



MIT KÖPFCHEN

Endlosfaserverstärktes, hochsteifes und hochfestes Gelenkkopf-Verbindungselement in Leichtbauweise entwickelt

Gelenkköpfe sind eine spezielle Form von Gleitlagern, die als Verbindungselemente zwischen zwei Bauteilen eingesetzt werden und eine Beweglichkeit dieser beiden Teile relativ zueinander ermöglichen. Sie dienen so der biegemomentfreien Kraftübertragung und ermöglichen die Kompensation von Temperaturverzug. In der Regel bestehen kommerziell verfügbare integrale Gelenkköpfe aus Stahlwerkstoffen und sind in der Gleitzone der Kugelkalotte mit selbstschmierenden Kunststoffschichten ausgestattet. Alternativprodukte aus Kunststoff sind bisher lediglich als Massenprodukte mit niedrigen Festigkeiten und Steifigkeiten verfügbar.

Ingenieure des Institutes für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden haben nun erstmals für massekritische und hoch beanspruchte Konstruktionen ein endlosfaserverstärktes, hochsteifes und hochfestes Gelenkkopf-Verbindungselement in Leichtbauweise entwickelt, das nicht nur Winkelversätze ausgleichen kann, sondern auch eine minimale Längenausdehnung bei Temperaturbeanspruchung und verbesserte Dämpfungseigenschaften aufweist. Diese ausgezeichneten Bauteileigenschaften werden durch die Nutzung der besonderen Eigenschaften von Kohlenstofffasern als Verstärkungsmaterial sowie durch eine speziell entwickelte Laminarchitektur erreicht. Das Herstellungs-konzept basiert auf einer trocken gewickelten Doppelschlagschlaufe, welche in einem Harzinjektionsverfahren konsolidiert wird und eine hohe Automatisierbarkeit sowie Reproduzierbarkeit ermöglicht. Die Kugelkalotten werden bereits im Preformingprozess integriert, so

dass das Bauteil nach der Entformung sofort einsatzbereit ist.

Erste Untersuchungen am ILK zum Tragverhalten dieser CFK-Gelenkköpfe ergaben statische Tragzahlen von 30 kN bei einer Bauteilmasse von nur 15 g. Die Ergebnisse zeigen das enorme Potenzial der neu entwickelten Leichtbau-Verbindungselemente. Zum Vergleich: Die statischen Tragzahlen baugleicher Stahlvarianten aus dem Motorsport-Bereich liegen bei ca. 40 kN, allerdings wiegen diese Bauteile mit etwa 90 g fast das Sechsfache. Bezogen auf die Bauteilmasse erreicht der neuartige Faserverbund-Gelenkkopf damit eine um 300 Prozent höhere Leistungsfähigkeit.

Ein wartungsfreier Einsatz des entwickelten Gelenkkopfes wird durch eine Beschichtung der Kugelkalotte mit einer superharten Kohlenstoffschicht (ta-C) erreicht. Die ILK-Wissenschaftler konnten in Experimenten für diese Beschichtung in Verbindung mit CFK extrem hohe Verschleißwiderstände bei sehr geringer Reibung nachweisen.

Derzeit entwickeln die Forscher ein numerisches Auslegungswerkzeug und untersuchen weitere Matrixwerkstoffe, um für verschiedene Kundenanforderungen bedarfsgerechte Produktlösungen anbieten zu können. Zukünftige Einsatzbereiche der integralen Leichtbau-Gelenkköpfe sehen die Entwickler vor allem im Bereich des Hochleistungs-Leichtbaus, etwa im Motorsport, im Automobilbereich und in der Luftfahrt- und Raumfahrt.

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Eike Dohmen,

Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden, Telefon +49 (0) 3 51/ 4 63-4 25 08, E-Mail: eike.dohmen@tu-dresden.de,

Dr.-Ing. Manuela Andrich,

Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik (ILK) der TU Dresden, Telefon +49 (0) 3 51/ 4 63-38746, E-Mail: manuela.andrich@tu-dresden.de, www.tu-dresden.de/mw/ilk