

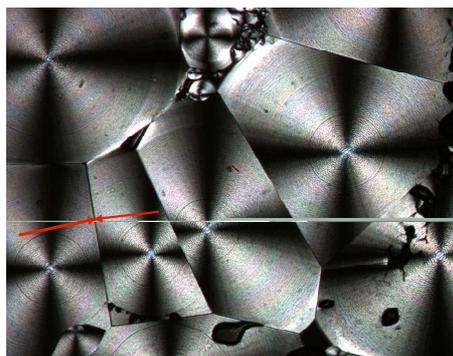
PHB für Autos?

Den thermoplastische Biopolyester PHB (Polyhydroxybutyrat) gibt es seit ~3,5 Milliarden Jahre. In diesen Jahren ist er bis heute immer weiter für Zellfunktionen optimiert worden. Deshalb, hat PHB Eigenschaften, die andere Thermoplaste bestenfalls im Labor, aber nie in der Produktion erreichen.

Biologisch bedingte Eigenschaften von PHB erreichen chemisch synthetisierte Thermoplaste bestenfalls im Labor:

- **absolut linear (keine Verzweigungen)**
- **absolut regulär (ausschließlich C4-Untereinheiten)**
- **absolut stereoisomer (isotaktisch)**

Die Polymermoleküle sind absolut linear, absolut regulär aus C4-Untereinheiten und absolut stereoisomer (isotaktisch). Diese Polymerketten müssen kristallisieren und zwar so lange, bis keine freie amorphe Masse mehr übrig bleibt. Die Kristalle sind fest, weil Milliarden Wasserstoffbindungen sie stabilisieren.



Wegen den Dichteunterschieden zwischen Schmelze und Kristall und keine frei amorphe Masse mehr übrigbleibt, entstehen feine Leerstellen zwischen den Kristallen. Ein solches Gebilde ist spröde und brüchig, also nichts für Autos. Man kann es mit einem Kieselhaufen vergleichen. Dieser besitzt auch keine Festigkeit. Wenn man aber die Steine mit Zement verklebt, dann erhält man hochfesten, äußerst tragfähigen Beton.

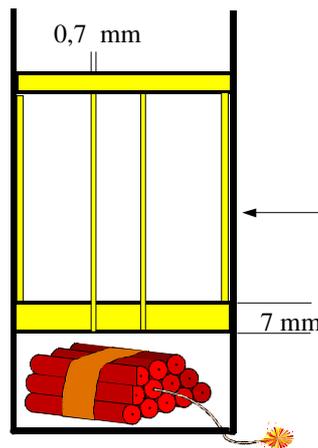
Dasselbe passiert, wenn man die festen PHB-Kristalle verklebt. Das Material wird druckfest und kriechresistent. Eigentlich kann man von einem thermoplastisch verformbaren Beton, oder besser von einem tiefschmelzenden Metall reden.

Harte Kristalle und Kleber:
(Stein und Zement → Beton)

PHB

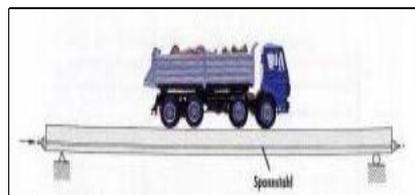
- druckfest
- kriechresistent
- (thermoverformbarer Beton oder Metall, das bei 170°C schmilzt)

Ich will Druckfestigkeit und die Kriechresistenz an dieser Hohlsäule einer Nebelgranate verdeutlichen. Die Nebelgranaten werden durch eine Treibladung in Mörsern abgeschossen.



Die Säule hält durch M14-Gewinde Boden und Deckel zusammen. Die Wandstärke beträgt nur 0,7 mm. Trotzdem wird weder sie noch die feinen Stege der Gewinde durch die Beschleunigung gestaucht. Man kann also mit Fug und Recht von einem „thermoplastischen Metall“ sprechen.

Kommen wir auf den Beton zurück. Beton ist druckresistent, aber die Zugfestigkeit läßt zu wünschen übrig.



Die Brücke wird die Last nicht aushalten und brechen. Erst wenn man den Beton mit Stahlseilen verankert, erhält man zugfesten Spannbeton.

Genau dasselbe passiert, wenn man die verklebten PHB-Kristalle mit Naturfasern verbindet. Man braucht nicht einmal die Anker wie beim Spannbeton. Die Naturfasern werden an den dicken Stellen durch die harten Kristalle physikalisch eingeklemmt. Solche Compounds sind thermoverformbar, steif und schlagzäh.

Harte Kristalle und Kleber und Naturfaser:
 (Stein und Zement und Stahlseil → Spannbeton)

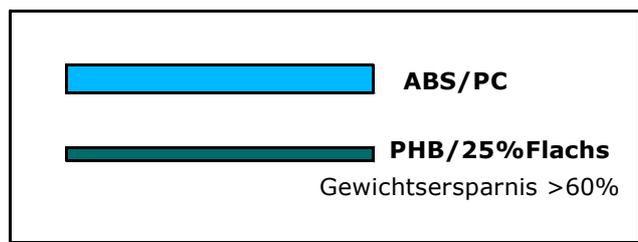
PHB:

- **zugfest**
- **schlagzäh**
- **thermoverformbar**
- **resistent gegen Vandalismus**
- **(Gewichtersparnis)**

Ein Beispiel ist diese Platte:

	Zugfestigkeit	Modul
Biomer® P304	28	1300
Biomer® P304 mit 25% Flachs	58	6300

Ein Autozulieferer hat es an einem Teil aus ABS/PC ausprobiert. Sein Teil muss eine Wandstärke von 4 mm besitzen, um die nötige Festigkeit zu erreichen. Mit dem Composite kann er die Wandstärke um die Hälfte und das Gewicht um >60% reduzieren.



Um auf die Ausgangsfrage zurückzukommen: Ist PHB etwas fürs Auto? Ich kann es nicht beurteilen. Wenn ein Entwickler jedoch Teile konstruieren soll, die Eigenschaften zeigen sollten wie druckfest, kriechresistent, Metallersatz, thermoverformbar, schlagzäh und es hilft, wenn sie zu 98-99% aus nachwachsenden Rohstoffen sind, dann könnte PHB eine Lösung sein. Ein Anruf kann vermutlich weiterhelfen. Dann kann er Ihnen die Frage mit ja oder nein beantworten.

PHB für Autos?

Harte Kristalle und Kleber:

- druckfest
- kriechresistent
- (Metallersatz)

Harte Kristalle und Kleber und Naturfaser:

- zugfest
- schlagzäh
- thermoverformbar
- resistent gegen Vandalismus
- (Gewichtersparnis)

+49/89/12765136