASTM D256	
- Instrumented impact (4 mm) bei Fmax	28	J	ASTM D3763	
Thermisch				
Glasübergangstemperatur	81	° C		
Wärmeleitfähigkeit	0,25	W/m° C	DIN 52612	
Lin. therm. Ausdehnungskoeffizient	0,050	mm/m° K		
Wärmeformbeständigkeit nach ISO/R75				
- Methode A: 1,81 N/mm ²	63	° C	DIN 53461	
- Methode B: 0,45 N/mm ²	70	° C		
Obere Gebrauchstemperatur an der Luft	65	° C		
Untere Gebrauchstemperatur	-20	° C		
Elektrisch				
Durchschlagfestigkeit ⁽⁴⁾	18	kV/mm	ASTM D149	
Spezifischer Durchgangswiderstand	10 ¹⁶	Ohm.cm	DIN 53482	
Oberflächenwiderstand	10 ¹⁵	Ohm	DIN 53482	
Dielektrizitätszahl	bei 10 ³ HZ	3,4	-	DIN 53483
	bei 10 ⁶ HZ	3,1	-	DIN 53483
Dielektrischer Verlustfaktor bei 10 ³ HZ		0,015	-	DIN 53483
	bei 10 ⁶ HZ	0,056	-	DIN 53483

Die obenstehenden Werte sind Richtwerte bei 23° C, insofern nicht anders erwähnt. Es sind Richtlinien für die Materialbestimmung und dürfen nicht zur Materialspezifikation verwendet werden. Der Benutzer soll anhand seiner eigenen Prüfungen entscheiden, ob das Material für diese Anwendung genutzt werden kann.

(1) Zuggeschwindigkeit: 50 mm/min.

(2) Zuggeschwindigkeit: 5 mm/min.

(3) Temperaturbelastbarkeit über Monate bis Jahre. Der auftretende thermisch-oxidative Abbau, der eine Verringerung des Eigenschaftsniveaus hervorruft, bestimmt die aufgeführten oberen Gebrauchstemperaturen. Die höchstzulässigen Gebrauchstemperaturen sind, wie bei allen Thermoplasten, im wesentlichen von der Dauer und der Stärke der bei Wärmeeinwirkung auftretenden mechanischen Beanspruchungen abhängig.

(4) Wie bei anderen Materialien nimmt die Durchschlagfestigkeit mit der Dickenzunahme ab.

Die Makroform Vertriebsbüros.

Deutschland:

Makroform GmbH
Dolivostraße
D-64293 Darmstadt
Tel. ++49 (0) 6151/183 90 00
Fax ++49 (0) 6151/183 90 07

Belgien:

Makroform N.V.
Wakkensesteenweg 47
Industriepark Zuid
B-8700 Tielt
Tel. ++32 (0) 51/42 62 00
Fax ++32 (0) 51/42 62 02

Italien:

Makroform S.p.A.
Via Ludovico di Breme 13
I-20156 Milano
Tel. ++39 02/39 23 15 1
Fax ++39 02/39 23 15 643

Makroform is a Joint Venture between
Bayer AG and Röhm GmbH & Co. KG.

Makrolon®, Vivak®, Axpel® und Bayloy® sind
eingetragene Marken der Bayer AG.

E-Mail: sales@makroform.com
Makroform im Internet: www.makroform.com

Bezugsquellen:

Gerne nennen wir Ihnen Firmen bei denen Sie
Spezialwerkzeuge und Zubehör beziehen kön-
nen. Bitte wenden Sie sich an den Technischen
Service bei der Makroform.

Produkthaftungsklausel:

Die vorstehenden Informationen und unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen, gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter. Die Beratung befreit Sie nicht von einer eigenen Prüfung unserer aktuellen Beratungshinweise – insbesondere unserer Sicherheitsdatenblätter und technischen Informationen – und unserer Produkte in Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unserer Produkte und der aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen ausserhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschliesslich in Ihrem Verantwortungsbereich. Der Verkauf unserer Produkte erfolgt nach Massgabe unserer jeweils aktuellen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.
MF 0084 d Juni 2001

makroform

THE LONG-TERM-PARTNER