Hoher Automatisierungsgrad und trotzdem viel Handarbeit

Die Grenchner Firma BMC stellt High-Tech-Fahrräder her. Der Tagungsleiter Stephan Sauter durfte über 60 Teilnehmende zur Nachmittagsveranstaltung begrüssen. Dabei standen auf der Agenda der Fachtagung die Entwicklung und Produktion bei BMC am Standort Grenchen, eine Probefahrt mit Fahrrädern des Herstellers Stromer und eine Besichtigung des neu erstellten Velodromes.

Automobilingenieure auf Einspur-Fahrzeugen: Den Tagungsteilnehmern bot die Firma Stromer die Gelegenheit, mit dem E-Bike Stromer ST1 eine eingehende Probefahrt zu unternehmen und sich vom Gesamtpaket zu überzeugen. Die konsequente Konstruktion als reines E-Bike spürt man bei Hard- und Software. Nächstes Jahr erscheint das Nachfolgemodell ST2.

Hinter einer Innovation steckt eine Idee und ein Investor: Andy Rihs übernahm 2001 den Grenchner Fahrradhersteller BMC. Als Miteigentümer des Hörgeräteherstellers Phonak konnte er sich die Übernahme leisten und seiner Leidenschaft, dem Fahrradsport, neue Impulse verleihen.

Innert weniger Jahre hat es Rihs geschafft, aus der Fahrradschmiede ein Hightech-Unternehmen zu formen. 2011 wurde zudem die Schweizer Firma Stromer von Thomas Binggeli in den Konzern eingegliedert, welche sich auf die Konstruktion und Herstellung von E-Bikes spezialisiert hat. Im Weiteren gehört der deutsche Hersteller Bergamont ins Produkteportfolio.

High-Tech-Produktion

Nach der Begrüssung durch Tagungsleiter Stephan Sauter konnten die Teilnehmenden das Herzstück der Produktion von BMC-Karbonfahrräder besichtigen. In einem unscheinbaren Gebäude hat BMC - was «bicycle manufacturing company» heisst - die Produktion der «impec»-Karbonrahmen untergebracht.

Als einziger Hersteller werden hier die Rahmen nicht aus rund 400 verschiedenen Prepreg-Einzelkohlefasermatten (bereits in Harz getränkte Kohlefasereinzelmatten) von Hand in Formen zu Rahmen zusammengeklebt, sondern ein komplett neuartiges Herstellungsverfahren eingesetzt. Im Gegensatz zu den rein manuell hergestellten Karbonrahmen aus vornehmlich asiatischer Produktion, hat das Team um Entwicklungsleiter Stefan Christ ein neuartiges Verfahren entwickelt. Ziel war es, die Qualität dank Prozessüberwachung auf 100% zu steigern, was bei der manuellen Laminierung nicht möglich ist.

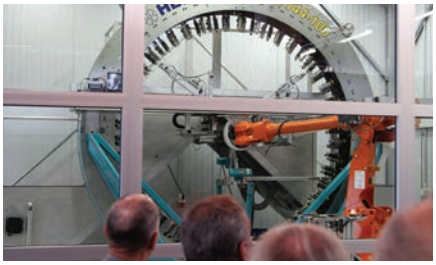
Eine vollständig automatisierte Produktionsstrasse mit drei Kammern bildet das Rückgrat. In der ersten Kammer nimmt ein Roboterarm einen Metalldorn auf und führt ihn in die Wickelmaschine. Auf dieser sind kreisrund 128 Fadenspulen mit Kohlenfaserfäden aufgebracht. Ein Kilogramm Kohlefaserfaden kostet etwa 25 Franken.

Durch die Hin- und Herbewegung des Roboterarms und das gleichzeitige Drehen des Wickelringes werden die Fasern nun in verschiedenen Winkeln geflochten und nacheinander auch Schichten auf den Metalldorn aufgetragen. Als Produkt entsteht ein geflechteter Karbonrohrrohling, dessen Anfang und Ende verleimt werden.

Vorteil dieser Wickeltechnik ist die Freiheit der Wickelwinkel, der unterschiedlichen Materialdicken und der frei wählbaren Querschnittsform. Dadurch können die in der Entwicklung tätigen neun Ingenieure je nach Festigkeits- und Lastvorgaben die Materialdicke gezielt wählen, ohne dass der Rahmen zu schwer wird.

In der zweiten Kammer erfolgt der RTM-Vorgang. Beim «Resin Transfer Molding»-Prozess wird das Kohlefaser-

Der Tagungsleiter Stephan Sauter (rechts) durfte über 60 Teilnehmende zur Fachtagung bei BMC Switzerland, Stromer und Velodrome in Grenchen begrüssen.



Die vollautomatische Produktionsstrasse für Karbonrohre: Je nach Dicke der Schichten und Winkel der Karbonfäden können unterschiedliche Festigkeiten realisiert werden.

Der Entwicklungsleiter Stefan Christ führte die Besucher durch die Produktion der impec-Rahmenfertigung, die hohe Automatisation und Handarbeit vereint.

Viel Handarbeit bei der Verklebung der Rohre mit den zweiteiligen Schalen als Verbinder: Diese Produktionsschritte sind kostenintensiv und benötigen viel Fachkompetenz.

Das neu erstellte Velodrome ermöglicht BMC ihre Neuentwicklungen zu testen.

In der Entwicklung setzt BMC auf automatisierte Festigkeitsprüfstände. Alle Normvorgaben werden inhouse getestet.

Auch die Rahmenlehre für die Verklebung ist aus demselben Material hergestellt, um Temperaturschwankungen auszugleichen.

Die Teilnehmenden durften vor dem Apéro das Velodrome besichtigen und sich in die Geheimnisse des Bahnsportes einweihen lassen.

rohlingrohr mittels Roboterarm in eine Form eingeführt, durch Vakuum die Luft entzogen und danach mittels Injektor und hohem Druck das Epoxidharz eingespritzt. Der Verbundkunststoff härtet rasch aus und der Roboterarm kann das Rohr aus der Form nehmen.

In der dritten Kammer erfolgt das Zuschneiden der Rohre mittels Diamantsäge. Die Grate, welche durch das Iniziieren des Epoxidharzes entstehen sind die einzigen Nachbearbeitungsschritte. Die Rohre können nun weiterverarbeitet werden.

Viel Handarbeit und Präzision

Nach dem vollautomatischen Produktionsprozess folgt anschliessend die Handarbeit. Die Kohlefaserverbundrohre werden nun mit dem «shell node concept» miteinander verbunden. Die aus zwei Halbschalen gegossenen CFK-Spritzgussteile weisen dabei einen Kohlefaseranteil von 40% auf. Das Thermoplast-Spritzgussteil kann dank seinen Lastverstärkungen optimal die Kräfte auf die Rohre einleiten. Mitarbeiter fügen nun mittels Klebstoff die Rohre und Muffen zusammen. Damit eine 100% Qualität gewährleistet werden kann, werden die Rahmen in Lehren gehalten, bis der Klebstoff ausgehärtet ist. Die Lehren sind aus Gründen der Temperaturausdehnung ebenfalls aus demselben Material hergestellt.

Anschliessend erfolgt die nach Kundenspezifikationen gewünschte Lackierung und Endmontage. Pro Jahr entwickelt das Team rund zehn neue Sportfahrräder und gleichzeitig werden rund zehn Modelle mit einem technischen Update versehen.

E-Bikes von Stromer aus gleichem Haus

Thomas Binggeli baute bereits ab 2007 ein E-Bike, das nicht ein Serienfahrrad mit Nachrüstkomponenten war, sondern ein von Anfang an auf Elektro-Zusatzantrieb konzipiertes Fahrzeug. 2011 wurde die Elektrosparte von der Eigenmarke «Thömus» in die BMC Holding von Andy Rihs integriert. Das aktuelle Modell ST1 konnte von den Teilnehmenden ausgiebig Probe gefahren werden. Vor allem die Rekuperationsmöglichkeit sowie die unterschiedlichen Konfigurationsmöglichkeiten für die Kundschaft sind für das Premium-Bike speziell.

Einmalige Infrastruktur Velodrome

Vis-à-vis des Firmensitzes von BMC wurde am 21. Juni 2013 das Velodrome eingeweiht. Auf einer 250 m langen Holzbahn können Radsportler in der 120 m langen, 70 m breiten und 13,5 hohen Holzhalle ihrem Hobby frönen, sich auf Wettkämpfe vorbereiten oder auch internationale Wettbewerbe durchgeführt werden.

Im Anschluss an den Rundgang durften die Teilnehmenden das Erlebte im betriebseigenen Restaurant bei einem gemütlichen Apéro diskutieren und den Abend gesellig beenden.

Infos Technik/Produktion/Velodrome:

http://www.bmc-racing.com/ch-de/impec/technologien/
http://www.bmc-racing.com/ch-de/impec/factory-tour/
http://www.velodromesuisse.ch/