



Handlaminieren

Praxistipps

Handlaminieren

- Grundlagen und Materialien-

Der Hintergrund:

Das Handlaminierverfahren eignet sich besonders zur Herstellung kleiner bis mittlerer Stückzahlen. Es zeichnet sich aufgrund des geringen technischen Aufwandes durch moderate Investitionskosten aus. So werden neben den privaten Anwendungsbereichen noch heute die meisten Boote, Windkraftflügel, Behälter, Prototypen oder Modellflugzeuge nach diesem Verfahren hergestellt.

Beim Handlaminieren werden die Verstärkungsfasern (Glas-, Kohle- und/oder Aramidfasern) in einer Kunstharzmatrix eingerollt oder eingedrückt. Dieses geschieht häufig in einer Form, sodass gleichzeitig eine Bauteilgestaltung stattfindet. Zum Handlaminieren eignen sich generell Epoxid- und Polyesterharze.

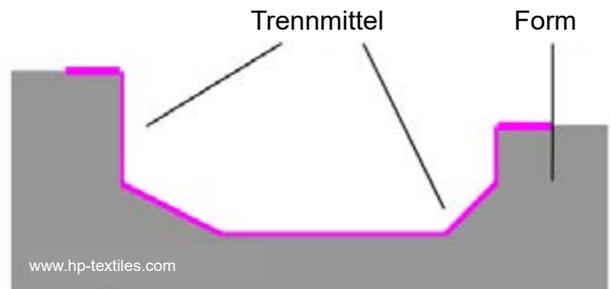
Diese Anleitung bezieht sich in erster Linie auf Arbeiten mit Epoxidharzen im kleineren Maßstab, z.B. im Modellbau. Bei allen Arbeiten sollte die Umgebungstemperatur bei 20°C und die Raumfeuchte bei ca. 60% liegen.

Die Vorbereitungen:

Zunächst wird die Form gereinigt und mit Aceton (HP-AC) oder XB-Verdünner entfettet.

Auf der gereinigten Oberfläche kann dann mit dem Aufbau der Trennschicht begonnen werden. Auf leicht poröse / saugfähige Oberflächen wird zunächst ein Grundierwachs (HP-G) aufgetragen.

Nach dem Trocknen (ca. 5-15 Minuten*) wird dann das Folientrennmittel HP-PVA (Trocknungszeit ca. 5-10 Minuten*) mit einem Schwamm bzw. einem weichen Pinsel aufgebracht.



Dieser kombinierte Trennschichtaufbau ist besonders sicher, da die Entformung zwischen den beiden Trennmitteln stattfindet und nicht an der Bauteilebene. Reste vom Folientrennmittel HP-PVA können einfach mit warmem Wasser abgewaschen werden. Sind die Untergründe absolut glatt und dicht, kann alternativ auch mit dem Trennmittel HP-BM17 gearbeitet werden. Hierbei handelt es sich um ein komfortables Trennmittel auf flüssiger Wachsbasis, das in mehreren Schichten aufgetragen und auspoliert wird.

► Details entnehmen Sie bitte auch unserer Entscheidungshilfe Trennmittel oder den jeweiligen Datenblättern.

Welches Deckschichtharz?

Soll ein relativ flüssiges Deckschichtharz dünn aufgetragen werden, spricht man auch von einem Feinschichtharz. Dieses kann z.B. im Modellbau oder bei kleineren Bauteilen der Fall sein. Hier genügen Auftragsstärken von deutlich unter 0,5mm, was jedoch je nach Harzsystem variieren kann.

Bei stärker beanspruchten Oberflächen (Chemikalienschutz, hohe mechanische Belastung) wird die Deckschicht in Form eines Gelcoats aufgetragen. Dieser ist deutlich viskoser (=dickflüssiger) als ein Feinschichtharz und wird bis zu einer Dicke von 1 oder 2mm aufgebracht.

Die Deckschicht kann bei Bedarf mit Farbpigmenten individuell eingefärbt werden.

► Details zum Anmischen können den jeweiligen Datenblättern und unseren Verarbeitungsanleitungen für Epoxi- bzw. Polyesterharze entnommen werden.

* Alle Angaben beziehen sich auf 20°C Raumtemperatur und 60 - 70% Raumfeuchte.

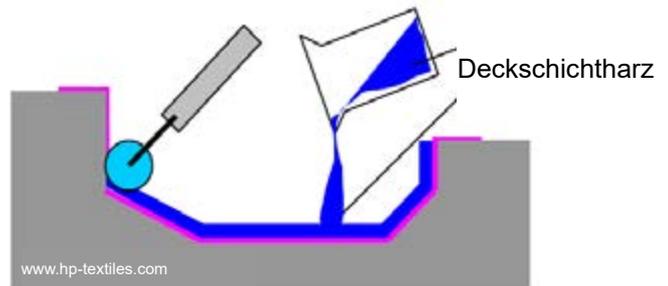
Handlaminieren

- Grundlagen und Materialien-

Die Deckschicht auftragen:

Nach dem vollständigen Trocknen der Trennschicht, kann das Deckschichtharz aufgetragen werden. Es bildet die spätere Oberfläche und sollte entsprechend sorgfältig und relativ dünn aufgebracht werden.

Deckschichtharze weisen gegenüber Laminierharzen besonders ausgeprägte Oberflächeneigenschaften auf. So ist z.B. neben der Kratzfestigkeit auch die UV-Beständigkeit deutlich besser.



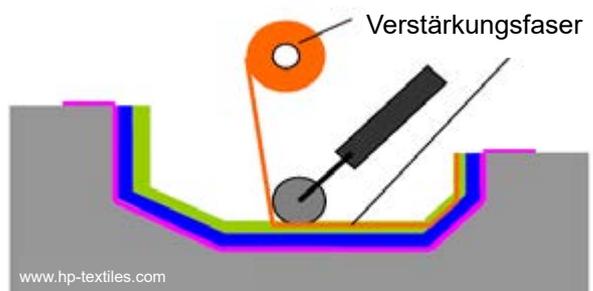
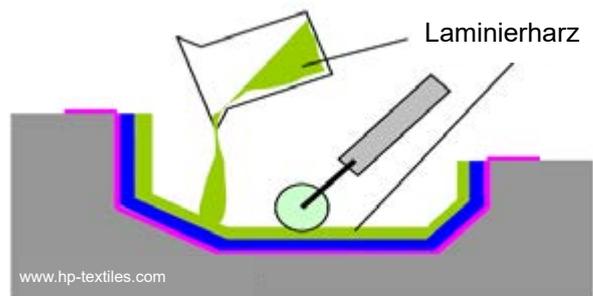
Das Laminieren:

Wenn die Oberfläche angeleiert ist, wird etwas Laminierharz aufgetragen. In diesem Zustand wird eine bessere Verbindung mit der Deckschicht erreicht.

Angeleiert bedeutet in diesem Fall, dass die Viskosität deutlich gestiegen ist und das Harz bei Berührung zunehmend zäh reagiert.

In das Laminierharz werden nun die Glasfasern nass-in-nass einlamiert. Dieses sollte unbedingt schichtweise mit einem Entlüftungsroller und von der Mitte ausgehend geschehen, um Blasen auszutreiben.

Ein Entlüftungsroller sorgt neben der Entlüftung für eine bessere Verdichtung der einzelnen Lagen. Generell sollte die Ausrichtung der Verstärkungsfasern in Belastungsrichtung erfolgen. Beginnen sollten Sie mit einem leichten Material, damit sich später keine Abdrücke grober Strukturen im Deckschichtharz abzeichnen.



Scharfe Ecken und Kanten sollten auf dem Deckschichtharz mit einem Gemisch aus Harz, Baumwollflocken (HP-BF1) und/oder Microballoons (HP-MB2) ausgekleidet werden. Für größere Kanten oder Bauteilabschnitte können auch Glasfaserschnitzel (HP-GS6) in das Harz eingerührt werden. So können diese Kanten vorab ausgefüllt werden, da die Rückstellkraft des Gewebes ansonsten zu Ablösungen und somit zu Blasenbildung unter den Glasfasern führen kann.

Besonders beanspruchte Bereiche können mit Carbon-, Aramid- oder Hybridgeweben verstärkt werden. So hat es sich z.B. bewährt, bei mechanisch besonders belasteten Abschnitten (z.B. Kajak-Rümpfe, Fahrwerksteile bei Modellflugzeugen) Hybridgewebe (= Mischgewebe aus Aramid- und Kohlefasern) mit einzuarbeiten.

Eigenschaften der Verstärkungsfasern

Carbon

- niedriges spezifisches Gewicht
- hohe Steifigkeit
- elektrisch leitend

Aramid

- sehr zugfest
- chemikalienbeständig
- gute Schlag- & Abriebfestigkeit

Hybrid Carbon/Aramid

- vereinen gute Eigenschaften
- hohe Steifigkeit & Druckfestigkeit
- schlagzäh & verschleißfest

Handlaminieren

- Grundlagen und Materialien-

Das Abreißgewebe:

Vor der Aushärtung bei Raumtemperatur, kann ein Abreißgewebe aus Nylon auf die noch nasse Oberfläche aufgebracht werden. Dieses wird nach der Aushärtung im spitzen Winkel abgerissen („abgeschält“) und hinterlässt eine gleichmäßig angeraute Oberfläche, die ohne eine weitere Behandlung z.B. verklebt werden kann. Zusätzlich nimmt das Abreißgewebe überschüssiges Harz auf und verbessert so den Faservolumengehalt, also das „Leistungsgewicht“ des späteren Bauteils.

Sollte ein Arbeiten nass-in-nass nicht möglich sein, kann hier ebenfalls mit einem Abreißgewebe gearbeitet werden. Durch die raue Oberflächenstruktur erzeugt dieses eine gute Verbindung mit der nächsten Schicht, ohne die Notwendigkeit langwieriger Schleifarbeiten!

Die Aushärtung:

Diese wird maßgeblich von der Temperatur beeinflusst und variiert je nach Harzsystem. Details entnehmen Sie bitte den Datenblättern der jeweiligen Harzsysteme.

Für die Arbeitsräume empfehlen wir eine Temperatur von 20°C bei 60-70% Luftfeuchtigkeit.

Im Anschluss an die Aushärtung bei Raumtemperatur, können die Bauteile noch extra getempert („gebacken“) werden. Hierbei wird für eine bestimmte Zeit eine genau definierte Temperatur gehalten (z.B. 15h bei 60°C), was zu einer Restvernetzung vorhandener Reaktionspartner im Harzsystem führt.

Dadurch wird eine verbesserte Wärmestandfestigkeit sowie eine höhere Bauteilfestigkeit erreicht.

Für die Wahl des richtigen Produktes können gerne unsere Auswahlhilfen genutzt werden. Diese sind in unserem Online-Shop unter der Rubrik „Anleitungen > Entscheidungshilfen“ zu finden. Oder ganz bequem über diese QR-Code's:



Unsere Geschäftsbereiche:

HP-TeXtiles

Composite Materialien

DeinTeich.de

Teich Pool Dach

GfK-Beschichtungen



bredderpoX®

Bauchemie



HP-TeXtiles

Otto-Hahn-Str. 22
48480 Schapen
Deutschland

Tel.: +49 (0) 5905 945 98 70
Fax: +49 (0) 5905 945 98 74

info@hp-textiles.com
www.hp-textiles.com