HSR
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPERSWIL

MASCHINENBAU

Analytische Beschreibung mechanischer Eigenschaften von Faser-Verbund-Kunststoffen (FVK)

Name des Diplomanden	**Josua Hausmann**
Name des Examinators	**Prof. Johannes Kunz**
Vertiefungsrichtung	**Werkstofftechnik**

Kurzfassung der Diplomarbeit

Aus einem Katalog von Ansätzen zur Abschätzung der Festigkeit- und Steifigkeitseigenschaften von Faserverbund-Kunststoffen sollen die geeignetsten herausgearbeitet werden. Es geht in erster Linie um die Abhängigkeit dieser Werte vom Faservolumengehalt. Dafür wurden ein FEM-Modell entwickelt und Messungen im Labor durchgeführt.
Alle Proben sind mit Kohlefasern (T600) verstärkt. Die Matrix besteht aus Epoxidharz (Duroplast) oder PBT (Thermoplast). Die PBT-Matrix soll lediglich Vergleichswerte liefern.

Der Faservolumengehalt hat grossen Einfluss auf das Resultat. Bei der Verarbeitung muss deshalb genau darauf geachtet werden, dass er eingehalten wird.

E-Modul parallel zur Verstärkungsrichtung (Ep)

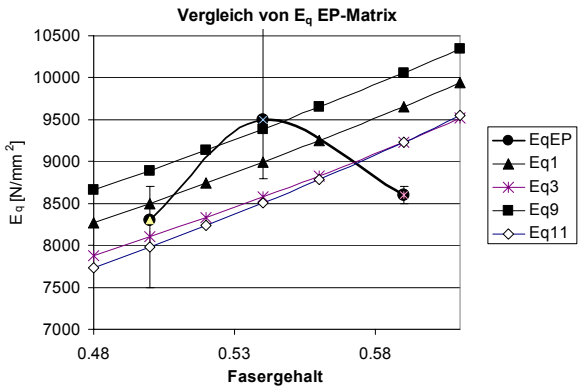
$$E_p = \varphi(E_F - E_M) + E_M$$

Diese Formel liefert i.a. grössere Werte als die Messungen.

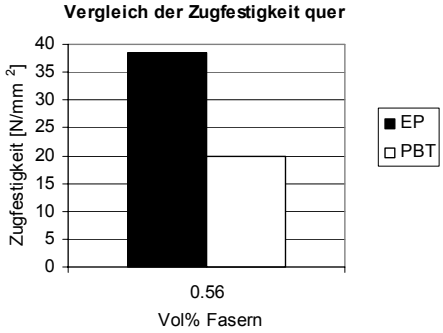
E-Modul quer zur Verstärkungsrichtung (E_q)

Vier von insgesamt elf Formeln liegen sehr nahe zusammen. Die Gründe der unterschiedlichen Tendenzen von Rechnung und Messung liegen bei der Verarbeitung (z.B. nicht exakt angebbarer Fasergehalt der verarbeiteten Probe).

$$E_{q3} = \frac{E_M}{\frac{1}{\frac{E_F}{E_M} + \frac{1-\sqrt{\varphi}}{\sqrt{\varphi}}} + 1 - \sqrt{\varphi}}$$



Zugfestigkeit

Die Werte in Faserrichtung stimmen gut mit der Messung überein. Bei den Zugeigenschaften quer zur Faser wird die Abweichung immer grösser, je grösser der Fasergehalt und kleiner der Matrix-E-Modul sind.

Es zeigt sich deutlich, dass die Eigenschaften quer zur Verstärkungsrichtung praktisch nur von den Matrix-Eigenschaften abhängen. Deshalb liegen die PBT-Werte tiefer (kleinerer E-Modul, kleinere Zugfestigkeit usw.) als die EP-Werte.