



Federleicht der Zeit voraus

Hydraulik-Bauteile aus Karbonfaser Auf der Hannover Messe 2015 hat Hänchen erstmals Konstruktionselemente aus hybridem Kohlefaserverbundstoff (H-CFK) vorgestellt. Diese haben gleich mehrere Vorteile: Sie sind wesentlich leichter als Kolbenstangen aus Stahl und zudem korrosions- und temperaturbeständig. Während der Maschinenbau noch verhalten auf den neuen Werkstoff reagiert, haben andere Branchen die Vorteile bereits erkannt und nutzen sie.

VON DORIS BECK

Flugzeuge des Typs Airbus A380 oder der Boeing 787 Dreamliner sind bereits in Teilen aus Kohlenstofffasern gebaut. Diese Maschinen fliegen, und der Werkstoff hat damit seine Industrie-tauglichkeit unter Beweis gestellt.

Seit mehr als zwei Jahren fertigt Hänchen Zylinderrohre und Kolbenstangen aus dem selbst entwickelten Werkstoff H-CFK nach einem ebenfalls selbst entwickelten Verfahren. Mittlerweile erreichen das Maschinenbauunternehmen Anfragen aus verschiedenen Branchen. Die Lebensmittelindustrie beispielsweise beliefert Hänchen bereits mit Handlungstangen aus dem Leichtbaumaterial.

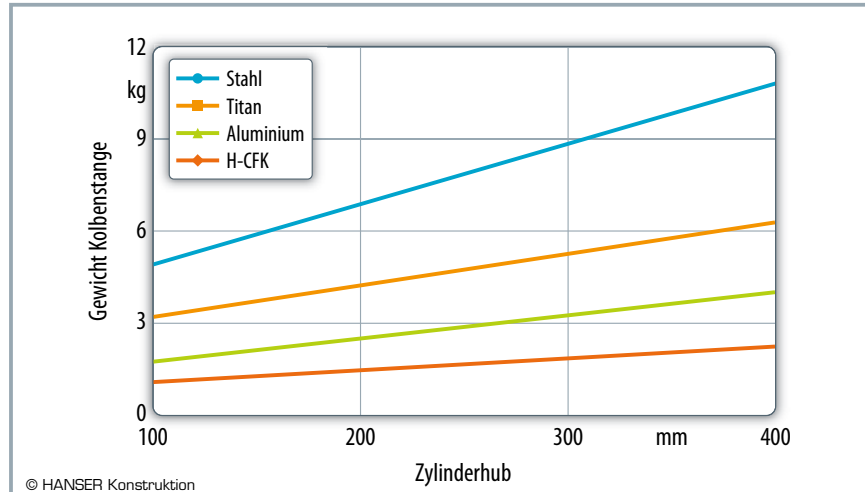
Der Vorteil von Karbonfaser gegenüber anderen Leichtbaumaterialien ist, dass sie bei sehr geringem Gewicht besonders fest und steif ist. Karbonfaser-verstärkter Kunststoff (CFK) ist ein anisotroper Werkstoff. Das bedeutet, dass Festigkeit und Steifigkeit in Faser-richtung wesentlich höher sind als quer dazu. Deshalb hat Hänchen eine eigene Wickeltechnik konzipiert: Die Fasern werden in einem Epoxidharz getränkt und in verschiedenen Richtungen um einen Metallkern gelegt. Dieser sogenannte Laminataufbau entscheidet später darüber, welchen Belastungen beispielsweise durch Zug, Druck, Biegung,

Scherung oder Torsion das Bauteil standhalten wird.

Metallgewinde im Karbon übertragen die Kräfte

Die Eigenschaften eines Bauteils aus Stahl, einem isotropen Werkstoff, lassen sich nicht 1:1 auf die eines H-CFK-Teils übertragen. »Das ist Segen und Fluch zugleich«, stellt Klaus Wagner, Entwicklungsleiter bei Hänchen, fest: »Karbonstangen können wir nicht nur genauer an die Auslegung des Kunden anpassen – wir müssen sogar.« Sind Belastungen in verschiedene Richtungen gefragt, müssen mehr Lagen Karbonfaser gewickelt

Vergleich des Gewichts von Stangen aus verschiedenen Werkstoffen am Beispiel einer Kolbenstange von 40mm Durchmesser



Karbonstange nicht viel anfangen – es fehlt das Gewinde, um das Bauteil zu montieren. Hänchen hat daher den Fokus der Entwicklungsarbeit unter anderem auf die Verbindung von Karbon- und Metallteilen gelegt. Die Gewinde werden nach wie vor aus Metall gefertigt und so in das Karbon eingebunden, dass sie die Kräfte übertragen können.

H-CFK widersteht Korrosion und Temperaturschwankungen

Ist das Gewicht ein entscheidender Faktor, können diese Metallteile aus Aluminium gefertigt werden. Da Bauteile aus H-CFK erst seit zwei Jahren auf dem Markt sind, fehlen zwar Erfahrungen mit klassischer Alterung. »Das ist für unsere Kunden jedoch gar nicht so wichtig«, erklärt Klaus Wagner. »Viel ent-

scheidender sind die technologischen Einflüsse wie Steinschlag, Salznebel oder Chemikalien – und die können wir simulieren.« Dabei hat sich gezeigt, dass H-CFK wesentlich korrosionsbeständiger ist als Stahl. Es rostet nicht und ist darum beispielsweise für Anwendungen auf See besser geeignet als herkömmliche Materialien.

Auch auf Temperaturschwankungen reagiert CFK gelassen: Die Bauteile dehnen sich bei Wärme nicht aus. Insbesondere für Messtechnik-Anwendungen ist die Temperaturbeständigkeit von H-CFK-Bauteilen relevant. Ein Sensor, der auf einem Metallstab platziert ist, gibt womöglich bei wechselnder Umgebungstemperatur fehlerhafte Werte an, weil das Metall sich verändert. Das ist bei H-CFK nicht der Fall. Aktuell entwickelt Hänchen beispielsweise Karbonteile für das Stativ eines wissenschaftlichen Teleskops, bei dem es auf hochpräzise Messungen ankommt. Die Grenze der Temperaturbeständigkeit ist allerdings bei 80 °C erreicht. Bei einer höheren Umgebungstemperatur verändern sich die Eigenschaften der Matrix, und das Harz kann weich werden.

Verschleißfeste Oberfläche hält dicht

Neben dem Laminataufbau und der Einbindung von Metallteilen ist es die verschleißfeste Oberfläche, die besonderes Know-how erfordert. Ohne die spezielle Beschichtung wären die Bauteile nicht so druck- und flüssigkeitsdicht, wie es für Hydraulikanwendungen erforderlich ist. Die Medien der Umgebung würden

langsam in die Rohre diffundieren. Darum wird eine Oberfläche aus Spezialharz auf das fertig gewickelte Bauteil aufgetragen. Diese kann nachbearbeitet und gehont werden und hat am Ende die gleichen Eigenschaften wie ein Metallteil. Bis der Fertigungsprozess dafür entwickelt war, war es jedoch ein langer Weg, berichtet Sarah Bässler: »Wir haben über ein Jahr gebraucht, bis das Verfahren prozesssicher war.« Entsprechend gut wird nun das Geheimnis gewahrt, wie die Oberfläche zustande kommt: »Magic!«, lächelt Klaus Wagner auf die Frage augenzwinkernd.

Nach runden Bauteilen aus H-CFK wie Kolbenstangen und Zylinderrohren erforscht Hänchen momentan die Vorteile des Werkstoffs für die Dichtungstechnik. »Die Entwicklung geht ständig weiter«, so Wagner. »Jeder Kunde hat andere Anforderungen, und mit jedem Projekt lernen wir dazu, insbesondere im Bereich der Fertigungsprozesse.« ■

SERVICE & INFORMATIONEN

Herbert Hänchen GmbH & Co. KG,
Ostfildern
Tel. + 49 711 44139-0
www.haenchen.de

Beitrag als PDF: Dokumentennummer **3970935**



Der Vergleich zeigt: Bauteile aus H-CFK sind im Gegensatz zu solchen aus Stahl rostfrei (© Herbert Hänchen GmbH)

DIE AUTORIN

Doris Beck ist Redakteurin bei HANSEER Konstruktion.