

WELLEN LEICHT GEMACHT

Schwerlast-Gelenkwelle in neuartiger Faserverbund-Leichtbauweise

In Antriebssträngen von mobilen Systemen besitzt der Leichtbau eine hervorgehobene Bedeutung, da rotierende Antriebskomponenten nicht nur durch ihre Massen, sondern auch durch ihre Massenträgheitsmomente wesentlich zum Energieverbrauch beitragen. Zudem besteht die Möglichkeit, mit höheren Leichtbaugraden biegekritische Drehzahlen zu steigern oder die Übertragungslängen von Antriebswellen zu vergrößern. Am Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden wurde dazu eine neue Generation von Schwerlast-Gelenkwellen in Faserverbund-Leichtbauweise mit strukturell integrierten Funktionselementen wie etwa einem Längenausgleich entwickelt und am Beispiel eines generischen Demonstrators technologisch umgesetzt.



Dr.-Ing. Andreas Ulbricht (LZS GmbH, vormals ILK der TU Dresden) präsentiert den Demonstrator der neuartigen Schwerlast-Gelenkwelle.

Gelenkwellen in klassischer Faserverbund/Metall-Mischbauweise wurden bereits für einige Sonderanwendungen realisiert und haben sich im Einsatz bewährt. Diese erste Generation von Leichtbau-Antriebswellen weist typischerweise gewickelte Faserverbund-Rohre für längere Lastübertragungswege auf. Kupplungen und Längenausgleichssysteme an den Stirnseiten werden jedoch bisher aufgrund der vielfältigen Funktionsflächen und der gewöhnlich komplexen Spannungszustände immer noch metallisch ausgeführt. Derartige Leichtbauweisen eignen sich allerdings nur für größere Übertragungslängen, da die Verbindungssysteme zwischen Faserverbund- und Metallbauteilen sonst die Gewichtsvorteile aufzehren. Bei der am ILK neu entwickelten Generation von Leichtbau-Gelenkwellen werden im Unterschied zu klassischen Leichtbau-Gelenkwellen zahlreiche Funktionen wie etwa die Anbindung zum Zapfenkreuz oder der Längenausgleich direkt in die Faserverbund-Wellenstruktur integriert, sodass keine zusätzlichen metallischen Zwischenelemente erforderlich sind. Insbesondere bei kurzen Gelenkwellen können damit erhebliche Gewichteinsparungen erzielt werden.

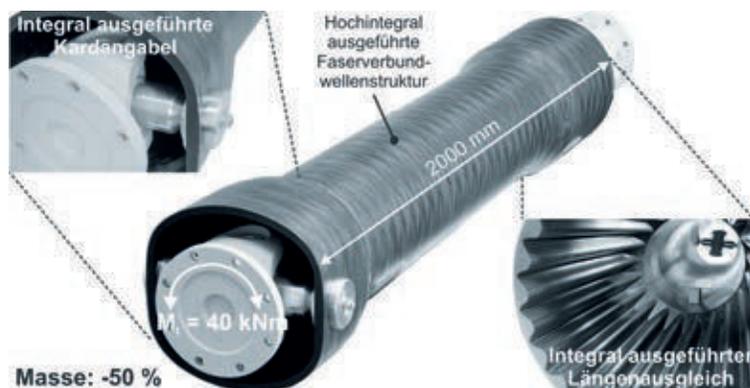
Am Beispiel einer Schwerlast-Gelenkwelle aus dem Schienenfahrzeugbau für Drehmomente von bis zu 40.000 Nm wurde am ILK ein generischer Demonstrator in neuartiger hochintegrativer Faserverbundbauweise entwickelt und

erfolgreich erprobt. Bereits in der Konzeptionsphase wurden dabei neben den strukturellmechanischen Anforderungen auch fertigungstechnologische Aspekte berücksichtigt, um eine möglichst kosteneffiziente und reproduzierbare Fertigung der CFK-Wellenstrukturen zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang wurde ein innovatives modulares Werkzeugsystem konstruiert und technologisch umgesetzt, das sowohl die wickel- wie auch die flechttechnische Fertigung von hochintegrativ ausgeführten CFK-Wellenstrukturen mit identischem Kardanananschluss und Längenausgleich für verschiedene Wellenlängen ermöglicht. Im Vergleich zu der metallischen Referenz-Gelenkwelle aus dem Schienenfahrzeugbereich konnte mit der ge-

nerischen Demonstratorwelle eine Massereduzierung von etwa 50 Prozent erzielt werden. Die am ILK im Rahmen dieses öffentlich geförderten Projektes entwickelten Bauweisen- und Fertigungskonzepte lassen sich auch vorteilhaft auf andere hochbeanspruchte Antriebswellen wie etwa aus dem Maschinen- und Anlagenbau oder dem Baumaschinenbereich übertragen.

Weitere Informationen:

Dr.-Ing. Andreas Ulbricht,
Leichtbau-Zentrum Sachsen GmbH, Dresden,
Telefon +49 (0) 351/46 34 26 22,
E-Mail: ulbricht@lzs-dd.de
www.lzs-dd.de



Leichtbau-Gelenkwellendemonstrator in neuartiger Faserverbundbauweise