

Technischer Berater, Januar 2005

Vivak[®] und Axpet[®] Massivplatten aus Polyester

Umformen

1. Kaltformen

Kaltbiegen

Sie können alle Vivak[®] und Axpet[®] Platten, mit einem Mindestradius von 150-mal die Plattendicke kalt einbiegen.

Biegeradius \geq 150 x Plattendicke

Bei kleineren Biegeradien empfehlen wir Warmformen.

Kaltabkanten

Vivak[®] und Axpet[®] Platten sind kalt abkantbar. Die besten Ergebnisse erhalten Sie mit einer Schwenkbiegemaschine. Das Biegen im Gesenk ist bis 2 mm Plattendicken 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 Vivak[®] bzw. Axpet[®] Platte abkanten, die auf der Schutzfolie angegeben ist. Bitte bedenken Sie, dass es beim Kaltabkanten 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 Vivak[®] bzw. Axpet[®] Platten beschränken.

2. Warmformen

Schutzfolie

Vivak[®] und 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 Schutzfolien während der spanenden bzw. mechanischen Bearbeitung auf der Platte. Sonnenstrahlung und Witterung können die Eigenschaften der Folie beeinflussen, so dass sich unter Umständen nicht abgezogenen Schutzfolien nur sehr schwer entfernen lassen (ggf. Bildung von Klebstoffrückständen).

Unsere Standard-Schutzfolien sind nicht für eine thermische Belastung geeignet. Eine thermische Umformung mit diesen Typen ist nicht problemlos möglich. Deshalb ist es notwendig, die Folie vor Prozessen wie dem Trocknen, dem Warmabkanten und/oder dem Umformen der Platten zu entfernen.

Für Verarbeitung der Platten mit Schutzfolie halten wir speziell dafür geeignete und unbedruckte Folientypen vorrätig (Sonderproduktion).

Vivak[®] Platten können Sie schon bei niedrigen Temperaturen (120 - 180°C) thermisch umformen.

Axpet[®] - 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.

Technischer Berater, Januar 2005

Vivak[®] und Axp[®] Massivplatten aus Polyester

Umformen

Vortrocknen

Vivak[®] und Axp[®] Platten brauchen Sie nicht vortrocknen.

Warmabkanten

Warmabkanten ist ein relativ leichtes Umformverfahren, um einachsige geformte Teile herzustellen. Es genügt die Platte lokal auf 100 °C zu erwärmen.

Die Vivak[®] bzw. Axp[®] Platte wird mit IR Strahlern oder Heizdrähten linienförmig erwärmt (siehe Abb. 1). Sobald die gewünschte Temperatur erreicht ist, nimmt man die Platte vom Heizelement weg, klappt ab, setzt in das Werkzeug ein und spannt ein. Fixieren Sie die gewünschte Form bis zum Erstarren des Materials .

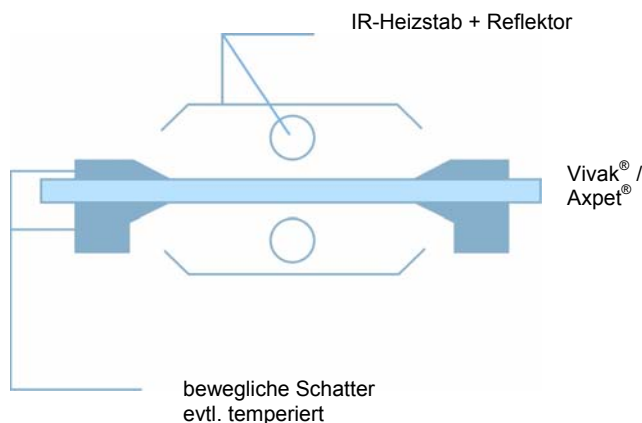


Abb. 1: Warmabkanten

Bei einseitiger Aufheizung muss die 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. 2) sind verschiedene Biegeradien möglich, wobei aber ein minimaler Biegeradius, der dem 3-fachen der Plattendicke entspricht, nicht unterschritten werden sollte.

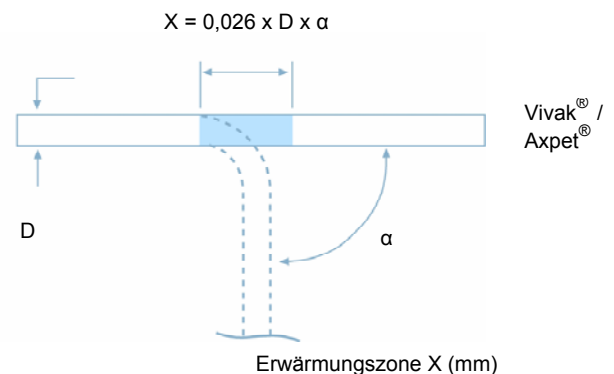


Abb. 2: Einstellung der Erwärmungsbreite

Bitte beachten Sie, dass es bei Axp[®] bei hohen Temperaturen zur Weißbildung im erwärmten Bereich kommen kann.

Durch lokale Aufheizung entstehen Spannungen im Fertigteil. Bitte Vorsicht mit Chemikalien bei gebogenen Formteilen.

Technischer Berater, Januar 2005

Vivak[®] und Axp[®] Massivplatten aus Polyester

Umformen

Erwärmen beim Tiefziehen

Zur Herstellung einwandfreier Formteile sollten Sie die Platten kontrolliert und gleichmäßig auf eine Temperatur von 100 - 160 °C erwärmen. Die beste Formgenauigkeit der Teile erreicht man im oberen Bereich der Umformtemperatur.

Vivak[®] bzw. Axp[®] 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 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 bei Axp[®] ist dadurch geringer.

Abkühlen des Fertigteils

Das Fertigteil können Sie mit Druckluft oder – sofern möglich – mit Wasserdampf kühlen bis die Teile vollständig erkaltet sind. Eine rasche Abkühlung ist vor allem bei Axp[®] sehr wichtig.

Vivak[®] bzw. Axp[®] schrumpft um 0,4 % beim Abkühlen.

Überlegformen

Einfache, einachsige gebogene Formteile mit großem Krümmungsradien können Sie streckformen. Die in einem Umluftofen auf die richtige Temperatur erwärmten Vivak[®] Platten werden schnell zu einem auf ca. 55°C erwärmten Werkzeug transportiert.

Das Eigengewicht oder ein leichter Druck mit Handschuhen oder Gewebe reicht aus, um die Platte über das Positiv – Werkzeug zu formen.

Anschließend werden die Platten zugluftfrei abgekühlt. Achtung: Zugluft kann zu Verzerrung und inneren Spannungen führen.

Wir empfehlen Ihnen die Platte in einem Ofen erwärmen. Wir empfehlen diese Wärmeformtechnik nicht für Axp[®] Platten.

Tiefziehen

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

Vivak[®] Platten haben eine sehr gute Detailwiedergabe.

Wir empfehlen Ihnen die Oberfläche des Werkzeuges nicht zu polieren, sondern leicht zu mattieren um Abdrücke auf dem umgeformten Teil zu vermeiden.

Technischer Berater, Januar 2005

Vivak[®] und Axp[®] Massivplatten aus Polyester

Umformen

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:

Es ist von der jeweiligen Anwendung abhängig, ob mit Positiv- oder einem Negativwerkzeug die besten Resultate erzielt werden.

Um eine bessere Oberflächenqualität mit hoher Detailwiedergabe an der Außenseite des Fertigteils zu erhalten, sollte Sie Negativ-Werkzeuge verwenden.

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.

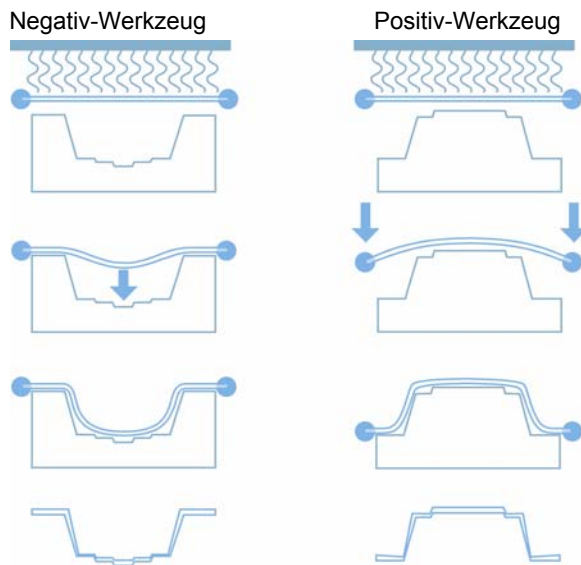


Abb. 4

Umformtemperaturen	
Vivak [®]	120 - 140°C
Axpet [®]	100 - 140°C

Aufgrund der Kristallisationsneigung von Axpet[®] empfehlen wir für dieses Material keine thermischen Umformungen.

Technischer Berater, Januar 2005

Vivak[®] und Axp[®] Massivplatten aus Polyester

Umformen

Tipps für's Warmformen

Probleme	Mögliche Ursachen	Lösung	Warm Biegen	Tief-ziehen	Blasen/ Ziehen ohne Gegenform
Schlecht geformte Teile	Platten waren zu heiß	Heizung verringern	•	•	•
	Produktionszyklus zu lang	Abkühlungszeit verkürzen		•	•
	Vakuumschwindigkeit zu schnell	Vakuum begrenzen		•	
	Scharfe Kanten	Kanten abrunden		•	
Dünne Kanten	Plattengröße ist zu klein	Größere Platten verwenden		•	
Wellenbildung	Ungleiche Erwärmung	Überprüfung der Heizfläche		•	
	Abstand zwischen Formen zu klein	Mind. Abstand zwischen den einzelnen Formteilen erhöhen		•	•
	Vakuum zu schnell	Vakuum begrenzen		•	
	Plattengröße zu groß	Abstand Spannrahmen - Werkzeug < 50mm		•	
Reduzierte Details	Vakuum oder Druckluft nicht ausreichend	Vakuum oder Druckluft erhöhen oder Überprüfung auf undichte Stellen		•	•
	Plattentemperatur zu niedrig	Heizung erhöhen		•	
Fertigteil klebt am Werkzeug	Werkzeug zu heiß	Werkzeugtemperatur verringern		•	
	Fertigteil zu spät geformt	Schneller formen		•	
	Entformungswinkel zu niedrig	Entformungswinkel > 4°		•	
Unerwünschte Abdrücke	Werkzeugoberfläche zu glatt	Werkzeug leicht mattieren		•	
	Plattentemperatur zu hoch	Heizzeit oder -leistung reduzieren		•	
Oberflächenfehler	Staub auf der Platte oder Werkzeug	Reinigung mit ionisierter Druckluft		•	•
Ungleichmäßige Fertigteile	Heizung / Abkühlung	Zugluft im Raum, Kontrolle der Heizung		•	•
	Zu schnelle Entformung	Ausreichende Abkühlung des Fertigteils		•	
Risse oder Bruch	Spannung im Teil zu hoch	Langsames und großflächiges Heizen	•	•	•
Weißfärbung (bei Axp [®])	Platten waren zu heiß	Heizung verringern	•	•	•
	Produktionszyklus zu lang	Abkühlungszeit verkürzen		•	•

Technischer Berater, Januar 2005

Vivak[®] und Axp[®] Massivplatten aus Polyester

Umformen

3. Oberflächenbehandlung

Polieren

Flammpolieren

Für das Flammpolieren können Sie beispielsweise Propan-, Butan oder Heißluftbrenner verwenden. Mit dieser Technik können Sie ausgezeichnete Ergebnisse erzielen, sie erfordert aber Erfahrungen und kontinuierliche Übung. Langfristig können im polierten Bereich Risse entstehen.

Schwabbel

Mit Reiterpolierscheiben mittlerer Dichte, deren Umfangsgeschwindigkeit 20 bis 30 m/s beträgt, lassen sich Vivak[®] und Axp[®] Platten mit alkalifreien Polierpasten polieren. Anschließend verwenden Sie zum Fertigpolieren eine saubere Polierscheibe ohne Polierpaste. Großflächiges Polieren sollte vermieden werden.

Dekorieren

Bevor Sie die Vivak[®] bzw. Axp[®] Platten behandeln, wie Lackieren, Siebdrucken oder Warmformen, empfehlen wir auf der Oberfläche haftenden Schmutz- und Staubteile durch Abblasen mit ionisierter Luft zu entfernen. Bei NR – Oberflächen ist die mattierte Sorte zum Bedrucken ungeeignet.

Transferdruck

Platten und Fertigteile aus Vivak[®] bzw. Axp[®] sind mit Transferdrucken zu bedrucken.

Siebdruck

Vivak[®] Platten können Sie mit üblichen Siebdruckeinrichtungen und mit Siebdruckfarben, die für thermoplastischen Copolyester geeignet sind, bedrucken. Bitte verwenden Sie geeignete Druckfarben für eine optimale Oberflächenhaftung auf Vivak[®] und Axp[®] Platten.

Vivak[®] und Axp[®] können mit UV-härtenden Farben bedruckt werden. Die kurzzeitige UV-Einstrahlung hat keinen Einfluß auf die physikalischen Eigenschaften. Beim Trocknungsprozess soll die maximale Anwendungstemperatur von 65° nicht überschritten werden.

Lackieren

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

Technischer Berater, Januar 2005

Vivak[®] und Axp[®] Massivplatten aus Polyester

Umformen

4. Reinigung

Vivak[®] bzw. Axp[®] 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, weitergehend schlierenfreie Reinigungswirkung hat das nur mit Wasser angefeuchtete Microfasertuch. Bei stärkeren, insbesondere fettigen Verschmutzungen kann für Vivak[®] bzw. Axp[®] 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.

Vivak[®] und Axp[®] hat eine gute elektrische Isolierfähigkeit und dadurch kommt es zu elektrischer Aufladung und Staubanziehung.

Bevor Sie 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.

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.

Vivak und Axp sind eingetragene Marke der Bayer AG



VIVAK[®]



axp[®]

MF0141 d