

Faserverbundteile herstellen

Kunststoffbootsbau

Kunststoffe (künstliche; nicht natürlich vorkommende Werkstoffe) sind die Grundlage für den großseriellen modernen Bootsbau: Hinsichtlich Verarbeitung und Qualitätsstandards werden im Kunststoffbootsbau Niveaus erreicht, die z.B. im konventionellen, traditionellen Holzbootsbau u.a. aufgrund der Werkstoffeigenschaften nicht oder nur sehr schwer machbar -> (kosten-) aufwendig- sind. Die Erschließung eines „Massenmarkts“ ist nur unter ökonomischen (wirtschaftlichen) Gesichtspunkten realisierbar: Hohen Investitionskosten für die Produktionsanlagen und -maschinen stehen die relativ (im Vergleich zu Holz, aber auch Metall) geringen Materialkosten gegenüber. Dies führt zu sinkenden Stückkosten bei steigender Produktionsmenge.

Kunststoffe finden Verwendung in den verschiedensten Anwendungsbereichen, im Bootsbau beispielsweise in der Beschichtung oder dem Verkleben. Je nach Bedarf und Anwendungsbereich können die Kunststoffe vom Verarbeiter bis zu einem gewissen Grad in ihren Eigenschaften eingestellt bzw. verändert werden (**Viskosität**, chemische Beständigkeit, physikalische Beständigkeit...). Dies erfolgt durch die Zugabe sogenannter **Additive**. Bei **GFK** (glasfaserverstärkter **Kunststoff**) oder **CFK** (kohle-/carbonfaserverstärkter **Kunststoff**) dient der Kunststoff (das Harz!) als **Matrix** für die von ihm umschlossenen Fasern. Er verbindet (-> Verbundwerkstoff) die einzelnen **Gewebe-/ Gelege- Lagen** miteinander und gewährleistet außerdem die Formgebung, die Farbgebung, die Chemikalienbeständigkeit und die „Wasserdichtigkeit“.

Sinnvoll und üblich ist eine Unterteilung der Kunststoffe in 3 Gruppen, wenn auch mit den Schaumstoffen mittlerweile eine vierte Gruppe nach Anwendungsgebiet nicht grundlos teilweise separat betrachtet wird. Zumeist verwenden wir sie allerdings zum Ausschäumen von Hohlräumen, jedenfalls nicht für den konstruktiven Bootsbau, weswegen wir sie an dieser Stelle nicht weiter betrachten wollen:

Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:		Freigabe GF:		Seite
MTho	01.11.2019	1	BSR	01.11.2019	CI	01.11.2019	1 von 3

Einteilung der Kunststoffe

1. Duroplaste/ Duromere	2. Thermoplaste/ Plastomere	3. Elastomere
Amorphe (ungeordnete Wattebausch-) Struktur: Duroplaste bestehen aus engmaschig vernetzten Polymeren: Nach der Zugabe von Härten/ Katalysatoren oder durch Erhitzen gehen die Monomere eine dauerhafte, irreversible Bindung ein (→ dauerhaft fest) und reagieren/ vernetzen zu Polymeren. → Polymerisation → Polyaddition → Polykondensation Duroplaste sind spanend/ schleifend bearbeitbar und klebbar jedoch nicht schweißbar. Bsp.: UP- Harz (ungesättigtes Polyester-), EP- Harz (Epoxid-), VE- Harz (Vinylester-) Anwendungsbeispiele: Als Matrix/ Verbundmaterial bei FVK (GFK/ CFK); Als Fein-/ Deckschicht (Gelcoat) oder Isolierschicht (Epoxi- Primer) (Wasserdampfdruckbeständigkeit)	Thermoplaste bestehen aus weitmaschig vernetzten Kohlenstoffketten, die miteinander nur schwach physikalisch verbunden/ vernetzt sind. Bereiche, in denen diese Ketten parallel zueinander liegen, werden als kristallin bezeichnet. Ihr chemischer Aufbau weist also amorphe (ungeordnete) und kristalline (geordnete) Bereiche auf → Teilkristallin Mit steigender Temperatur sind Thermoplaste fest, thermo-plastisch, thermo-elastisch oder flüssig. T sind mechanisch bearbeitbar und schweißbar. Bsp.: PE (Polyethylen), PP (Polypropylen), PVC (Polyvinylchlorid), PET (Polyethylenterephthalat)	Elastomere („Gummis“) bestehen aus sehr langkettigen Polymeren, die gegeneinander drehbar in einem sog. Polymerknäuel angeordnet sind. Unter Zugbelastung strecken sich diese im Knäuel organisierten Ketten, was zur elastischen (reversiblen) Längendehnung führt→ Sie sind auch dem Namen nach dauerelastisch. Elastomere sind im Allgemeinen nicht schweißbar, schwer klebbar und schneidend bearbeitbar. Bsp.: Silikone, SikaFlex (PUR Polyurethan)

06 Faserverbundteile herstellen

Einleitung

Einteilung der Kunststoffe

Die verwendeten **Faserwerkstoffe** bestimmen die **Festigkeit** und in Kombination mit dem Harz auch die **Steifigkeit** des Bootskörpers/ des Rumpfes. Überwiegend finden Glasfasern, aber auch Kohle- und Aramidfasern Verwendung. Glasfasern werden hierbei sowohl mit Epoxid- als auch mit Polyester- Harzen verarbeitet, Kohle- und Aramidfasern hingegen ausschließlich mit Epoxidharzen. Bei den Glasfasern unterscheiden wir außer der chemischen Zusammensetzung noch in **Matten** und **Gewebe/Gelege**.

Als **Laminat** (lat. lamina: Schicht) wird der Verbund aus zumindest 2 Lagen Gewebe mittels Verklebung (durch Kunstharz) bezeichnet. Der Vorgang des Verklebens heißt **laminieren** und eine durch Krafteinwirkung nach der Aushärtung zerstörte Verklebung der Gewebelagen wird als **delaminiert** bezeichnet.

Bevor wir zu den Eigenschaften der verschiedenen Fasern und der Laminier- und Gelcoatharze kommen, gehen wir zunächst auf die Verarbeitung von UP- Harzen und Glasfasern zu einem Laminat ein. Wir nähern uns der Materie also von der praktischen Seite, da in der Werkstatt das Projekt Zeichenplatte ansteht. Hierfür benötigen wir die Arbeitsblätter

Bearbeitet durch:	Erstellt am:	Version:	Geprüft QMB:		Freigabe GF:		Seite
MTho	01.11.2019	1	BSR	01.11.2019	CI	01.11.2019	3 von 3