

Auslegung von Flanschverbindungen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) für die chemische Industrie

Dipl.-Ing. Stephanie Moritz (1), Dipl.-Math. Lena Josch(2), Prof. Dr.-Ing. E. Roos (1),

Prof. Dr.-Ing. G. Ziegmann (2)

(1) Universität Stuttgart, (2) Technische Universität Clausthal

Die Auslegung von Flanschverbindungen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) erfolgt bisher wie für eine entsprechende Verbindung aus Metall. Lediglich über Werkstoffabminderungsfaktoren wird das unterschiedliche Materialverhalten berücksichtigt. Eine überdimensionierte Verbindung ist die Folge.

Das Problem bei einer Flanschverbindung aus GFK ist der im Vergleich zu Metallen kleine linear elastische Bereich in dem die Verbindung sicher betrieben werden kann, bei gleichzeitiger hoher Schraubkraftrelaxation im Betrieb, die wiederum die Dichtheit gefährdet.

Hinzu kommt, dass die Fertigung der Flansche im Pressprozess ohne Rücksicht auf Fließvorgänge im Material erfolgt, was zu einer hohen Streuung in den Bauteileigenschaften und so zu einer geringen Ausnutzung des Werkstoffpotenzials führt.

Daher wurde ein durch die AIF mit Mitteln des BMWi gefördertes und von der DECHEMA unterstütztes Projekt ins Leben gerufen, mit dem Ziel, durch bessere Kenntnis des mechanischen Verhaltens einer Flanschverbindung aus GFK, die Materialeigenschaften optimal zu nutzen, um Konservativitäten abzubauen.

In dieser Arbeit werden neue Nachweismethoden zur Ermittlung der Dichtheit und der Festigkeit vorgestellt und experimentelle Ergebnisse der Versuche an unterschiedlichen Nennweiten und Formteilen gezeigt. Zudem werden verschiedene Vorgehensweisen vorgestellt, die Eigenschaften von GFK-Flanschverbindungen durch die Anwendung alternativer Fertigungsverfahren zu verbessern, um so eine effektivere Nutzung des Werkstoffes Faserverbund zu erreichen.

Darüber hinaus werden Vorschläge für eine werkstoffgerechte Auslegung gemacht und erste Ansätze zur Beschreibung der Schraubkraftrelaxation dargestellt.