



Diplomand Keiser Pascal
Dozent Prof. Dr. Auerswald Janko
Projektpartner Pfisterer AG
Experte Dr. Stein Antje
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Mechanische Eigenschaften von Hochspannungsisolatoren aus GFK-Verbundwerkstoff

Ausgangslage

Glasfaserverstärkte Verbundwerkstoffe werden in der heutigen Zeit in vielen Bereichen der Technik eingesetzt. Insbesondere bei Hochspannungsleitungen wird GFK als elektrischer Isolator angewendet. Da diese Isolatoren je nach Konstruktion und Anwendungsfall auch auf Druck belastet werden und diese meistens eher schlank gestaltet sind, können die Isolatoren auch knickgefährdet sein. Aus diesem Grund ist es wichtig, die mechanischen und Stabilitätseigenschaften von genau diesen GFK-Werkstoffen zu kennen.

Vorgehen

In der Bachelorarbeit sollen diese mechanischen Eigenschaften, besonders in Bezug zu der Steifigkeit von glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK), untersucht werden. Die Untersuchung soll mit der Hilfe von diversen Druck- und Zugversuchen gemacht werden. Ausserdem ist die Ermittlung des Faservolumenanteils ebenfalls von zentraler Bedeutung, um die Eigenschaften von Faserverbundwerkstoffe quantifizieren zu können. Die Vorbereitung dieser Versuche sowie auch die fachgerechte Auswertung sind ebenfalls Teil dieser Bachelorarbeit. Es werden diverse Durchmesser, welche alle in der Praxis verwendet werden, untersucht.

Ergebnis

Die Elastizitätsmodule von Glasfaserverbundwerkstoffen wurden bei verschiedenen Durchmessern gemessen und miteinander verglichen. Dabei wurden signifikante Unterschiede in der Steifigkeit festgestellt, mit Elastizitätsmodulen im Bereich von 50'400 bis 57'000 MPa. Zusätzlich zeigten sich je nach Messposition Unterschiede im Elastizitätsmodul innerhalb eines Durchmessers. Besonders hervorstechend war der Durchmesser von 50.98 mm, bei dem der Elastizitätsmodul mit 47'200 MPa deutlich geringer ausfiel. Dies konnte auf einen niedrigeren Glasfaseranteil zurückgeführt werden. Die Gesamtauswertung ergab, dass es keinen generellen Elastizitätsmodul für den untersuchten glasfaserverstärkten Verbundwerkstoff gibt. Die Steifigkeit variiert erheblich von Durchmesser zu Durchmesser.

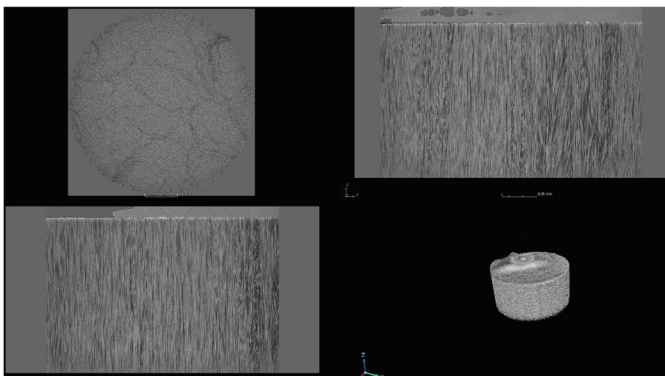


Abb. 1: CT-Bild eines GFK-Stabes (d = 18.24 mm) mit einer Auflösung von 3 µm

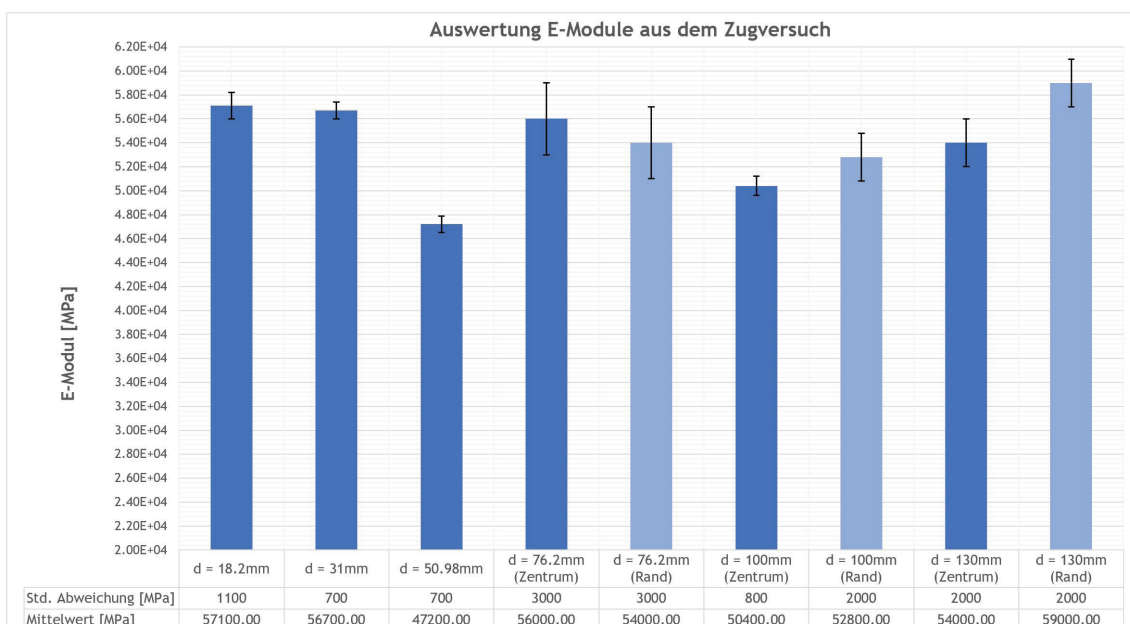


Abb. 2: Balkendiagramm der E-Module aus den Zugversuchen; Dunkelbau = Messprobe aus dem Zentrum der Stäbe; Hellblau = Messprobe aus dem Rand der Stäbe