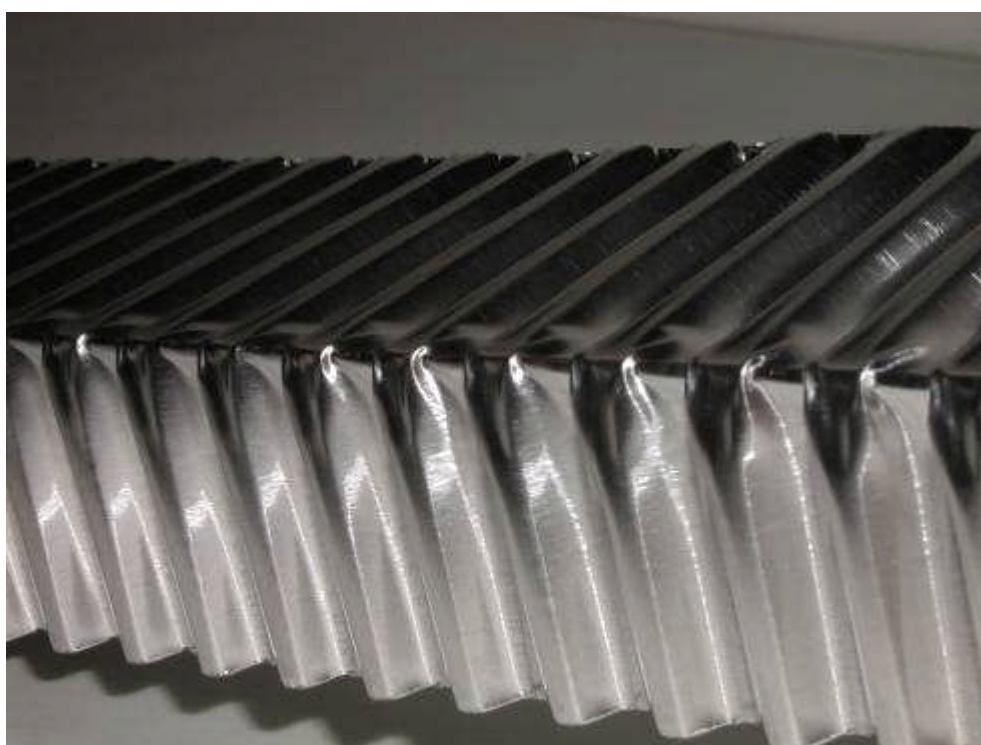


## BeamLine™



BeamLine™ Typ 285001025-021

## Anwendung der BeamLine™-Produkte im Formenbau

BeamLine™ ist ein innovatives Produkt mit vielen neuen Anwendungsmöglichkeiten speziell im Bereich des Formenbaus. BeamLine™ eignen sich zur Herstellung beliebiger Formen ohne Verwendung spezieller Werkzeuge oder großer Krafteinwirkung. In der Praxis können alle Anpassungen sowie Verformungen des Produktes nur mit Hilfe einer Schere und Handkraft erfolgen.

### Zwei typische Einsatzgebiete für BeamLine™

- 1 Die Herstellung von Verstärkungen / Trägern („support-structures“) auf der Formrückseite
- 2 Herstellung technische Belüftungen / Ventilationsröhren

Im Folgenden finden Sie eine detaillierte Beschreibung, wie die Profile den verschiedenen geometrischen Formen für support-structures angepasst werden.

### 1. Herstellung von support-structures

Die Profile sind als Ersatz für traditionelle Materialien zur Formversteifung und -Verstärkung ausgelegt. Die Leichtigkeit und gleichzeitige Steifigkeit der BeamLine™ Profile sind für den diesen Einsatz ideal. Zum einen sind sie sehr flexibel, zum anderen besitzen sie in definierten Richtungen eine hohe Druckfestigkeit. Beim Einlaminieren in ‚top-hat-Sektionen‘ bestechen sie durch ihr geringes Gewicht und die kurze Herstellungszeit dank ihrer Flexibilität.

Die Anwendung entspringt dem traditionellen ‚Composite-Gedanken‘- vor der Fertigstellung ergibt sich keine nennenswerte Festigkeit der Konstruktion. Im Gegensatz zur traditionellen Methode wie z.B. überlamierte Stahlrohre werden die BeamLine™ Profile direkt in der Formenschale integriert. Es ergibt sich eine homogene Einheit mit der ganzen Form.

Die Methode ist einfach -

### Fixierung auf der Unterlage

Das Harzsystem für die Unterlage und das Verstärkungsprofil sollte immer gleich gewählt werden. D.h. wenn eine Glasgewebe/ Polyesterunterlage eingesetzt wird, würde man typischerweise ein Polyesterharz als Klebemittel anwenden. Bei Glas/ Epoxy oder Carbon/ Epoxy wird eine Epoxykleber zum Einsatz kommen. Wenn an senkrechten Flächen gearbeitet werden muss, sollte dem Harzsystem ein Füllstoff zugesetzt werden.

Es hat sich bewährt das Profilelement auf ein Stück Polyester- oder EP-getränktes Vlies oder anderes ‚breather-material‘ zu platzieren. Hierdurch können Unebenheiten auf der Unterlagen ausgeglichen werden und ein seitliches Verschieben des Elements wird erschwert. Alternativ kann auch ein hot-melt Produkt zum Einsatz kommen. Nach beendeter Fixierung ( und evtl. Härtung ) kann des BeamLine™ Profil überlaminiert werden.

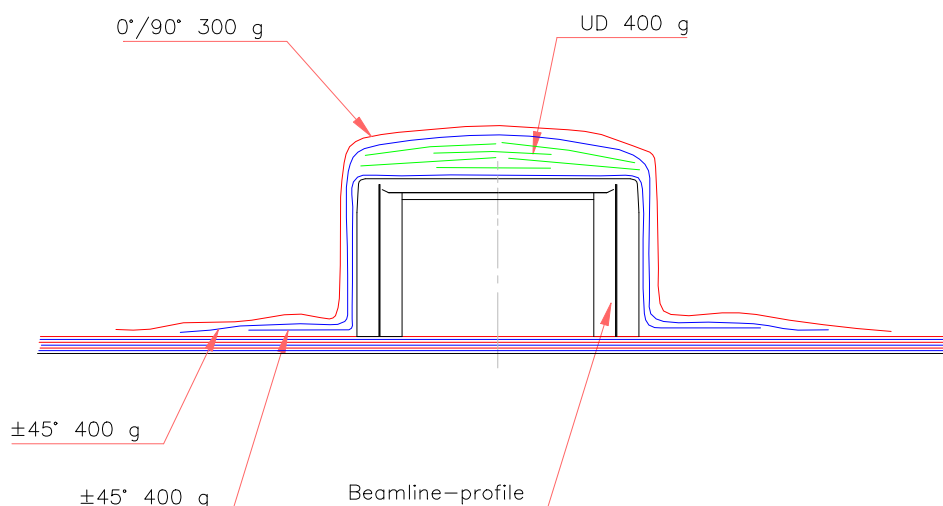
## Laminat

Das Überlaminieren muss mit Blick auf die starken sowie schwachen Seiten des Profils erfolgen. Es ist wichtig, die besondere Wellenform des Profils nicht zu zerstören. Eine Schädigung der ‚Beine‘ während des Laminierens führt unweigerlich zu einer Reduzierung der Druckfestigkeit.

Ein Laminat kann beispielsweise folgendermaßen aussehen :

- 1 Lagen +/-45° 400 g ca. 140 mm breit
- 2-4 Lagen UD Gewebestreifen 400 g ( in Längsrichtung des Profils) ca. 45 mm breit
- 1 Lagen +/-45° 400 g ca. 180 mm breit
- 1 Lagen 0°/90° 300 g ca. 220 mm breit

Dieser Laminatsplan dient nur als ‚Anhaltspunkt‘ für eine leicht ‚top-hat-Sektion‘ – je nach Einsatz können dünnere oder dickere Laminatspläne nötig werden.



## Kürzen der Profile

BeamLine™ werden in Standardlängen von 3 Metern gefertigt, können aber auch nach Kundenwunsch geliefert werden.

Mit Hilfe einer normalen Schere werden sie auf Maß geschnitten – eine kräftige Schere mit kurzen Klingen ist empfehlenswert.

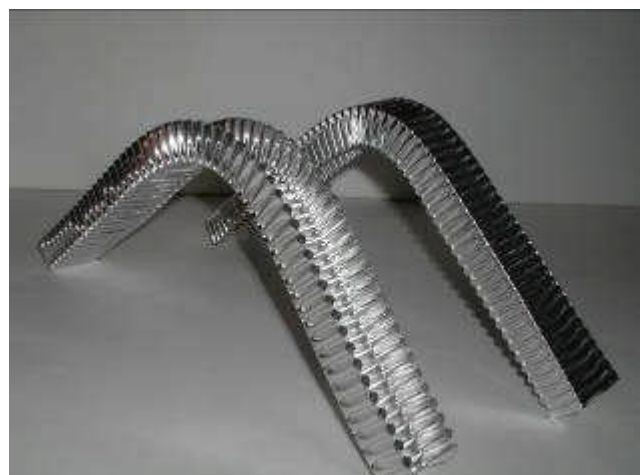
Dabei werden zuerst die ‚Beine‘ zum ‚Rücken‘ hin zerschnitten, das Profil ein wenig geöffnet und erst dann der Rücken geteilt.



Das beste Ergebnis wird durch Folgen der Wellentäler erzielt.

## Vertikales Biegen der Profile

BeamLine™ können sehr einfach der gegebenen Geometrie angepasst werden. Das Profil kann hierfür über dem Model platziert und dann gegen die Oberfläche gedrückt werden oder auch zuerst per Hand geformt um dann später an der richtigen Stelle angebracht zu werden.



Empfohlener min. Radius :	für konvexe Oberflächen	15 mm
	für konkave Oberflächen	100 mm

## Verwindung der Profile

Die BeamLine™ können um die eigene Längsachse verdreht werden, dabei kann das Profil an eine gegebene Form angepasst oder per Hand in die gewünschte Form gebracht werden.



Empfohlene max. Verwindung: 360 ° per Meter

## Horizontale Krümmung der Profile

Die BeamLine™ können durch seitliches Krümmen der Längsachse in S-Form oder auch jede andere gewünschte Form gebracht werden. Am einfachsten gelingt dieses auf einem planen Untergrund oder direkt gegen die gegebene Form. Dabei sollte von der Mitte nach außen gekrümmt werden.

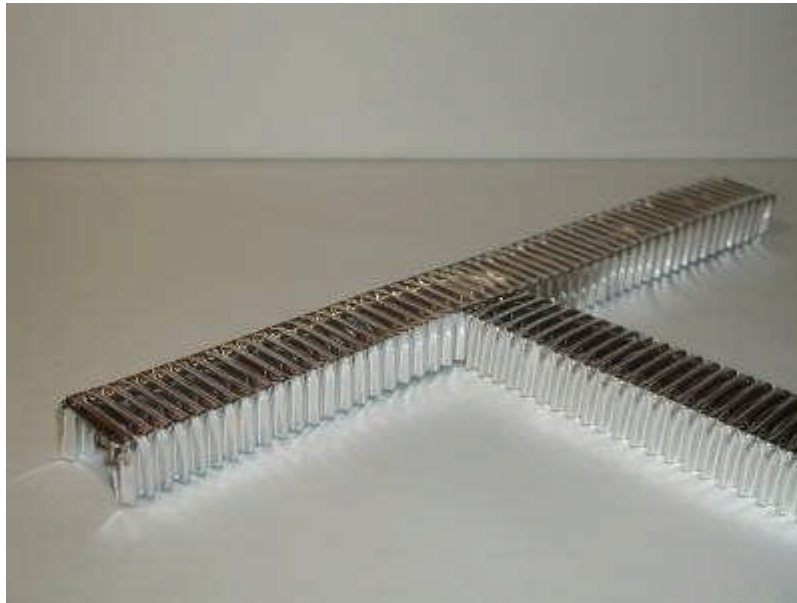


Empfohlener min. Radius: 75 mm



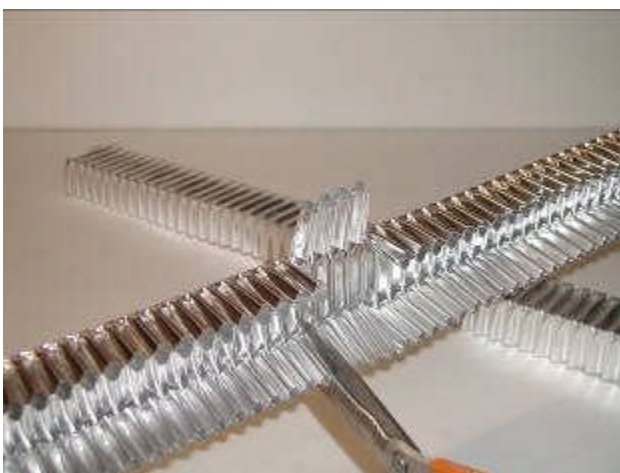
## Ein Kreuz aus Profilen

Wo eine Kreuzverbindung benötigt wird, kann z.B. ein Ende gegen eine durchlaufende Länge gelegt werden (T-Kreuz)

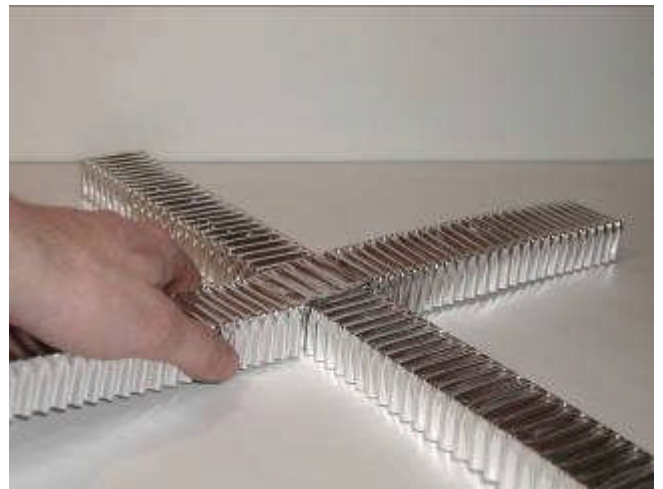
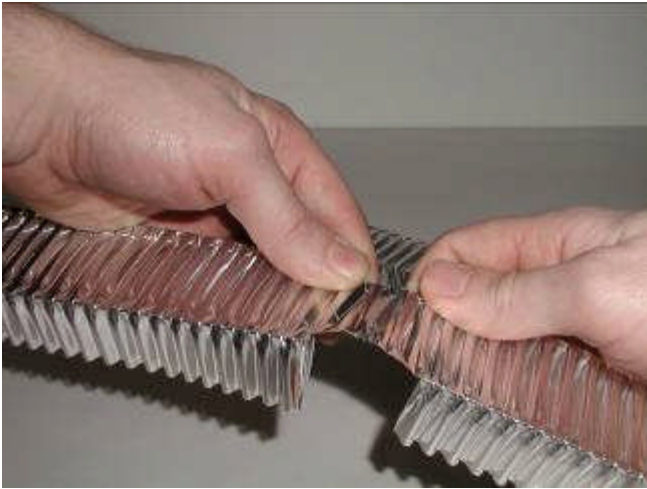


Eine andere Möglichkeit ist aus 2 Längen ein Kreuz zu formen, ohne die Profile ganz zu durchtrennen. Dadurch wird ein Ausrichten der Profile gegeneinander einfacher und ergibt eine hohe Sicherheit für die Kräfteverhältnisse in den darüber liegenden Fasern.

Folgende Methode hat sich bewährt. Es werden 4 Profilbeine bis zum Rücken eingeschnitten –, aber nicht darüberhinaus, je 2 Einschnitte dann 5 – 6 mal hin- und hergebogen bis das Material sich vom Rücken löst.



Die Wellen des Rückens werden nun ein wenig auseinandergezogen, Diese dünne Fläche kann so über ein anderes Profil gebracht werden.



MDT, Mai 2002