

Neuartige Prüfvorrichtung steht für ‚evolutionären Fortschritt‘ bei der Schubprüfung

**Eine neue Prüfvorrichtung für Schubprüfungen von anisotropen Materialien entwarfen die Prüffingenieure der Dresdner IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH. Mit dieser IMA-Rail-Shear entwickelten sie das Konzept der V-Notched Rail Shear Prüfung konsequent weiter und beschränkten dabei neue Wege.**

Grundlage jeder Bauteilentwicklung und Qualitätsüberwachung ist eine zuverlässige und reproduzierbare Werkstoffprüfung. Dafür muss das Prüflabor Methoden auswählen, mit denen das reale Werkstoffverhalten möglichst optimal im Versuch simuliert werden kann.

## Komplexes Verformungsverhalten

Wichtige Kennwerte bei der Materialbeschreibung von Faserverbundlaminate sind die intralaminaren Schubeigenschaften. Bekannte Prüfmethode sind die V-Notched Rail Shear Prüfung, der Iosipescu-Versuch sowie der Schubversuch mittels Schubrahmen.

Die IMA Dresden favorisiert als Test den V-Notched Rail Shear Versuch. Doch die Nutzung der originären Prüfvorrichtung, vertrieben durch Wyoming Test Fixtures Inc. (WTF), ist mit konzeptionellen Nachteilen behaftet. Zum einen ist durch den Einsatz von Klemmschrauben kaum eine reproduzierbare Spannkraft realisierbar und auch die Prüfkörperausrichtung ist aufwändig. Hauptmanko ist jedoch der starre Prüfaufbau mit unterdrückter Querverformbarkeit des Prüfmaterials. Dies führt dazu, dass die ermittelten Schubsteifigkeiten bei einigen Laminateaufbauten bis zu 10 Prozent

über den tatsächlichen Werkstoffkennwerten liegen.

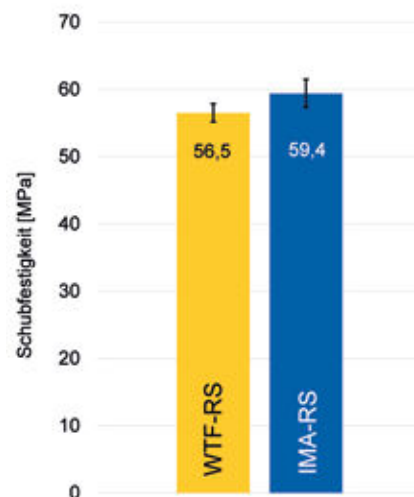
## Validierte Versuchsergebnisse

Das wollten die Prüffingenieure der IMA Dresden nicht länger hinnehmen. Sie hoben die bekannten Nachteile der bestehenden Vorrichtung durch eine hydraulische Klemmung, kombinierte Lasteinleitung, Linearführungen und freie Beweglichkeit in Querrichtung. So entstand die Prüfvorrichtung IMA-Rail-Shear, die das komplexe Verformungsverhalten von Faserverbunden berücksichtigt.

Ein umfangreiches Testprogramm mit verschiedenen Materialien validierte die neue Vorrichtung. Nebenstehendes Diagramm zeigt im Vergleich die Ergebnisse der IMA-Rail-Shear Prüfvorrichtung (IMA-RS) und der von WTF (WTF-RS).

## Technologie nutzbar machen

Die Ergebnisse der internen Versuche und der Vergleich mit alternativen Prüfmethode bestätigen den theoretischen Ansatz sowie die konzeptionellen Vorteile der neuen Vorrichtung. Mit der IMA-Rail-



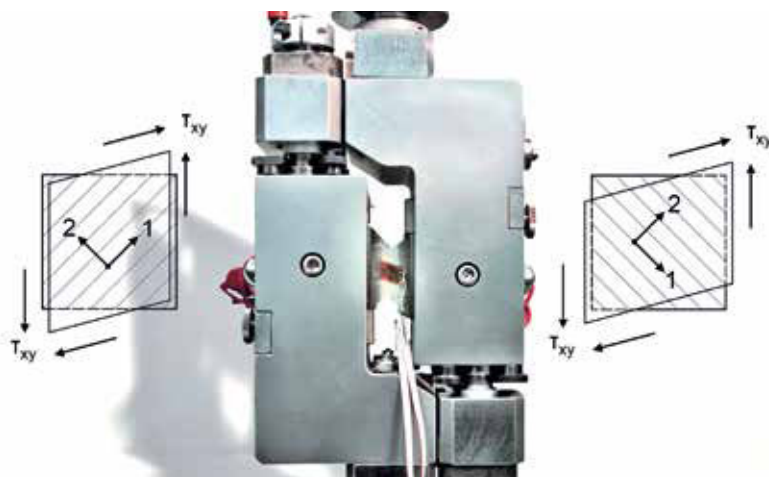
*Vergleich der Schubfestigkeit mit Standardabweichung, geprüft mit beiden Vorrichtungen*

Shear Prüfvorrichtung kann die bereits sehr erfolgreiche Probengeometrie der ASTM D7078 mit der freien Beweglichkeit in Querrichtung sowie einer stark verbesserten Prüfkonomie kombiniert werden. Die IMA-Rail-Shear ist international zum Patent angemeldet (WO 2014090298 A1) und soll durch einen langjährigen Partner vertrieben werden.

Weitere Informationen:  
IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden,

**Dipl.-Ing. Frank Heinrich,**  
Abteilungsleiter Kunststoffe und Verbundstoffe,  
Telefon +49 (0) 351 / 88 37-418,  
frank.heinrich@ima-dresden.de

**Prof. Dr.-Ing. Jens Ridzewski,**  
Senior Principal Engineer,  
Telefon +49 (0) 351 / 88 37-499,  
jens.ridzewski@ima-dresden.de,  
www.ima-dresden.de



IMA-Rail-Shear Prüfvorrichtung mit hydraulischer Probenklemmung und Linearführung

