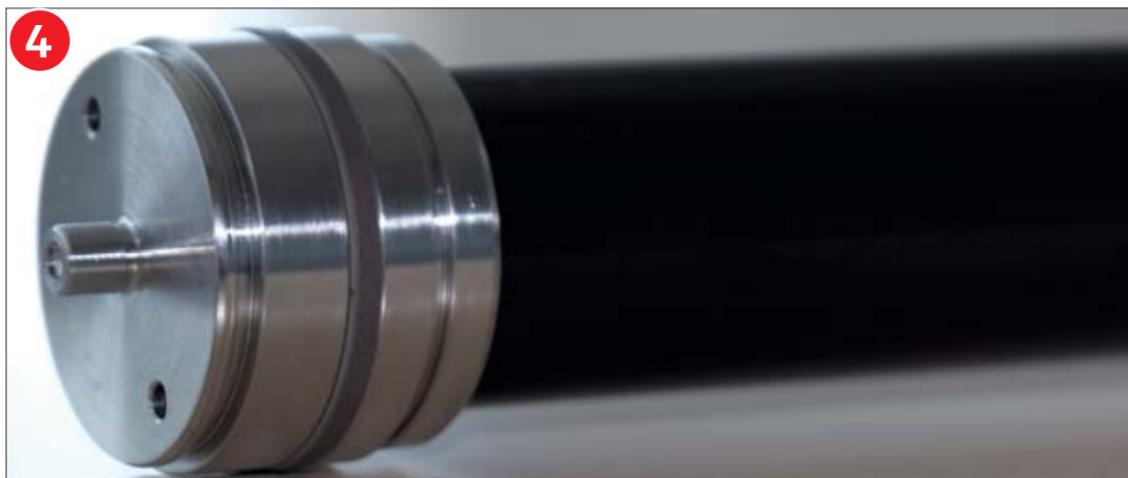
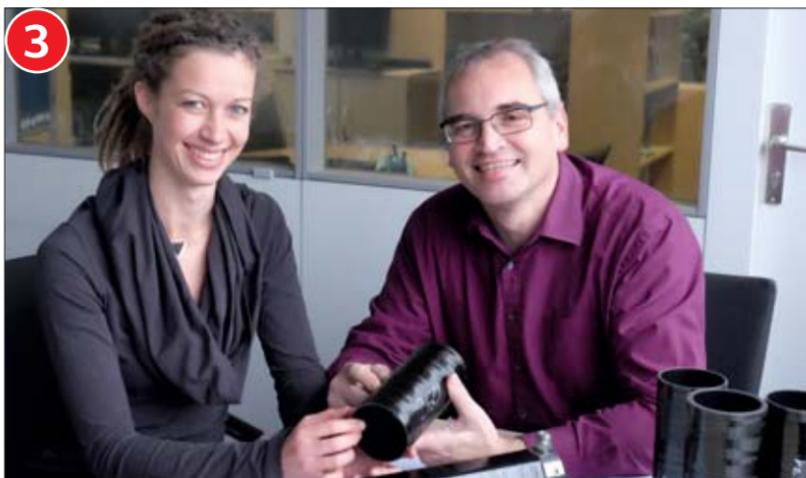


Götterdämmerung für den

Hänchen hat in Eigenregie mit H-CFK einen Verbundwerkstoff entwickelt, der für Kolbenstangen eingesetzt werden kann



STEFAN WEINZIERL
PRODUKTION NR. 03-04, 2016

OSTFILDERN. Wir befinden uns im Jahre 2016 nach Christus. Alle Hydraulikzylinder sind aus Stahl. Alle Hydraulikzylinder? Nein – ein von unbeugsamen Schwaben betriebenes Unternehmen hört nicht auf, dem Stahl Widerstand zu leisten. So ließe sich mit ein wenig Phantasie die Entwicklung von H-CFK, einem von Hänchen entwickelten hochbelastbaren Verbund aus carbonfaserverstärktem Kunststoff und weiteren Komponenten, beschreiben.

In Wirklichkeit begann die Entwicklung profaner: „Ein Kunde aus der Prüftechnik kam auf uns zu, ob es nicht möglich wäre, Kolbenstangen aus Carbon zu machen, um durch die geringere Masse höhere Beschleunigungen zu erzielen“, erinnert sich Entwicklungsleiter Klaus Wagner. „Das war zwar nicht kurzfristig möglich, aber sozusagen die Initialzündung, um uns mit diesem Thema auseinanderzusetzen.“ Für diese Auseinandersetzung war seine Kollegin

Carina Keinert zuständig, die damals noch Studentin war: „Ich durfte mich in der Abschlussarbeit meines Bachelor-Maschinenbau-Studiums mit dem Thema beschäftigen“, sagt sie. „Es ging darum, verschiedene Möglichkeiten zu untersuchen, wie Kolbenstangen gewichtsoptimiert gestaltet werden können. Das größte Potenzial sahen wir in der Kombination eines Faser-Kunststoff-Verbundes mit metallischen Werkstoffen.“

Im Rahmen von Keinerts Bachelor-Arbeit entstanden Machbarkeitsstudien für Kolbenstangen aus Carbon. „Diese waren die Basis für die Entscheidung, diesen Weg weiter zu gehen. Zum Ziel hatten wir, eine Kolbenstange für Prüfzylinder zu fertigen, die deutlich unter dem Gewicht einer Stahlstange liegt.“

Doch zum Beginn der Entwicklung war dieses hehre Ziel noch in weiter Ferne: „Wir mussten hier von Null an beginnen“, sagt Keinert. So waren auf dem Markt noch nicht einmal Maschinen verfügbar, die Fasern so verarbeiten konnten, wie Wagner und Keinert sich das vorstellten: „Also begannen wir

damit, eine für unsere Anforderungen passende Anlage zu entwickeln und aufzubauen.“ Erst dann konnte das Team mit der Entwicklung der Kolbenstange beginnen. „Dabei entstanden Berechnungsverfahren, Fertigungsverfahren und viele, vie-



Stefan Weinzierl ist ausgebildeter Journalist und spezialisiert auf Antriebstechnik, Laser, Blechbearbeitung und Hydraulik.

stefan.weinzierl@produktion.de

le Prototypen.“, erzählt Keinert. So vergingen von den ersten Überlegungen bis zur Markteinführung im April 2015 4,5 Jahre.

Als Wagner die Frage nach Rückschlägen während der Entwicklungsphase verneint, muss er lachen. Und auch seine damalige Studentin Keinert, heute in der Entwicklung Composites bei Hänchen tätig, kann sich durchaus an so manche schlaflose Nacht erin-

nern: „Die Oberfläche der Kolbenstange bereitete uns zum Beispiel lange Kopfzerbrechen.“

Allerdings erinnern sich die beiden natürlich auch an die Erfolgserlebnisse: „Als die Wickelmaschine aufgebaut war und das Verfahren, das wir uns vorher überlegt hatten, tatsächlich funktionierte. Oder als bei Bruch-Versuchen der Punkt, an dem die Probeteile versagten, mit der Auslegung übereinstimmte. Und dann war da natürlich unser Messeauftritt in Hannover.“

Schlussendlich entwickelten die beiden Tüftler H-CFK. „So bezeichnen wir den selbst entwickelten, hochbelastbaren Werkstoff, der aus dem Verbund von Carbon und anderen Komponenten besteht“, erklärt Entwicklungsleiter Wagner. Das Interessante dabei: H-CFK umfasst drei eigentlich komplett getrennte Technologien: „Zum einen die Entwicklung des Laminat-Aufbaus, also der Art, wie das Carbon-Bauteil aufgebaut wird. Als zweites die Erforschung der Krafteinleitung, wie man ein Metall-Carbon-Hybrid erstellt und es so

einbindet, dass es den hohen Kräften der Hydraulik standhält. Und drittens die Oberfläche, die als Gegenauflage für Dichtungen geeignet ist und den Carbonkörper druckdicht versiegelt“, erklärt er.

Laut Hänchen sind Hydraulikzylinder aus H-CFK bis zu 80% leichter, besonders biegesteif und dehnungsarm, korrosionsbeständig, amagnetisch und bis zu 50% energieeffizienter. Dabei müsse sich der Einsatz des Werkstoffes nicht auf Zylinder beschränken. Inzwischen wurde die Fertigung in Ostfildern von der Prototypenfertigung hin zu einer eigenständigen H-CFK-Fertigung umgestellt. So entstehen dort beispielsweise eine Produktionsmaschine mit starken elektromagnetischen Feldern. Als amagnetisches Material garantiert der neue Werkstoff laut Hänchen einen störungsfreien Prozess ebenso wie einen verschleißfreien Betrieb für eine Kolbenstange, die in das Magnetfeld ein- und ausfährt. Oder: In einem Fahrzeugprüfstand kommen Rollen aus H-CFK zum Einsatz, die bei einer Breite von 500mm und

Stahl als Werkstoff?



Bild: VRD - Fotolia

1) Ein Hydraulikzylinder mit einer Kolbenstange aus H-CFK: Zum Vergleich davor: Eine Stahl- und eine H-CFK-Stange.

2) Die Wickelmaschine, die bei Hänchen speziell für H-CFK gebaut wurde.

3) Entwicklungsleiter Klaus Wagner und seine Kollegin Carina Keinert haben H-CFK von der Idee zum realen Produkt begleitet.

4) Eine H-CFK-Kolbenstange mit Metall-Kopf. Bilder: Hänchen

250 mm Durchmesser 3000 U/min erreichen. Die deutlich geringere Masse hat hier einen neuartigen Prüfstand möglich gemacht.

Trotz dieser Vorteile sieht man bei Hänchen aber nicht das Ende des Stahls als Werkstoff gekommen: „Nein, sicher nicht“, sagt Wagner. Es gebe Bauteile, für die sich H-CFK sehr gut eigne wie Kolbenstangen, Zylinderrohre oder ähnliche Teile. „Aber es gibt auch Teile, für die es ungeeignet ist, zum Beispiel Bauteile mit Gewinden oder vielen Bohrungen, wie Ventilblöcke. Das Geheimnis ist, aus Carbon und Metall ein Hybrid zu schaffen, das die besten Eigenschaften verbindet.“ Und seine Kollegin Keinert ergänzt: „Bauteile aus H-CFK sind letztlich ein Produkt, das weiterhelfen kann, wenn die konventionelle Lösung aus Stahl nicht mehr funktioniert oder an Grenzen kommt.“ Dabei spielen natürlich auch wirtschaftliche Überlegungen eine Rolle – weswegen H-CFK noch vorrangig im Sondermaschinenbau, bei Einzelstücken und in Kleinserien eingesetzt wird.

Bereits prämiert: H-CFK gewann den Innovationspreis des Landkreises Esslingen

H-CFK wurde im November mit dem 1. Platz beim Innovationspreis 2015 des Landkreises Esslingen ausgezeichnet. Folgende Punkte würdigte die Jury aus Industrie und Politik dabei besonders – **womit sie sich im Gegensatz zu den von ‚Produktion‘ angefragten Material-Forschungsinstituten eine Beurteilung der Technik zutraute:**

1. Die Fertigung runder, in drei Di-

mensionen hochbelastbarer Bauteile mit einem anisotropen Werkstoff. Dazu muss CFK für die jeweilige Anforderung designt und je nach gewünschter Festigkeit der Bauteile und Biegesteifigkeit die Lage, Anzahl und Art der Carbon-Fasern definiert werden. Hänchen erforschte deshalb eigene Berechnungsmodelle ebenso wie ein geeignetes Produktionsverfahren, entwickelte und

baute die erforderlichen Maschinen. 2. Die hochfeste Verbindung zwischen CFK und Metall, da für die Montage von H-CFK oft metallische Enden nötig sind. Denn in ein Carbon-Bauteil lassen sich keine kraftübertragenden Gewinde oder Bohrungen einbringen. Bei Hänchen wird das Metallstück in einem eigens entwickelten Verfahren bei der Produktion der Stange mit einge-

bunden, da konventionell geklebte Verbindungen den sehr hohen Belastungen in der Hydraulik nicht standhalten.

3. Die harte, dichte und verschleißfeste Oberfläche, da der Werkstoff für eine mechanische Feinbearbeitung nur bedingt geeignet ist. Diese wird bei der Produktion von H-CFK eingebracht und damit der Carbon-Grundkörper versiegelt.

Produktion

Einzelpreis Euro 2,90 PVST 5339 Entgelt bezahlt

www.produktion.de

27. Januar 2016 · Nummer 03-04

Verbundwerkstoff aus **CFK**
ersetzt Kolbenstangen aus Stahl

Seite 4

So profitiert die Medizin-
technik vom **3D-Druck**

Seite 6



Exklusiv-Interview: **Autonome
Roboter** für Industrie 4.0 gefordert

Seite 10

Das Duell

BMW-Werk testet Brennstoffzellen- gegen Elektrostapler **Seite 8/9**

Wasserstoff



Zapfpistole für Brennstoffzellen-Fahrzeuge.

Strom



Ladestecker für Elektrofahrzeuge (in unterschiedlichen Bauarten verfügbar).

VERLAG-SERVICE

Redaktion:
Tel.: (0 81 91) 125-310, Fax: (0 81 91) 125-312
Anzeigen:
Tel.: (0 81 91) 125-497, Fax: (0 81 91) 125-304
Leser-Service:
Tel.: (0 81 91) 125-333, Fax: (0 81 91) 125-599

METAV Düsseldorf
Halle 14 | Stand 14E32

T E N D I O E compact
Das Hydro-Dehnspannfutter.
Bis zu **300 %** höhere
Werkzeugstandzeiten!

www.schunk.com/TENDO-E-compact

SCHUNK
Superior Clamping and Gripping

ZITIERT

»2016 wird die Rohstahlerzeugung um drei Prozent auf das niedrigste Niveau der letzten 20 Jahre sinken.«

Hans Jürgen Kerckhoff,
WV Stahl

ZAHL DER WOCHE

40% ...
... der mittelständischen Industrieunternehmen spüren von einer vermeintlichen Kredit-schwemme nichts.

IM FOKUS

Batterien: Neuartige Redox-Flow-Batterie auf Polymer-Basis kann deutlich günstiger hergestellt werden.

Seite 17