

Die Grossserie rückt in greifbare Nähe

Clean Sky:
Zusammen mit
Rolls Royce und
FACC entwickelt
das IWK ein
Turbinebauteil
(im Bild grün)
für künftige
Grossraumflug-
zeuge.

(Bild: Rolls Royce)

Die Entwicklungen der letzten Jahre machen es möglich, dass Bauteile aus hochwertigen Composites sich nun auch in Grossserie produzieren lassen – bei wettbewerbsfähigen Taktzeiten. Die «Technische Rundschau» hat beim IWK der Hochschule für Technik Rapperswil nachgefragt, auf welchem Stand der Technik sich die Schweiz bewegt.

Mobilität und Leichtbau sind zwei Begriffe, die in der heutigen Automobil- und Luftfahrtindustrie fast wie Zwillinge zusammengehören. Während früher sehr aufwendige Prozesse zur Herstellung von Composite-Bauteilen notwendig waren, erlaubt heute eine immer breitere Prozessvielfalt eine kosteneffiziente Herstellung auch grösserer Serien.

So entstehen hochintegrierte Komponenten, die teilweise bis zu 50 Prozent leichter als ihre metallischen Pendanten sind, gleichzeitig aber günstiger oder zumindest kostenneutral produziert werden. Potenzielle Herstellungsprozesse umfassen die bewährte Harzinfusionstechnologie, allerdings mit deutlich geringeren Injektionszeiten. Eine weitere Technik mit grossem Potenzial kombiniert strukturelle Einleger mit Spritzgiessen. Beide Verfahren entwickeln sich rasch.

Deutliche Fortschritte erzielen konnte dabei in jüngster Zeit die HSR (Hochschule für Technik Rapperswil), wo die neuen Verfahren erforscht und auch angewendet werden.

Ein Beispiel sind Multimaterialanwendungen: Sie kombinieren

verschiedene Materialien mit dem Ziel, Bauteile herzustellen, die multifunktionaler sind als Monomaterial-Strukturen. Das Prinzip: Für jedes Bauteil gibt es eine ideale Kombination an Materialien, welche zu einem höheren Nutzen führt. So wurden Technologien entwickelt wie der faserverstärkte Spritzguss und die sogenannten Hinter- oder Umspritzverfahren. Letztere lassen sich auch mit Organoblechen kombinieren.

Organobleche bestehen aus thermoplastischen Materialien, welche die Eigenschaft haben, dass sie sich erwärmen und somit verformen lassen. Als lokale Verstärkungen verwendet, ermöglichen Einleger aus Metall oder Organoblech, ein Spritzgussbauteil gezielt zu optimieren, um Belastungen ideal aufzufangen und gleichzeitig Gewicht einzusparen.

Die Zykluszeiten für die Herstellung dieser verstärkten Strukturbauteile entsprechen mit rund 60 s schon heute denen herkömmlicher Spritzgussanwendungen. Jüngstes Beispiel für eine Industrieanwendung ist eine seriennahe Lenksäulenkonsole, die das IWK (Institut

für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung) der HSR zusammen mit ihrem Industriepartner ThyssenKrupp Presta Steering über die letzten zwei Jahre erfolgreich entwickeln konnte.

Noch ist dieses Beispiel eher eine Ausnahme. Doch in den kommenden Jahren erwartet die Industrie einen grossen Entwicklungsschub vor allem in der Automobilindustrie und bei strukturellen Bauteilen im nicht sichtbaren Bereich. Bei hochfesten Anwendungen – wo die mechanischen Eigenschaften

IM PROFIL

IWK

Das IWK (Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung) an der HSR (Hochschule für Technik Rapperswil) unterstützt Unternehmen bei der Entwicklung und Forschung im Anwendungsbereich von Kunststoffen und Composites und bietet generell Einstieg in neue Technologien und den Leichtbau. Am IWK sind inzwischen 25 Forschende und Lehrbeauftragte beschäftigt.



Ziel heisst Gewichtseinsparung und Erhöhung der Sicherheit: Der Filler besetzt den Raum zwischen den einzelnen Turbinenschaufeln und sorgt für optimale Aerodynamik. (Bild: IWK)

eine noch wichtigere Rolle spielen – sind die Stückzahlen typischerweise etwas niedriger. Aber auch hier eröffnen angepasste Verfahren neue Möglichkeiten.

Dazu zählt auch das RTM-Verfahren (Resin Transfer Molding). Es arbeitet mit zwei steifen Werkzeughalbschalen. Das Füllen der Kavität erfolgt durch das Erzeugen eines Druckunterschieds. Heute geschieht die Injektion unter hohem Druck, und es werden hochreaktive Harzsysteme eingesetzt. Angewendet wird das RTM-Verfahren in der Automobilindustrie, teilweise zur Herstellung von Spoilern, Hauben, Klappen, aber auch von ganzen Bodengruppen, Seitenteilen und Dachpartien – vor allem bei Hochleistungs- und Sportwagen.

Eines der bekanntesten aktuellen Beispiele für die RTM-Anwendung liefert derzeit die Produktion des BMW i3: Die Composite-Sicherheitszelle des reinen Elektrofahrzeugs wiegt nur halb so viel wie eine vergleichbare aus Stahl.

Auch in Rapperswil finden sich bekannte Namen. Unter anderem entwickelt das IWK zusammen mit FACC (A) und Rolls-Royce (UK) ein Turbinenbauteil für zukünftige Triebwerke von Grossraumflugzeugen. Das Projekt läuft unter dem EU-Forschungsprogramm «Clean Sky» (Framework Programm 7 der Europäischen Union).

Das Bauteil, auch «Annulus Filler» genannt, füllt den Raum aus,

der zwischen den einzelnen Turbinenschaufeln besteht und sorgt für eine optimale Aerodynamik. Das IWK begleitet bei diesem Projekt die komplette Entwicklung von der Bauteilauslegung über das Prozessdesign bis zur Werkzeuginbetriebnahme. Die neue Technologie soll langfristig die bestehenden metallischen Systeme ablösen. «Ziel des Projektes ist es, Gewicht einsparen zu können sowie die

Folgen eines Schadensfalles zu minimieren», erklärt Gion Barandun, der am IWK das Projekt leitet.

Einen wesentlichen Vorteil bei der Verwendung von Composites sieht der Dozent für Maschinenteknik/Innovation des Fachbereichs Faserverbundtechnik/Leichtbau neben der Gewichtseinsparung vor allem auch bezüglich Sicherheit: «Denn sollte sich ein Filler während des Betriebs der Turbine lösen, würde dies – im Vergleich zur Aluminiumvariante – die restliche Struktur weniger stark beschädigen.» Ein Triebwerk benötigt 20 Filler. Bei der aktuellen Auftragslage im Flugzeugsektor bedeutet dies ebenfalls eine relativ hohe Anzahl Komponenten pro Jahr.

In Zukunft werden neue Materialien weitere Möglichkeiten bieten, indem beispielsweise Polyurethan als Matrixsystem verwendet wird. Aktuell untersucht das IWK diesen Prozess für zwei Bauteile aus dem Automobil- und dem Aeronautics-Bereich. «Mit PUR-RTM sind einstellbare Eigenschaften, sehr kurze Prozesszeiten und hohe Stückzahlen erreichbar», schwärmt Gion Barandun. ■

Christian Huggenberg,
Taktform AG, Winterthur

**Institut für Werkstofftechnik und
Kunststoffverarbeitung (IWK) der HSR**
8640 Rapperswil, Tel. 052 222 47 70
iwk@hsr.ch, www.iwk.hsr.ch

für Industrie + Umwelt

LABOR



Sichere Produkte...

- Qualitäts- und Materialkontrollen
- Prüfungen der Oberflächenreinheit
- Chemische Untersuchungen
- Aufklärung von Schadenfällen
- Entwicklung von Prüfmethode
- Literaturrecherchen

...für Ihren Erfolg!

Als kompetenter Partner für chemische Analytik im Bereich der Industrie- und Medizintechnik beraten wir Sie gern – rufen Sie uns unverbindlich an!

NIUTEC
Industrie und Umwelt

NIUTEC AG
Else Züblin-Strasse 11
CH-8404 Winterthur

Tel. 052 262 21 92
Fax 052 262 03 39
info@niutec.ch

www.niutec.ch