



HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN ZU VERBUNDWERKSTOFFEN

# Interne Trennmittel für Pultrusion

## MISCHUNGSEMPFEHLUNGEN

### Wieviel internes Trennmittel sollte man dem Harz zur Erprobung beimischen?

Die Menge des beigemischten internen Trennmittels wird in Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile Harz angegeben (Prozent). Dies bezieht sich auf das reine (ungefüllte) Harz. Für eine Beimischung von 1,0 % internem Trennmittel muss man also 1 Teil Trennmittel zu 100 Teilen reinem Harz geben.

Die Menge an Trennmittel hängt von der Formulierung des Harzes ab. Sowohl die Art des Harzes als auch die Konzentration an Füllstoffen und Pigmenten sowie die Werkzeuggeometrie können die erforderliche Menge an Trennmittel beeinflussen.

Im Allgemeinen erfordert ein typisches pultrudiertes Material aus Polyester 0,25–2,0 % internes Trennmittel, während ein Epoxid-Material 1,0–3,0 % an der Gesamtmasse benötigen kann. Es wird empfohlen, zunächst mit höherer Zugabemenge zu erproben und diese dann während der Produktion schrittweise auf geringere Mengen zu reduzieren.

In den Labors von Chem-Trend wurden in umfangreichen Versuchen zu jedem unserer internen Trennmittel Empfehlungswerte für Ausgangskonzentrationen und Konzentrationsbereiche ermittelt. Sie finden diese im Produktdatenblatt des jeweiligen Chemlease®-Produkts.

### Wann sollte man das interne Trennmittel zu der Harzmischung geben?

Die Reihenfolge der Zugabe ist ebenfalls von Bedeutung.

Wir empfehlen das homogene Einmischen in die Harzkomponente A vor Zugabe von Komponente B und Zusatzstoffen.

Ist in der Anwendung eines internen Trennmittels bereits eine bestimmte Reihenfolge etabliert, kann man diese zunächst beibehalten.

### Was ist bei zweikomponentigen Harzsystemen zu beachten?

Für die Zugabe des Trennmittels zu einem Epoxidharz-System sollte man das Trennmittel zunächst der weniger viskosen Komponente (Harz oder Härter) beimischen und anschließend die beiden Komponenten vermischen.

Für die Zugabe zu einem Polyurethanharz-System sollte man zunächst das Trennmittel der Polyol-Komponente beimischen und dann die Isocyanat-Komponente zugeben.

Bei Zweikomponentensystemen ist zu beachten: 1,0 % bedeutet 1 Teil Trennmittel auf 100 Teile der gesamten Zweikomponenten-Harzmischung (Harz + Härter).

## EMPFEHLUNGEN ZU VORVERSUCHEN

### Mit welchen Tests lässt sich im Vorfeld von Produktionsversuchen eine gute Verträglichkeit und Leistungsfähigkeit des internen Trennmittels sicherstellen?

Als erste Eigenschaft sollte man die Gelzeit bestimmen, um die Verträglichkeit von internem Trennmittel und Harzmischung zu gewährleisten. Für Pultrusion wird allgemein die Bestimmung der Gelzeit im beheizten Wasserbad empfohlen.

Einzelheiten zu diesem Testverfahren finden Sie in ASTM D7029 oder ISO 584.

Ein weiteres Merkmal ist die Viskosität, die sich mit einem Viskosimeter oder vergleichbarem Prüfgerät ermitteln lässt. Interne Trennmittel reduzieren im Allgemeinen die Viskosität der Harzmischung. Dies unterstützt die Durchtränkung der Fasern und die Benetzung von Additiven und Füllstoffen. Die Viskosität ist auch während des Pultrusionsvorgangs von großer Bedeutung, da sie sich auf die notwendige Zugkraft, die mögliche Liniengeschwindigkeit und die Oberflächenbeschaffenheit des Pultrudats auswirkt.

Die Glasübergangstemperatur (T<sub>g</sub>) des ausgehärteten Harzes erlaubt wichtige Vorhersagen über die mechanischen Eigenschaften des Verbundmaterials. Der T<sub>g</sub> lässt sich analytisch messen, etwa über dynamische Differenzkalorimetrie (differential scanning calorimetry, DSC). Dieses Verfahren ermöglicht es auch, den Einfluss auf die Aushärtungsgeschwindigkeit zu bestimmen.



### WICHTIG

Interne Trennmittel können die Gesamteigenschaften des fertigen Bauteils beeinflussen. Es obliegt daher dem Anwender, zu prüfen, ob sich nachteilige Auswirkungen auf die Bauteilqualität ergeben.

Sie möchten gern mehr über unsere internen Trennmittel für Verbundwerkstoffe erfahren? Wenden Sie sich an Ihre örtliche Chem-Trend-Niederlassung!

[CHEMTREND.COM/CONTACT](https://www.chemtrend.com/contact)

Die in diesem Text enthaltenen Informationen werden nach bestem Wissen erteilt und geben unseren derzeitigen Kenntnisstand wieder. Die Eignung des Produktes für den beabsichtigten Gebrauch ist im Einzelfall durch den Verwender nachzuweisen.

## EMPFEHLUNGEN ZU PRODUKTIONSVERSUCHEN

### Mit welchen Tests lässt sich eine gute Leistungsfähigkeit der Pultrusionsanlage sicherstellen?

Die Zugkraft lässt sich meist in Echtzeit mit einer programmierbaren Steuerung messen und steuern (programmable logic controller, PLC), die für die Zugvorrichtung konfiguriert ist.

Die Liniengeschwindigkeit lässt sich zumeist stufenlos einstellen und messen. Man kann aber auch einfach eine durchschnittliche Liniengeschwindigkeit errechnen, (Anzahl der während des Versuchs produzierten laufenden Meter / Versuchsdauer). Sinnvollerweise wird diese Messung erst bei stabilem Produktionsvorgang vorgenommen.

Verschleiß und Lebensdauer des Pultrusionswerkzeugs, der Matrize, lassen sich ebenfalls mittels Präzisionsmessgeräten bewerten. Für nähere Informationen zu individuell auf Ihre Anwendung abgestimmten Bewertungsverfahren wenden Sie sich gern an uns.

## EMPFOHLENE TESTS NACH DER PRODUKTION

### Mit welchen Tests lässt sich nach dem Formen Kompatibilität sicherstellen?

Nehmen Sie eine Sichtprüfung an dem pultrudierten Material vor und achten Sie auf freiliegende Fasern und andere Oberflächenfehler. Ein entsprechendes Verfahren finden Sie in ASTM D4385.

Ist nach der Pultrusion eine gesonderte Oberflächenbearbeitung nicht vorgesehen, muss das Teil farblich beurteilt werden.

Wird das pultrudierte Teil lackiert, wird danach meist die Haftfestigkeit der Beschichtung mit einem Gitterschnitttest nach ISO 2409 geprüft.

