

Engagement für  
Landwirtschaft und Umwelt



# Naturfaserverstärkte Konstruktionswerkstoffe für SMC-Anwendungen

*Hans-Bernhard von Buttlar, IGLU, Göttingen*

*Jörg Müssig, Faserinstitut Bremen e.V. – FIBRE –, Bremen*

*Meike Schmehl, Institut für Geoökologie / TU Braunschweig*

*Uwe Schönfeld, Bio-Composites And More GmbH, Ipsheim*

**Vortrag im Rahmen der AGRI TECHNIKA 10. November 2005**

**Neue industrielle Fertigungsverfahren und Anwendungen**

**Veranstalter: RIKO**

INGENIEURGEMEINSCHAFT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT

**IGLU**





## Projektidee / Projektkonsortium

# Entwicklung und modellhafte Anwendung eines Karosseriebauteils auf der Basis nachwachsender Rohstoffe



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CAROLO-WILHELMINA  
ZU BRAUNSCHWEIG





## Pastenoptimierung für SMC

**Fähigkeit der Eindickung (Reife)**

**Reifezeit**

**Fließcharakteristik (Rheologisches Verhalten vor und nach der Reife)**





## Faseroptimierung für SMC

**Faserauswahl /  
Fasermischung**

**Faservorbereitung /  
Schnittlänge etc.**





## Halbzeugoptimierung für SMC

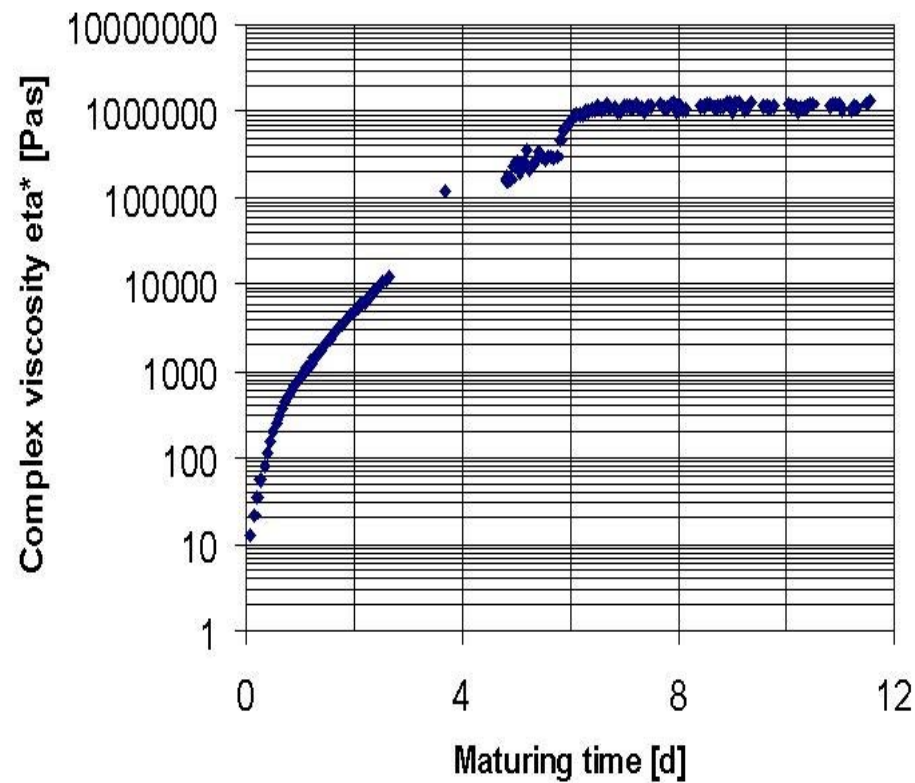
**Herstellung des SMC-Prepreg**  
**Vernetzungszeit des Halbzeugs**  
**Lagerfähigkeit des Halbzeuges**  
**Fließfähigkeit**  
**mechanische Kennwerte**



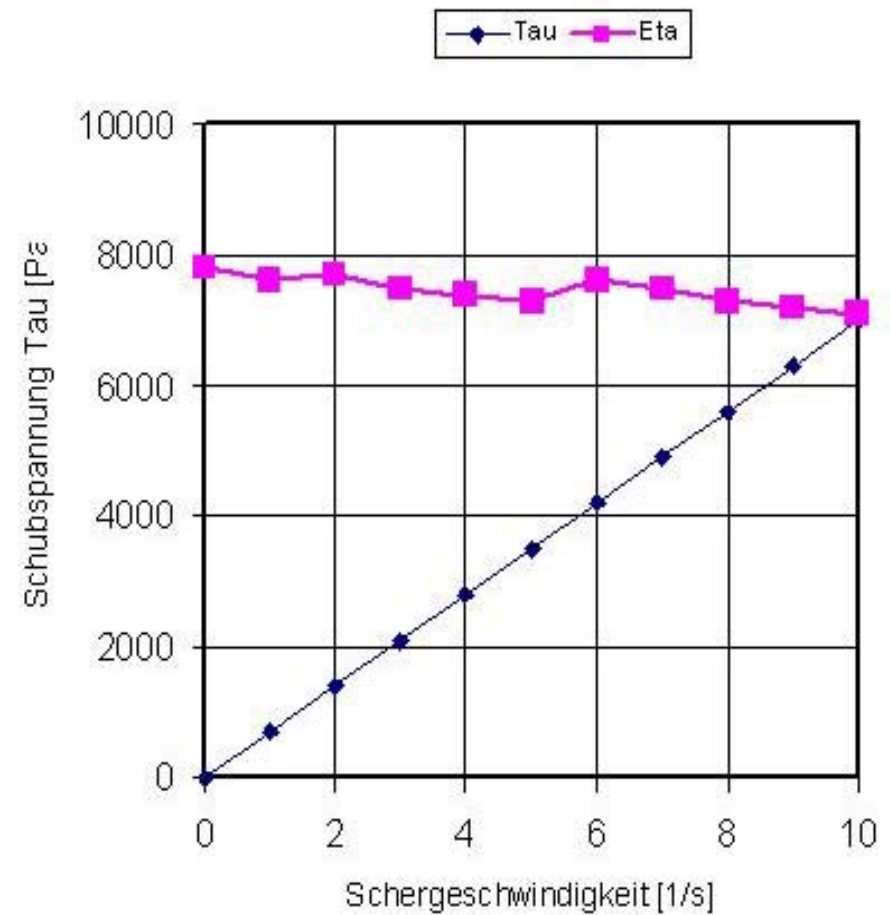


# Faser- und Halbzeugoptimierung für SMC

## Viskositätszunahme PTP-SMC-Paste



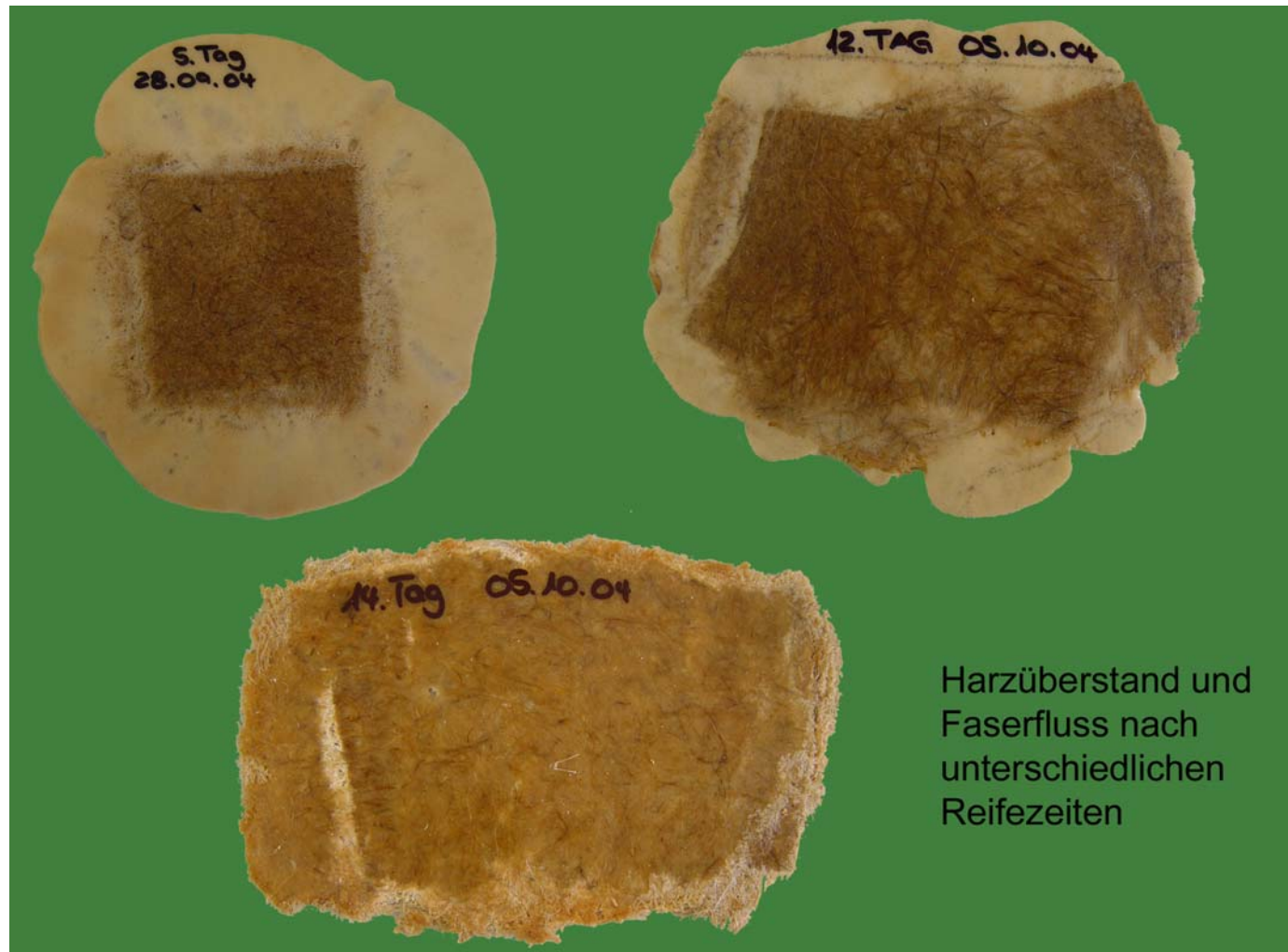
## Fließverhalten PTP-SMC-Paste





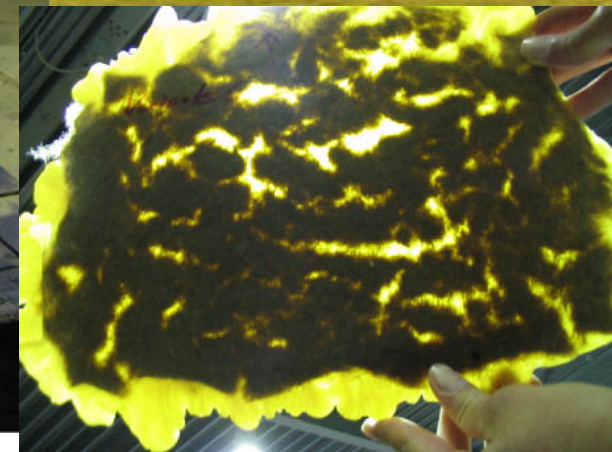
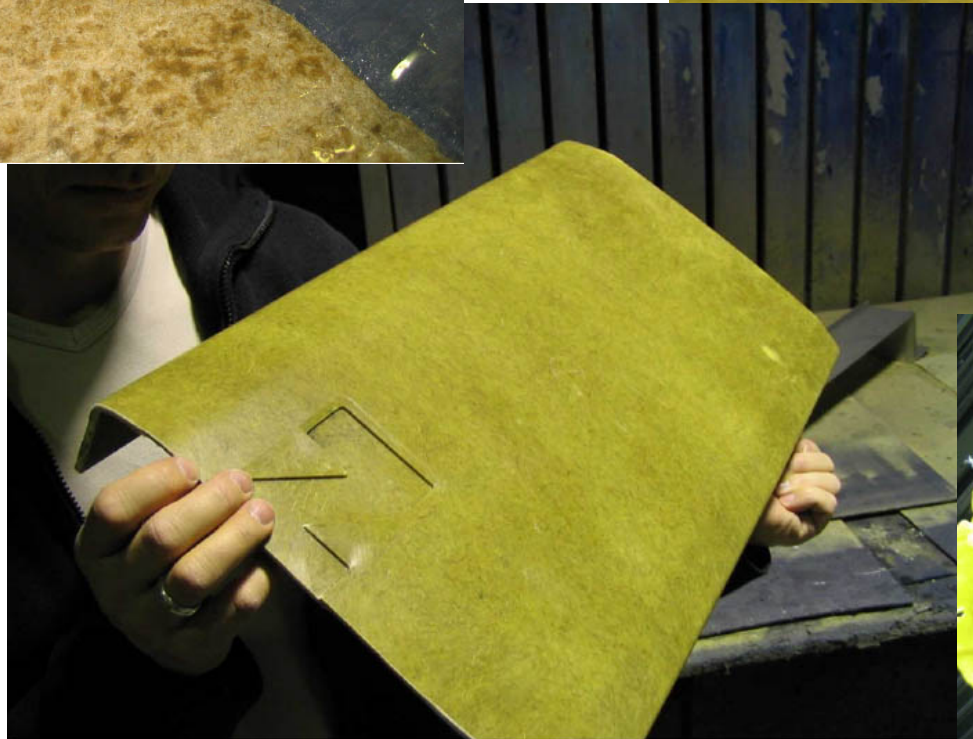
## Faser- und Halbzeugoptimierung für SMC

### Fließverhalten eines Hanf/PTP®-Prepreg





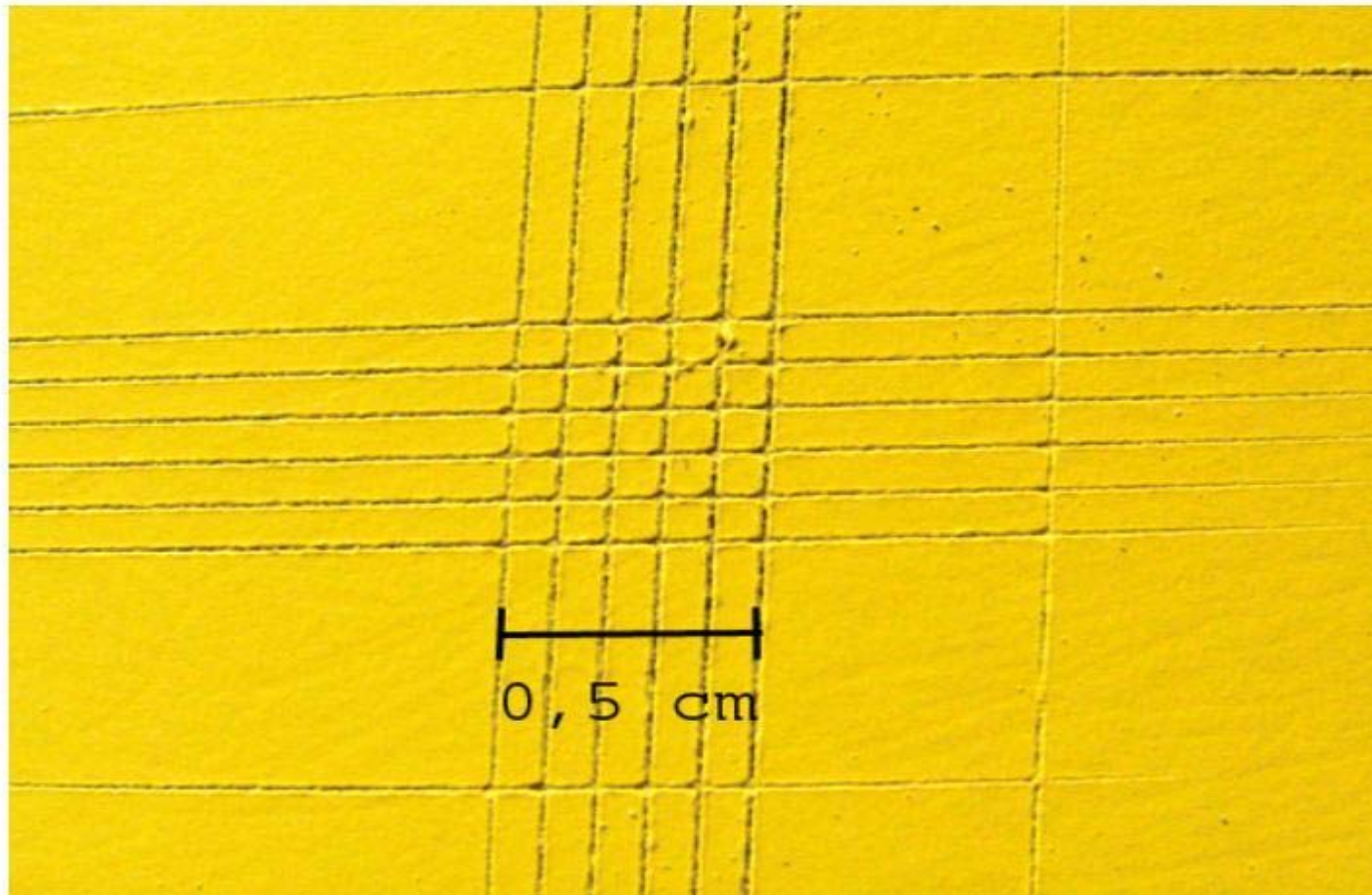
## Naturfaser/PTP®-Bauteilherstellung





## Naturfaser/PTP®-Bauteilherstellung

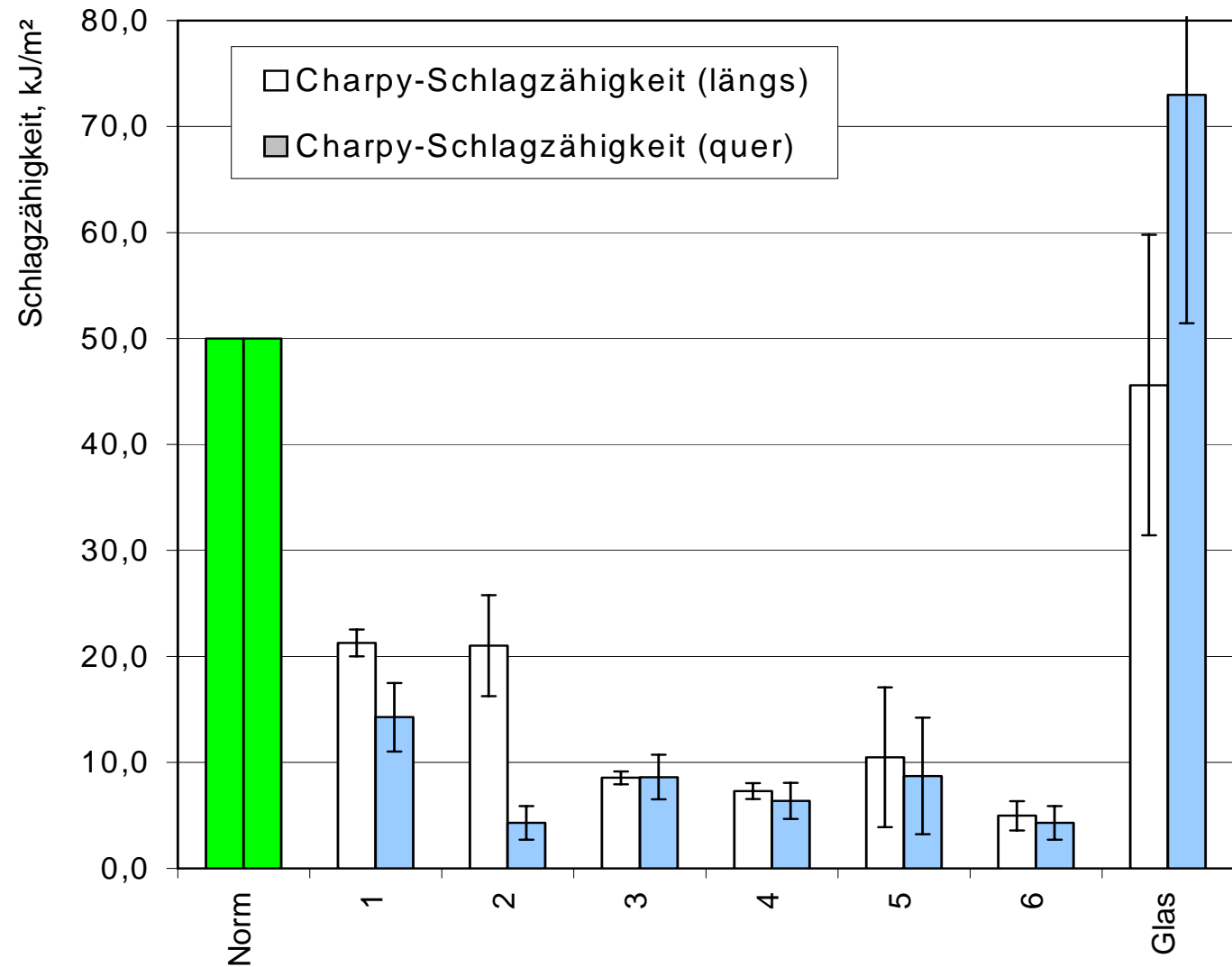
### Nahaufnahme eines Gitterschnittes / grundiertes Versuchsbauteil





## PTP®- SMC / Eigenschaften

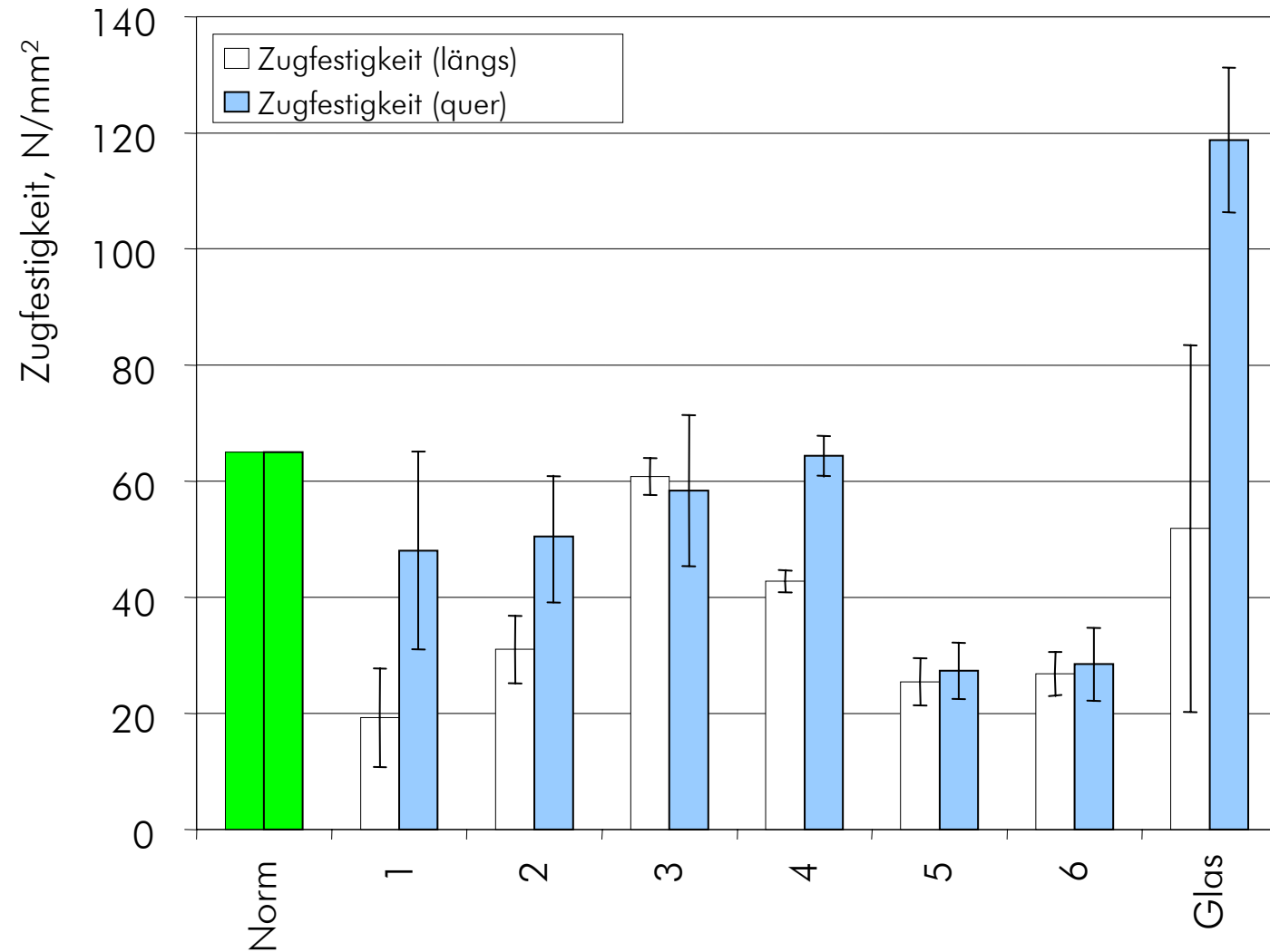
### Schlagzähigkeit





## PTP®- SMC / Eigenschaften

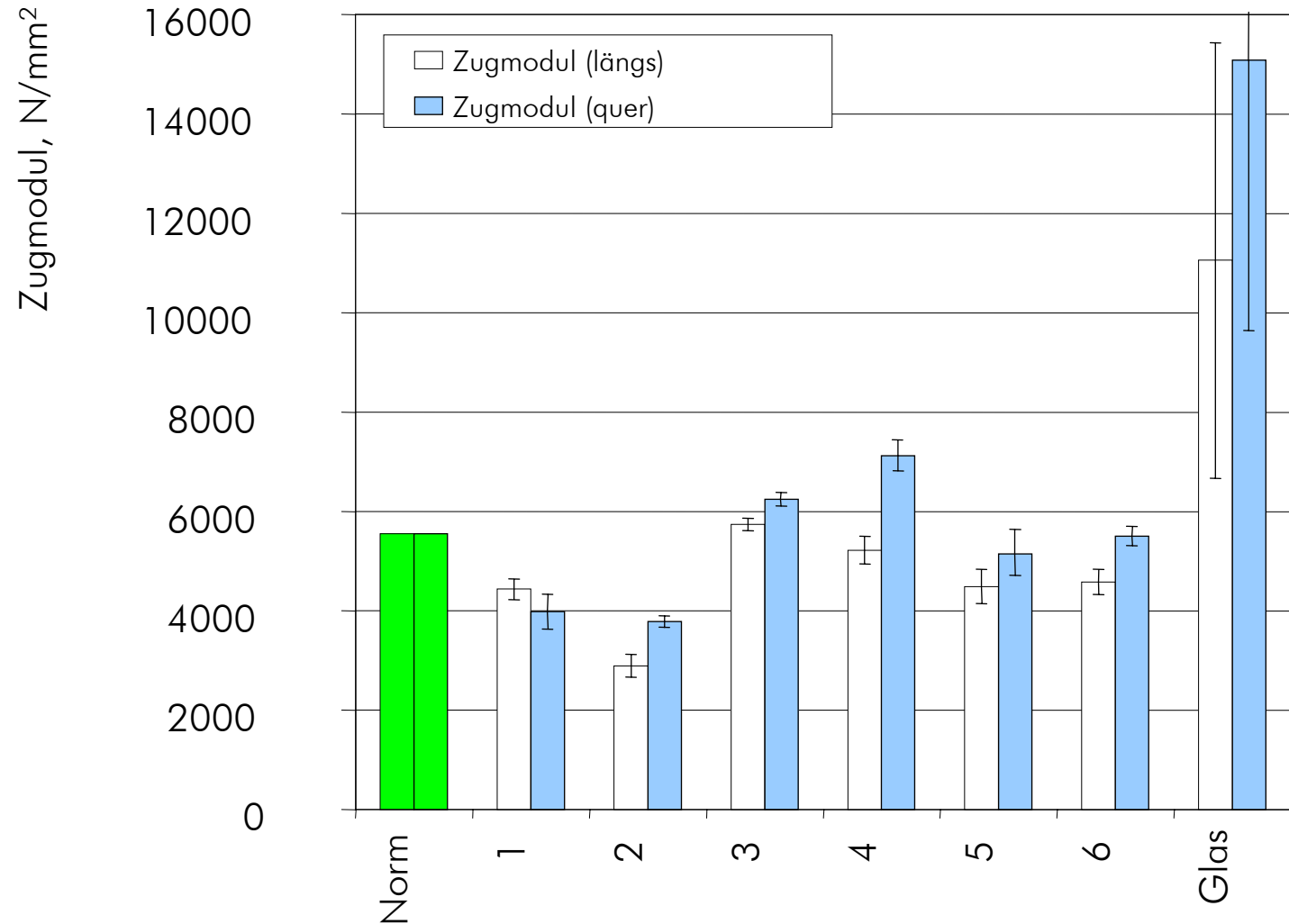
### Zugfestigkeit





## PTP®- SMC / Eigenschaften

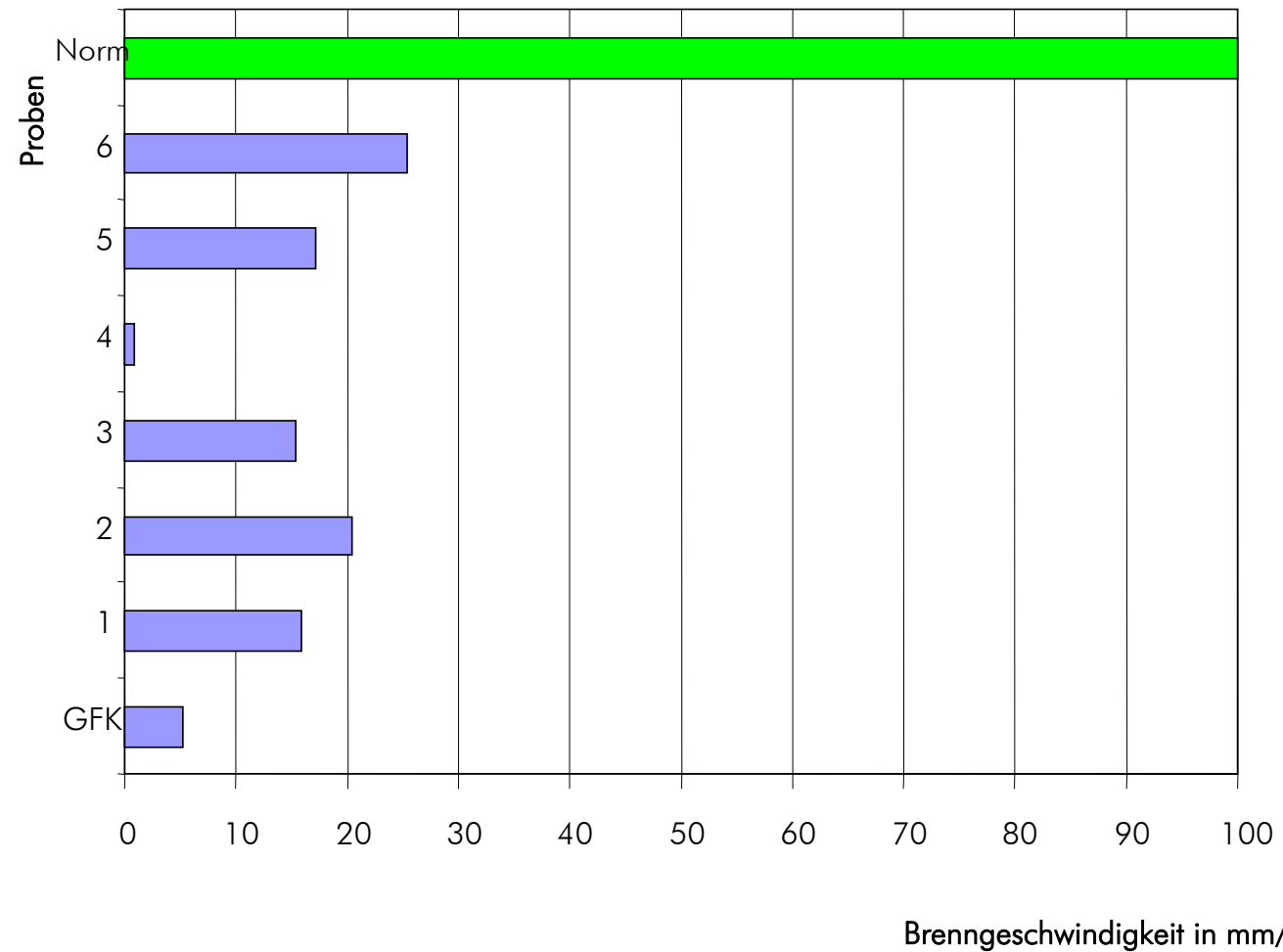
### Zugmodul





## PTP®- SMC / Eigenschaften

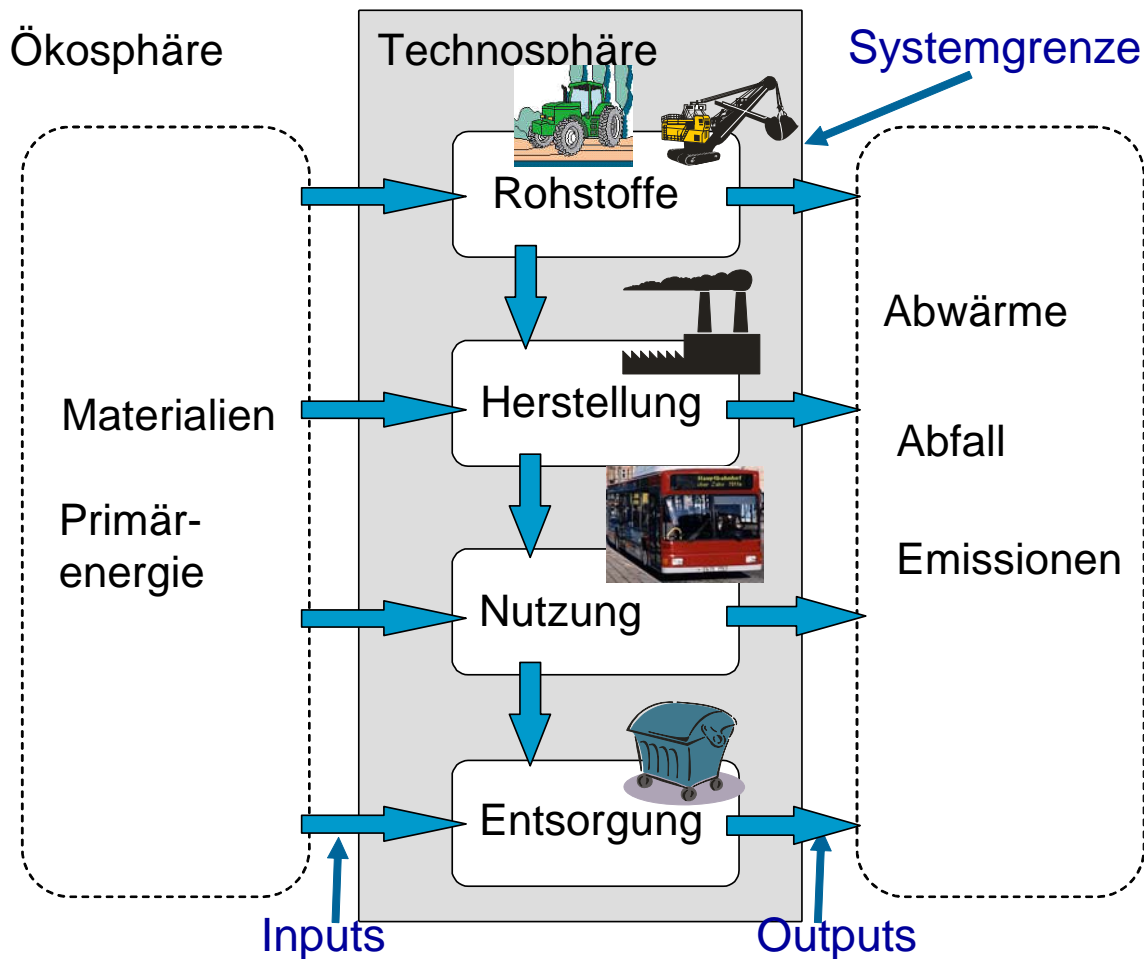
### Brenngeschwindigkeit





# Ökobilanz

## Bilanzgrenzen



## Prüfvarianten

### GF-UP:

Glasfaserverstärktes UP

### NFK I:

Hanffaser mit AI

### NFK II:

Hanf/Baumwolle mit AI

### NFK III:

Hanffaser mit AI und regenerativem Härter

### NFK IV:

Hanffaser ohne AI



# Ökobilanz

## Indikatoren:

### Ressourcen

- Mineralien
- Fossile Brennstoffe

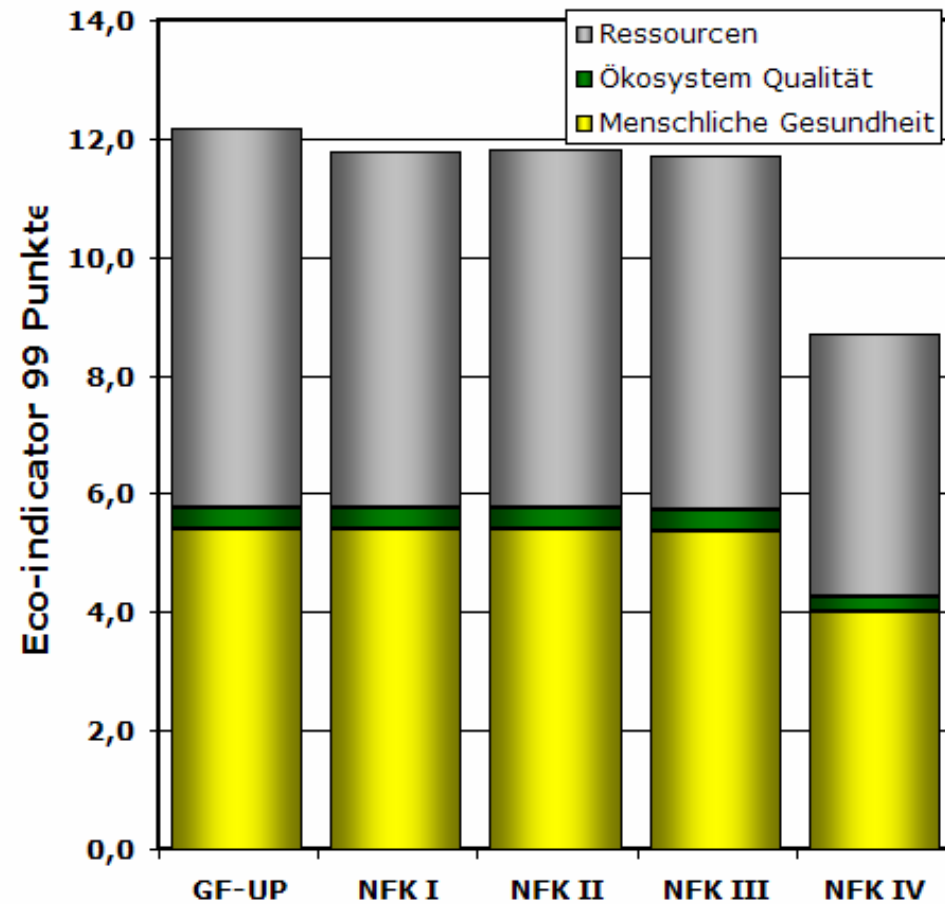
### Ökosystem Qualität:

- Ökotoxische Emissionen
- Versauerung/Eutrophierung
- Naturraumbeanspruchung

### Menschliche Gesundheit:

- Karzinogene Wirkungen
- Wirkungen auf die Atemwege
- Klimaveränderungen
- Radioaktive Strahlung

Eco-indicator 99

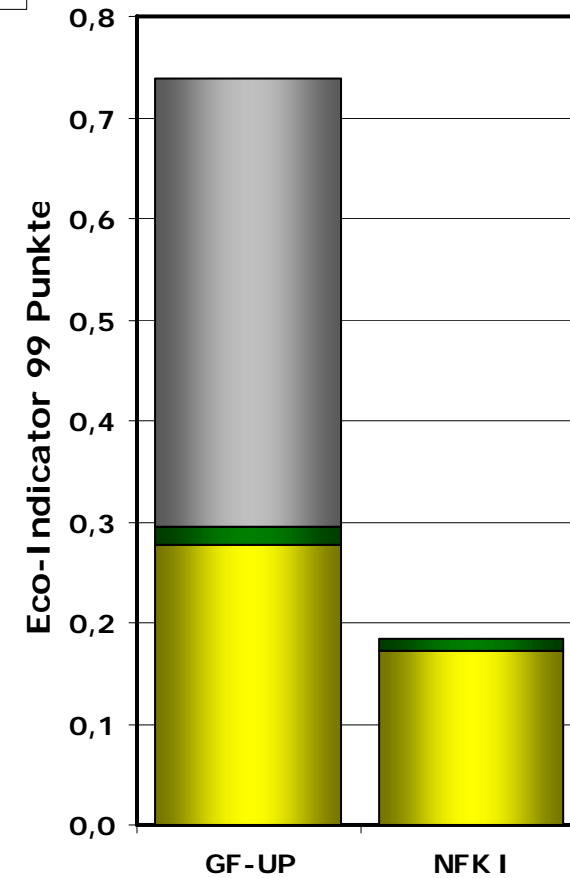
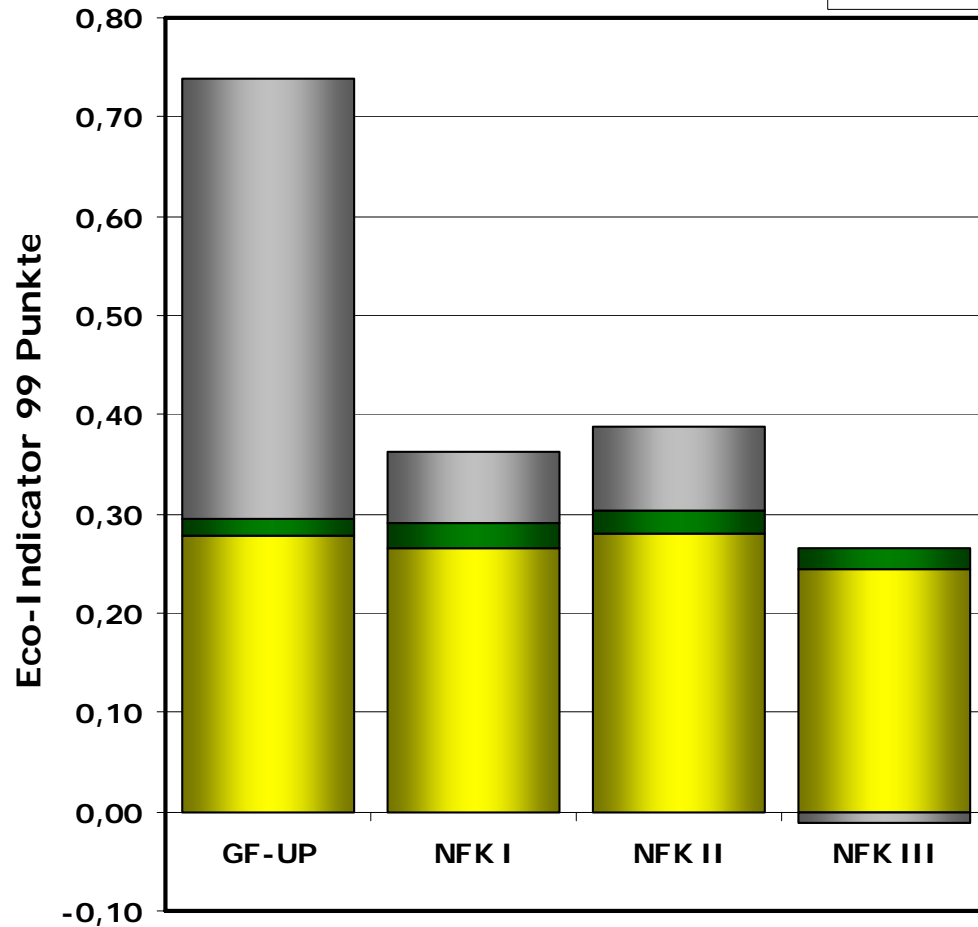




# Ökobilanz

Eco-Indicator 99

- Ressourcen
- Ökosystem Qualität
- Menschliche Gesundheit





## Zusammenfassung

**Nachhaltige Werkstoffkonzepte gewinnen zunehmend an Bedeutung**

**Technisch eignen sich Naturfasern und PTP® für die SMC-Herstellung**

**Zugeigenschaften erfüllen Anforderungen**

**Schlagzähigkeit sollte noch verbessert werden**

**Gute Oberflächengüte und excellentes Brandverhalten**

**Die Ökobilanz weist für das Bauteil aus nachwachsenden Rohstoffen Vorteile gegenüber dem Bauteil aus Glasfaser/Polyesterharz aus**



## Danksagung

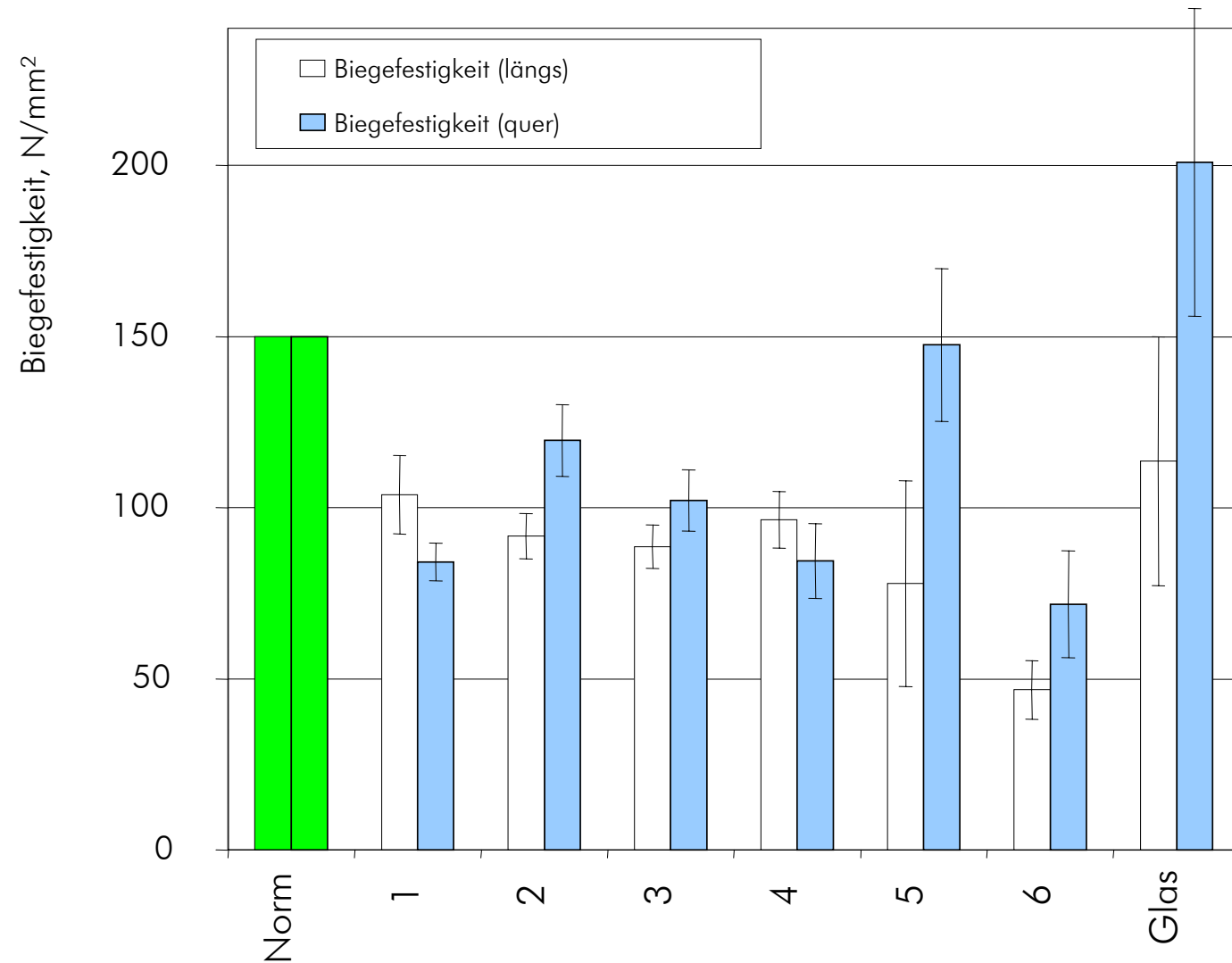
**Wir danken der Deutschen Bundes Umweltstiftung - DBU,  
für die finanzielle Förderung des Forschungsvorhabens**





## PTP®- SMC / Eigenschaften

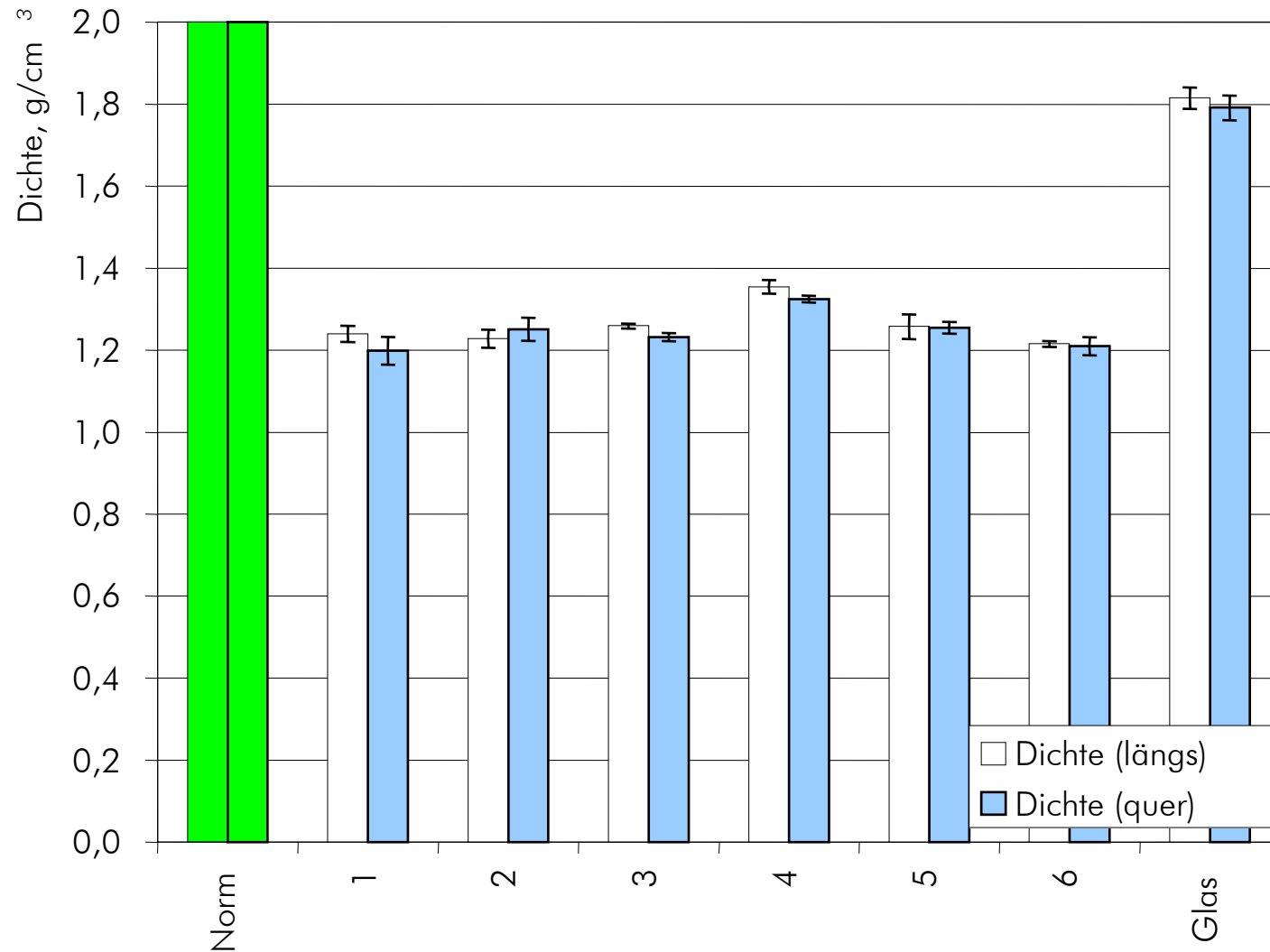
### Biegefestigkeit





## Weitere Infos

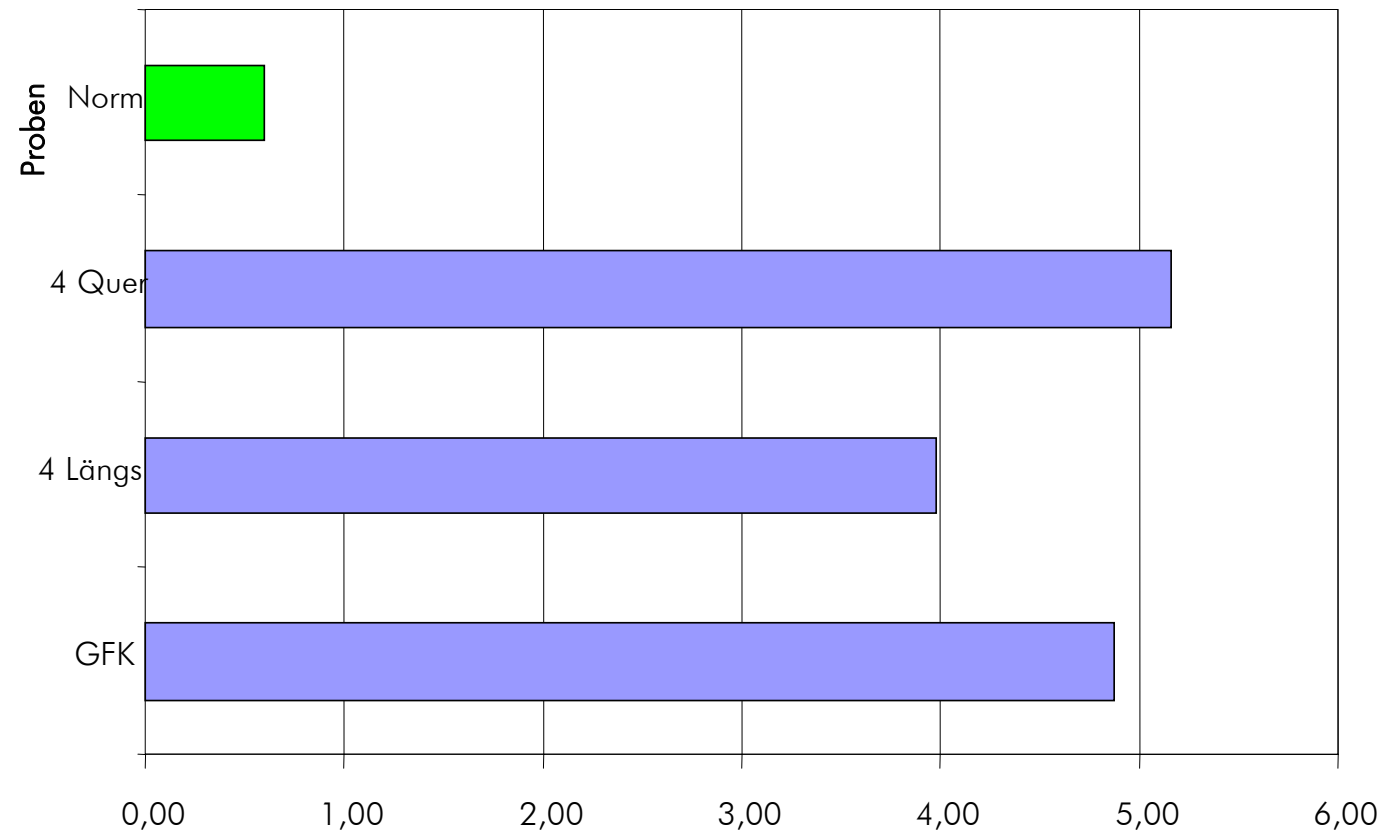
### Bauteildichte





## PTP®- SMC / Eigenschaften

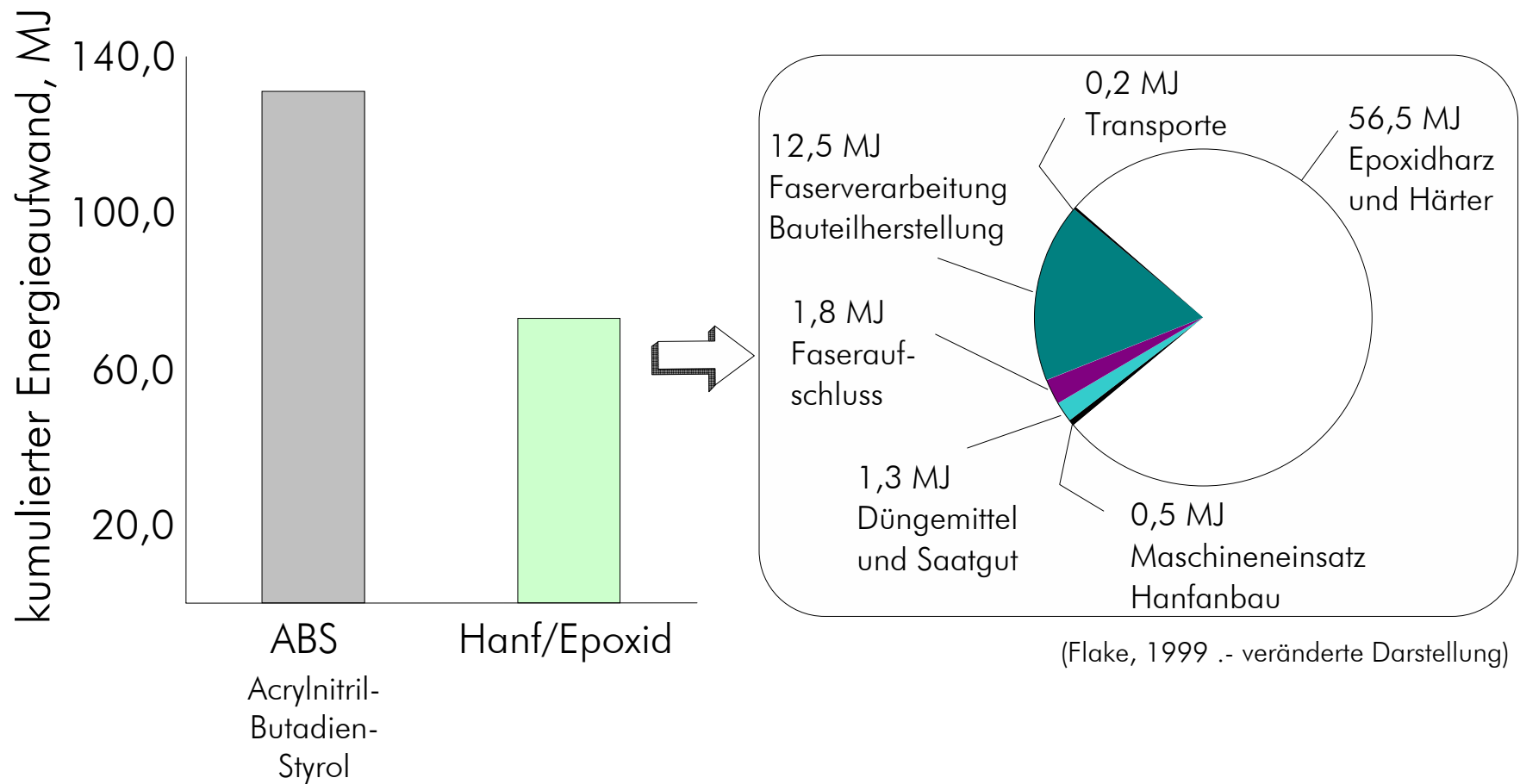
### Wasseraufnahme



120 min bei 100 °C - Wasseraufnahme in %

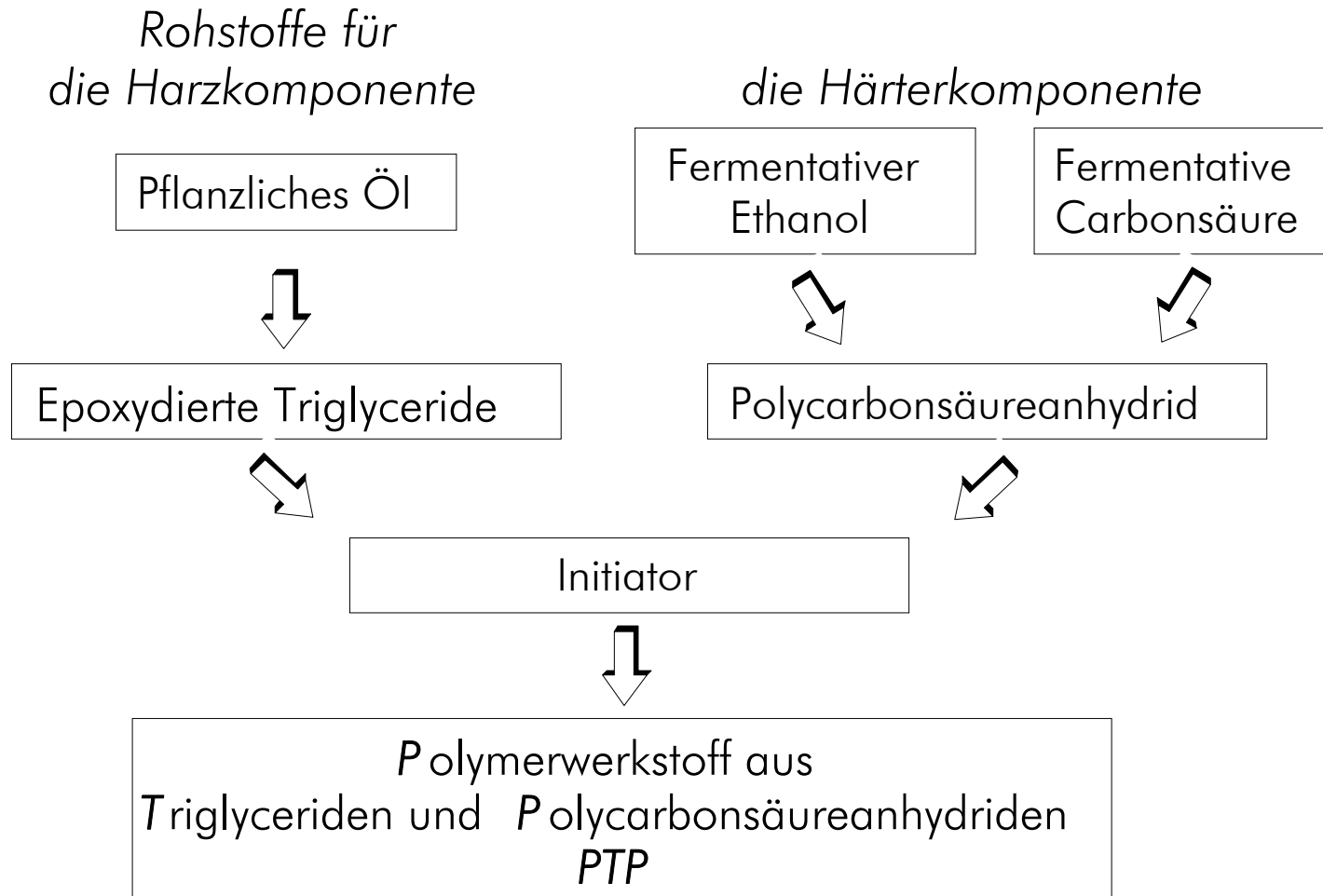


## Weitere Infos





## Weitere Infos





## Rezyklierungswege für Duroplaste

Die Bauteile werden ausgebaut, zerkleinert und dann z.B. als Füllstoff in SMC`s stofflich teilrezykliert

Die Schredder-Leichtfraktion wird durch eine Pyrolyse in Synthesegas umgewandelt. Dieses Synthesegas wird zur Methanolherstellung genutzt

Die Schredder-Leichtfraktion wird nach Reinigung als Reduktionsmittel im Hochofen eingesetzt (VW-SiCon-Prozess) und gilt auch als stofflich rezykliert.

Nachwachsende Rohstoffe besitzen  
im Sinne der Altfahrzeugverordnung  
keine Vorteile gegenüber Bauteilen aus petrochemischen Produkten