

Inhaltsverzeichnis

GFK?	1
Glasfasermatte, Glasfasergelege oder Glasfasergewebe?	1
Welches Gewebe?	2
Wie dick?	2
Die Webarten	2
Unterschied Epoxidharz, Polyesterharz	3
Was sind Geolcoat und Topcoat?	3
Laminieren	4
Spachteln	5
Beschichtung	5

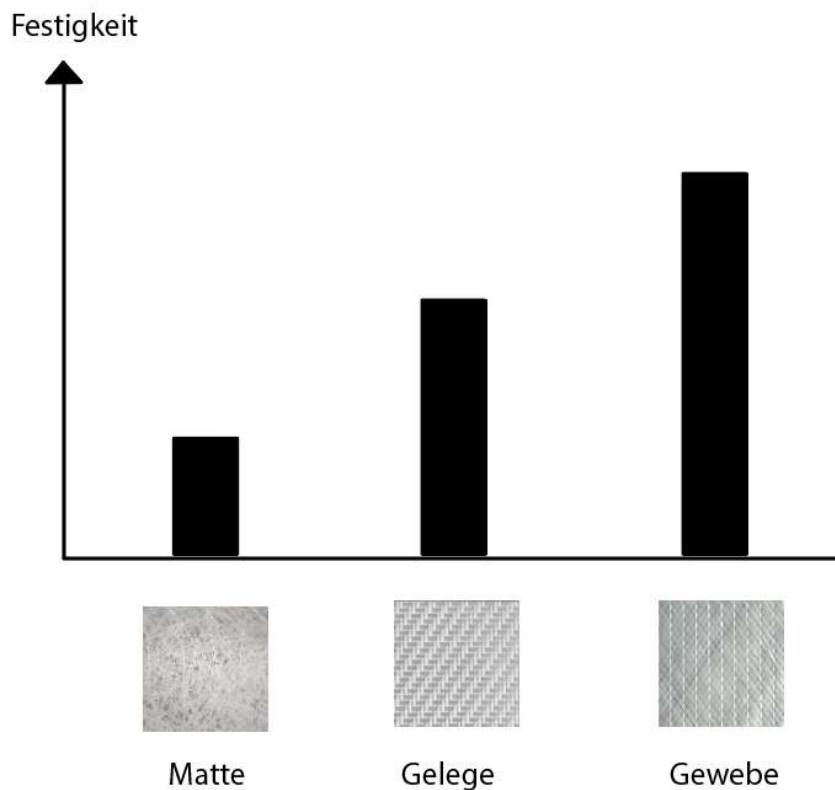
GFK?

GFK steht für *Glasfaser verstärkter Kunststoff* (eng. *GFRP* Glas-Fibre-reinforced plastic).

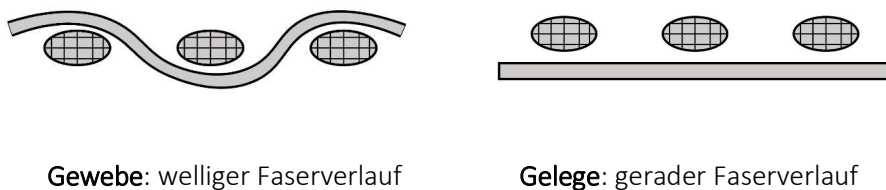
Glasfaserplatten werden dabei in einem Kunststoff getränkt. Dieser verklebt die Glasfasern untereinander und klebt sie dahin, wo man sie haben will.

Statt Glasfasern können auch andere Fasern, wie Kohlenstoff (CFK). Durch den hohen Preis ist CFK heute nur in hochwertigeren Bauteilen verbreitet (es ist deutlich fester und steifer).

Glasfaserplatte, Glasfasergelege oder Glasfasergewebe?



Glasfasern sind ganz dünne Fasern, die für die Verarbeitung zu einem flächigen Werkstoff zusammengefasst werden. Diese Zusammenfassung kann erfolgen in Form von:



- ➔ Matten nur mit Polyesterharz verwenden
- ➔ **Gewebe** sind gut zu verarbeiten und bieten eine hohe Festigkeit ➔ Empfehlung
- ➔ Gewebe gibt es in unterschiedlichen Arten. Siehe Gewebe.

Welches Gewebe?

Gewebe werden für die Reparatur empfohlen. Je nach Anwendung gibt es Unterschiede:

Wie dick?

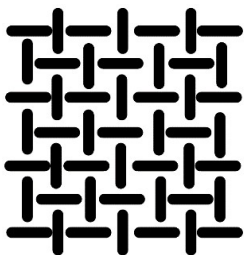
Je dicker das Gewebe, desto stabiler wird das Laminat. Für dickes Laminat müssen aber meist mehrere Schichten laminiert werden.

Dickes Gewebe ist meist nicht so fein gewebt wie dünnes → Verarbeitung schwieriger

Die Dyas wurde mit einer Schicht 390g/m² laminiert. **Für kleinere Reparaturen empfiehlt sich eine Dicke zwischen 100 und 200 g/m².**

Die Webarten

Gewebt wird mit Kettfäden und Schussfäden. Diese können unterschiedlich dick sein und in einem gewissen Winkel zueinander stehen. Häufig stehen Kettfäden und Schussfäden in 90° zueinander.



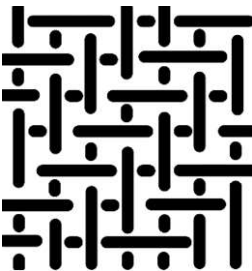
Leinwand

Die einfachste Gewebebindung ist die Leinwandbindung (englisch: plain) mit der engsten Verkreuzung von Kette und Schuss. Durch die gleichmäßige Verkreuzung entstehen zwei identische Seiten.

Bindungsformel: L 1/1

→ Gut verarbeitbar, schlecht verformbar

Körper

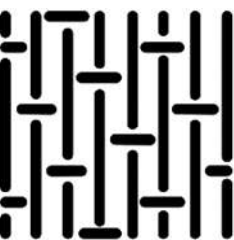


Die Körperbindungen (englisch: twill) gibt es in vielen Variationen. Charakteristisch für die Körperbindungen sind die schrägen, parallel verlaufenden Linien (Körpergrat), die durch die Aneinanderreihung der Bindungspunkte (Kreuzungspunkte von Kette und Schuss) gebildet werden.

Bindungsformel: K 1/2, K 2/2, K 1/3.

→ Schwer verarbeitbar, gut verformbar

Atlas



Die Bindungspunkte berühren sich nicht mehr wie bei der Leinwand- und Körperbindung, sondern liegen entsprechend einer bestimmten Ordnung im Bindungsrapport verteilt. Auf der einen Gewebeseite sind fast nur Kettfäden zu sehen, auf der anderen fast nur Schussfäden.

Bindungsformel: A 1/4, A 1/7.

→ Schwer verarbeitbar, gut verformbar

Unterschied Epoxidharz, Polyesterharz

Epoxidharz und Polyesterharz sind Duroplaste. Das heißt sie werden sehr hart und sind thermisch und chemisch resistenter als andere Kunststoffe.

Epoxidharz Vorteile:

- + fester als Polyesterharz
- + Osmosebeständiger
- + Schrumpft weniger (Schwinden)
- + Besitzt bessere Klebeeigenschaften als Polyesterharz (haftet auch auf Polyesterharz, nicht andersrum)
- + Geruchslos

Polyesterharz Vorteile:

- + Kann auch mit Glasfasermatten (siehe Matten, Gewebe, Gelege) verwendet werden (das liegt am enthaltenen Styrol)
- + Günstiger

➔ Wenn keine Glasfasermatten (siehe Seite 1) verwendet werden, ist **stets Epoxidharz zu empfehlen**.

➔ Kein Polyesterharz auf Epoxidharz. Haftet nicht.

➔ Epoxidharz auf Polyesterharz geht

Was sind Gelcoat und Topcoat?

Topcoat und Gelcoat gehören nicht zum GFK, sondern sind schützende Schichten (*coat* = Mantel/Anstrich).

Topcoat und Gelcoat sind keine konkreten chemischen Materialien. Es gibt sowohl Gelcoat als auch Topcoat aus Epoxidharz und Polyesterharz.

Gelcoat wird verwendet wenn neue Schiffe in Formen gebaut werden. Es wird als erstes in die Form gestrichen. Wenn es an der Form härtet, wird es glatt, wenn es an der Luft härtet wird es klebrig. So kann dann darauf gleich laminiert werden, ohne anschleifen.

Topcoat trocknet klebefrei aus. Es ist im Endeffekt Epoxid- oder Polyesterharz. Der Begriff ist also Anwendungsbezogen und nicht Materialbezogen.

➔ Gelcoat nur verwenden, wenn darüber laminiert werden soll. Klebt nach Aushärtung.

➔ Topcoat ist ein anderer Begriff für Epoxidharz oder Polyesterharz. Klebt nicht nach Aushärtung.

Laminieren

Ob Polyesterharz oder Epoxidharz verwendet wird und welche Glasfasern zum Einsatz kommen muss mithilfe der vorhergehenden Kapitel ermittelt werden.

Materialliste:

- Glasfasern
- Harz
- Verdünner (Aceton, Nitroverdünner,...)
- Rührstäbe
- Gefäße mit Volumenangabe
- Spachtel
- Pinsel/Rolle
- Entlüfterrolle
- Einweghandschuhe
- Küchenrolle

Vorgehen:

1. Untergrund Vorbereiten

Bei der Reparatur bis auf das alte, intakte Laminat runterschleifen. Sonst auf anderen tragfähigen Untergrund (z.B. Holz) Das finale Schleifbild mit 80-120 Korn herstellen.

Bei dickem Laminat sollte die Steigung des Lochs ca. 1/12 betragen. Also bei einem 1cm tiefen Loch 12cm Radius schräg ausschleifen.

Anschließend gründlich absaugen. Wenn Untergrund nicht zu sehr saugt, Staub mit feuchtem Tuch oder Wasser entfernen. Bei klebrigen Rückständen mit Lösungsmittel reinigen.

Anschließend gut Ablüften/ trocknen lassen! Mindestens 15-30min.

2. Gewebe zuschneiden. Wenn mehrere Lagen laminiert werden (tiefe Löcher) dann von groß nach klein Arbeiten. Häufig ist die dicke eines Gewebes angegeben. Die Lochtiefe messen und durch Dicke eines Gewebes teilen gibt die Anzahl der benötigten Gewebeschichten. Bei Bedarf auch Abreißgewebe zuschneiden.

3. Mit Rolle oder Pinsel das reine Harz großzügig auftragen

4. Trockene Gewebe auflegen und leicht andrücken. Dann mit reinem Harz tränken. Hierfür eignen sich für kleine Flächen Pinsel, für größere Rolle und Spachtel

5. Entstandene Luftblasen mit Spachtel oder Entlüfterrolle von innen nach außen austreiben.

6. Warten bis leicht fest wird und Oberfläche klebrig ist. Dann nochmal mit reinem Harz streichen. Hierfür eignen sich bei kleinen Flächen Pinsel, bei großen die Rolle.

7. Bei Bedarf Abreißgewebe auflegen. Wird nur bei Erfahrung im Laminieren empfohlen.

8. Hat sich eine klebrige Oberfläche gebildet, mit Spülmittel und Wasser gründlich abspülen.

9. Meist wird die Oberfläche nicht perfekt eben. Mit 80-120er Korn eben schleifen. Nicht die Glasfasern beschädigen!

10. Bei Bedarf Spachteln. Für Spachtelherstellung siehe „Spachteln“

Spachteln

Um eine ebene Oberfläche zu erreichen muss meist gespachtelt werden. Der Spachtel an sich kann entweder von bekannten Herstellern gekauft werden, oder selbst gemischt werden.

Selbst gemischt wird aus dem verwendeten Harz und einem Zusatz.

- ➔ Für die meisten Fälle eignet sich **Talkumpulver** (Magnesiumsilikat). Es ist günstig und durch Dosierung gut einstellbar.
- ➔ Je mehr Pulver, desto zäher der Spachtel. Ca. 1 Teil Harz, 2,5 Teile Talkum.
- ➔ Für kleine Unebenheiten und große Flächen fast fließfähigen Spachtel mischen
- ➔ Für grobe Schnitzer und Löcher zähen Spachtel mischen („Erdnussbutterkonsistenz“)
- ➔ Lieber nochmal Spachteln, als zu viel abschleifen

Je nach Anwendung gibt es verschiedene spezielle Spachtelzusätze. Sie sind im Folgenden mit Ihrer Anwendung erläutert.

Aerosil-Pulver

Pulver, mit dem die Viskosität (Dicke) des Harzes reguliert werden kann. Wird oft in Kombination mit anderen Füllmitteln verwendet, um die Verarbeitungs-Eigenschaften nach Wunsch einzustellen. Dosierung (in Gewichts-Prozent): 1 bis 8%.

Glasfaserstücke

Glasfaserstücke mit einer Länge von 4,5 mm. Zur Herstellung von glasfaserverstärkten Spachteln oder Klebstoffen.

Baumwollfasern

Verdickungsmittel für die Herstellung von Klebstoffen.

Füllstoff

Grauer Füllstoff mit niedrigem Eigengewicht. Kann zur Herstellung von leichtgewichtiger Reparaturmasse verwendet werden.

Microballons

Weißer, leichtgewichtiger Füllstoff aus kleinen, hohlen Glaskugeln. Zur Herstellung von schleifbaren Spachteln, Klebstoffen und leichtgewichtigen Gießmassen. Dosierung (in Gewichts-Prozent): 10 bis 25%.

Beschichtung

Laminat ist nicht dauerhaft wasserbeständig und muss deshalb stets mit einer wasserdichten Schicht versiegelt werden. Häufig spricht man hier von Gelcoat oder Topcoat (siehe *Was sind Gelcoat und Topcoat?*).

Es gibt eine große Vielzahl von Systemen von vielen Herstellern, die sich für die Beschichtung eignen.

Grundsatz ist hier stets: viel hilft viel. Eine dicke Schicht schützt länger als eine dünne. Dafür eignen sich **zähere Beschichtungen ohne Lösungsmittel**, da diese dick aufgetragen werden können und so in wenigen Schichten ein guter Schutz erreicht wird.

Es ist stets zu prüfen, ob die verwendeten Materialien zusammen passen. Insbesondere wenn der letzte Anstrich Antifouling ist, muss die richtige Grundierung verwendet werden.

- ➔ Gelcoat eignet sich nicht zur Beschichtung, da klebrig aushärtet
- ➔ Viel hilft viel, lösungsmittelfrei bringt häufig dicke Schichten
- ➔ An gesamtes System denken. Passt das alles zusammen? (Herstellerangaben helfen)