

**Polymere:** (*griechisch*) synthetisch hergestellte oder natürlich vorkommende (**Biopolymere**) Makromoleküle, die aus vielen gleichen oder ähnlichen Bausteinen (monomeren) aufgebaut sind.

**Polymerisation:** (*griechisch*) das Zusammentreten von mehreren Molekülen eines Stoffs zu einer neuen Verbindung.

**Makromolekül:** (*griechisch*) ein Molekül, das aus über 1.500, durch Hauptvalenzen miteinander verbundenen Atomen besteht. Zu den Makromolekülen gehören die Moleküle vieler Naturstoffe, zum Beispiel der Cellulose, der Stärke, des Kautschuks, der Eiweißstoffe und die der Kunststoffe. Stoffe, deren Makromoleküle aus periodisch sich wiederholenden kleineren Bausteinen aufgebaut sind, werden als **hochpolymere Verbindungen** bezeichnet.

**Marix:** (*lateinisch*) Mutterboden. In der Chemie ein Material, das einen anderen (gelösten) Stoff eingeschlossen hält.

**GFK:** Glasfaserverstärkte Kunststoffe  
**FVK:** Faserverstärkte Kunststoffe (Kohle- und Kevlarfasern)

Aus BERTELSMANN Taschenlexikon



© Zeitschrift Hanf

Hanffeld in Mecklenburg-Vorpommern.

# Hanflamine

Durch Verknappung der Deponieflächen, Beschneidung von Müllexporten und Rücknahmeverpflichtungen der Industrie sind nachwachsende Rohstoffe marktfähig geworden. Davon profitiert in Zukunft auch der Bootsbau. Dipl.-Ing. Jörg Albrecht hat den Stand der Entwicklung für uns zusammengefaßt.

Fakt ist, daß der Ressourcen- und Energieverbrauch unserer Industriegesellschaft viel zu hoch ist. Ein Wandel ist nötig, zumal die Mineralölvorkommen schneller schrumpfen als prognostiziert. Ein Grund: Der asiatische Markt fängt an zu „boomen“ und fragt unter anderem entsprechend viel Erdöl nach. Erdöl ist aber auch Ausgangsstoff vieler chemischer Produkte. Was liegt also näher, als möglichst viel nachwachsende Rohstoffe einzusetzen um Ressourcen zu schonen?

Heute ist es nicht mehr ungewöhnlich, daß Kugelschreiber und Verpackungsflocken aus Maisstärke sind, Mercedes Autoteile mit Kokosfasern produziert und Schmier- sowie Hydrauliköle aus Pflanzenöl gefertigt werden.

Im maritimen Bereich haben kompostierbare Faserwerkstoffe eine lange Tradition. Nachweislich hatten schon

die Segelschiffe der Phönizier im fünften Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung Segel aus feinem Hanftuch. Der Bau von Holzschiffen und deren teilweise Ausrüstung mit nachwachsenden Rohstoffen (Hanf, Baumwolle) war bis in unser Jahrhundert normal. Noch im Jahre 1927 wurde der Dreimaster U.S.S. CONSTITUTION mit über 7.000 Meter Hanftauwerk getakelt.

Heutige Segler werden schwerlich zu überzeugen sein, wieder Hanf-Segeltuch und -Tauwerk statt *Dacron* und *Polyesterleinen* zu verwenden. Darum geht es auch nicht, denn inzwischen werden die nachwachsenden Naturfasern zusammen mit sogenannten *Biopolymeren* verarbeitet, um daraus zum Beispiel leichte Sandwichkonstruktionen zu fertigen.

Die guten mechanischen Eigenschaften

der polymeren Werkstoffe (Faserverbund-Kunststoffe: GFK, FVK) haben sich inzwischen im Bootsbau bewährt. Allerdings ist das Entsorgungsproblem bisher ungelöst. Schon deshalb ist es vorteilhaft, in Zukunft kompostierbare, also von Mikroben biologisch abbaubare, Faserverbund-Werkstoffe zum Einsatz kommen zu lassen. Faserverstärkte-Kunststoffe können zwar teilweise dem Recycling zugeführt werden, aber die Möglichkeit eines biologischen Abbaus bieten nur Bio-Werkstoffe. Einige Testergebnisse des natürlichen Abbaus von Biopolymeren sind in Abbildung 1 zu sehen. Diese Bio-Werkstoffe bestehen aus einem Matrixmaterial, den sogenannten Biopolymeren, und den Verstärkungsfasern. Die Biopolymere sind aus nachwachsenden Rohstoffen wie Mais, Kartoffeln, Cellulose (Holz und Altpapier) oder Zuckerrüben hergestellt. Mechanische Kennwerte zweier Biopolymere (Sconacelle und Bioceta) sind in Abbildung 2 aufgeführt. Sind die Verstärkungsfasern aus Hanf, Sisal, Flachs, Ramie, Baumwolle, Bana-

	Länge der Faser	Faserdurchmesser	Zellenlänge	Zellendurchmesser	Faserfeinheit	Faserfestigkeit	E-Modul	Bruchdehnung	Jahresertrag pro Hektar
Hanf	100 bis 300 cm		5 bis 55 mm	10 bis 51 mm	3 bis 20 Denier	580 MPa	12,7 MPa	4,7 Prozent	3.000 Kilogramm
Flachs	20 bis 140 cm	0,04 bis 0,62 mm	4 bis 77 mm	5 bis 76 mm	1,7 bis 17,8 Denier	254 bis 390 MPa	12 bis 26 MPa	1,3 bis 2,8 Prozent	2.000 Kilogramm
Sisal	60 bis 100 cm	0,1 bis 0,46 mm	0,8 bis 8 mm	7 bis 47 mm	9 bis 406 Denier	507 bis 835 MPa	16 bis 37 MPa	2,8 Prozent	2.800 Kilogramm
Jute	150 bis 360 cm	0,03 bis 0,14 mm	0,8 bis 6 mm	5 bis 25 mm	13 bis 27 Denier	320 MPa	19 bis 35 MPa	2,4 Prozent	2.200 Kilogramm
Baumwolle	Große wie Zelle		15 bis 56 mm	12 bis 25 mm	1 bis 3,3 Denier	350 MPa	11 MPa	6,10 Prozent	800 bis 1.000 Kilogramm

Quelle: Hanf 2001