

Leichtbau treibt Presstechnik

Verbundwerkstoffe in einem Prozessschritt verarbeiten

In der Verarbeitung von faserverstärkten Kunststoffen nimmt die Presstechnik eine dominierende Stellung ein. Durch Weiterentwicklung und Optimierung entstehen Kompletverfahren, die wirtschaftliche Alternativen für Großserienanwendungen zur Verfügung stellen.

Aufgrund der hohen erreichbaren Bauteileigenschaften bei geringem Eigengewicht von faserverstärkten Kunststoffen und einer inzwischen deutlich gesteigerten Wirtschaftlichkeit bei der Fertigung rücken diese Materialien vermehrt in den Fokus der Industrie. Dies spiegelt sich in einem stetigen Wachstum der Branche wider. Die wirtschaftlichen Vorteile werden durch einen hohen Automationsgrad und kurze Zykluszeiten bei der Fertigung erreicht. Dabei kommt der Pressverarbeitung eine wesentliche Bedeutung zu. Vorgestellt werden aktuelle Entwicklungen und Trends verschiedener Unternehmen aus dem Bereich der Anlagentechnik für die Pressverarbeitung von faserverstärkten Struktur- und Semi-Strukturbauteilen.

Strategische Allianzen

Neben großformatigen Presssystemen bietet die Dieffenbacher GmbH, Eppingen, Kompletverfahren zur automatisierten Herstellung von lang- und endlosfaserverstärkten Kunststoffbauteilen für die Großserienfertigung an. Im Bereich der duroplastischen Matrixsysteme werden Entwicklungen des Hochdruck-Harz-Injektions-Verfahrens (HP-RTM) mit der Firma KraussMaffei Technologies GmbH, München, die schon seit 2011 im Einsatz sind, allmählich von der Kleinserie auf Volumen Anwendungen übertragen. Das HP-RTM-Verfahren für komplexe dreidimensionale Bauteile wird zusammen mit dem Fraunhofer Project Center (FPC), London, Ontario/Kanada, weiterentwickelt. Für weniger komplexe CFK-Strukturbauteile und als wirtschaftlichere Alternative zum HP-RTM Verfahren baut Dieffenbacher derzeit neue hochautomatisierte Nasspresslinien für BMW auf (Bild 1). Im Bereich der thermoplastischen



Bild 1. Hochautomatisierte Nasspresslinie (Bild: Dieffenbacher)

Matrixmaterialien wurde durch die Übernahme der Fiberforge Inc., Glenwood Springs, Colorado/USA, ein zukunftsorientiertes Anlagenkonzept zur Herstellung von Bauteilen aus endlosfaserverstärkten Thermoplasten aus unidirektionalen-Fasertapes (UD-Fasertapes) in das Portfolio aufgenommen. Zusammen mit dem Forschungspartner Fraunhofer ICT, Pfinztal, treibt Dieffenbacher damit die Integration der Tapelegetechnologie in das Anlagenkonzept der LFT-D-Technologie voran.

Als weitere Anbieter arbeiten die Schuler AG, Göppingen, und die Frimo GmbH, Lotte, zusammen, um schlüsselfertige Kompletverfahren (HP-RTM, SMC, GMT, LFT) anbieten zu können. Schuler erhöht die Anpassungsfähigkeit der Biege-Schmiege-Linie, um somit auf veränderliche Halbzeugeigenschaften und hohe Werkzeuginnendrucke zu reagieren und eine funktionsgetriebene Bauteilfertigung zu ermöglichen. Für ihre strategische Partnerschaft mit dem Aachener Zentrum für integrativen Leichtbau (AZL), Aachen, liefert Schuler derzeit eine Kurzdruckpresse mit einer



Bild 2. Presse für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben am Aachener Zentrum für integrativen Leichtbau (Bild: Schuler)

Presskraft von 18000 kN und einer Tischgröße von 2800 auf 1800 mm an die RWTH Aachen (Bild 2). Diese soll als Forschungs- und Entwicklungsplattform dienen, auf der etwa neue Werkzeuge, Anlagen, Komponenten oder Automatisierungstechniken bis zur Inbetriebnahme in großem Maßstab unter Produktionsbedingungen getestet werden können. Zudem soll die Verkettung der Presse mit weiteren Einzelprozessen zu durchgehenden Prozessketten erforscht werden.



Bild 3. Laborpresse mit Temperaturen von max. 500 °C (Bild: Höfer)

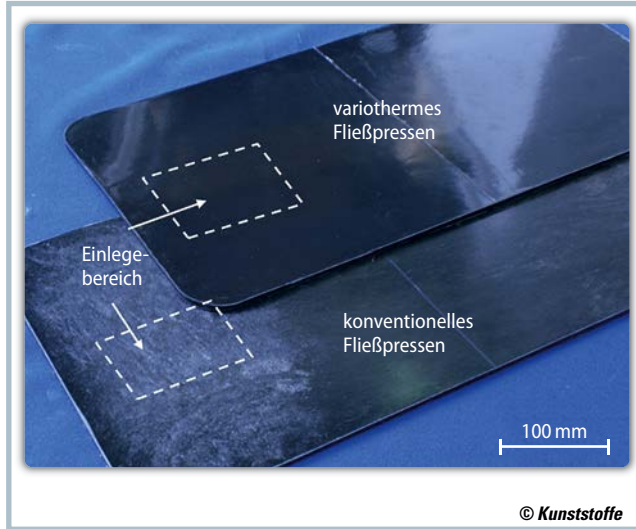


Bild 4. Erhöhung der Bauteilqualität durch den Einsatz einer variothermen Werkzeugtechnik beim Fließpressen von LFT (Bild: IKV)

Flexibel fertigen

Um eine wirtschaftliche Fertigung vieler individueller Bauteilgeometrien in kleinen Stückzahlen der Luftfahrtindustrie zu ermöglichen, werden Gesamtsysteme mit automatisierten Werkzeugwechseln eingesetzt. Ein Anbieter ist hier die Wickert Maschinenbau GmbH, Landau, die sich auf Pressensysteme für individuelle Aufgabenstellung spezialisiert hat. Bei den Hochtemperatur-Thermoformprozessen werden kurze Rüstzeiten durch vortemperierte Werkzeuge und automatisierte Werkzeugwechsel erreicht. Die Rucks Maschinenbau GmbH, Glauchau, ebenfalls spezialisiert auf die Einzelfertigung kundenspezifischer Pressen, stellt sich der Herausforderung, Thermoformanlagen für vielfältigste Anwendungen herzustellen. Dazu zählt die Realisierung möglichst kurzer Zykluszeiten, das Erreichen reproduzierbarer hoher Bauteileigenschaften und eine hohe Energieeffizienz. Durch eine Dreiteilung der Heizplatte wird es möglich, genau die Flächen aufzuheizen, die für das jeweilige Werkzeug notwendig sind. Zudem wird durch eine großzügige Isolierung die Wärmeabgabe an die Umgebung reduziert. Zur Realisierung hoher Bauteileigenschaften können die drei Segmente der Tischheizplatte um 1,5 mm horizontal verschoben werden. Ober- und Unterwerkzeug können so optimal zueinander ausgerichtet werden.

Die Höfer Presstechnik GmbH, Taiskirchen/Österreich, stellt sich als Hersteller von Laborpressen den hohen Anforderungen hinsichtlich exakter Dosierung der Presskraft über eine große Bandbreite

von Verarbeitungsdrücken. Die angebotenen Laborpressen (Bild 3) zur Entwicklung neuer Materialien und Materialkombinationen erlauben Verarbeitungstemperaturen von bis zu 500 °C sowie eine definierbare genaue Druck-, Weg- und Temperaturregelung.

Innovationen aus Forschung und Entwicklung

Neue großserientaugliche Fertigungsverfahren vom Roving bis zur Herstellung faserverstärkter Strukturbauteile werden am Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen erforscht. Beim konventionellen Fließpressen von LFT führt die niedrige Temperatur des Presswerkzeugs bei der Verarbeitung zu einer deutlichen Zunahme der Materialviskosität und des Presskraftbedarfs insbesondere bei dünnwandigen Bauteilen. Zudem kommt es zu Einfriereffekten und Faserabzeichnungen an der Bauteiloberfläche, wodurch diese Bauteile nicht im Sichtbereich eingesetzt werden können. Mit einer neu entwickelten variothermen Werkzeugtechnik der Siegfried Hofmann GmbH, Lichtenfels, wird eine kurzzeitige dynamische Erhöhung der Werkzeugtemperatur (maximale Heiz- und Kühlrate 9K/s) vor dem Füllvorgang ermöglicht. Durch die resultierende Verringerung der Viskosität der Pressmasse werden zum einen der Presskraftbedarf und damit die Anlagenkosten deutlich reduziert; zum anderen können Pressmassen mit höheren Fasergehalten verarbeitet werden, um die mechanischen Eigenschaften signifikant zu steigern. Die Oberflächenqua-

lität der LFT-Pressbauteile wird ebenfalls deutlich verbessert (Bild 4). Dies ermöglicht die Erschließung neuer Anwendungsgebiete speziell im Automobilbereich.

Fazit

Die Beispiele zeigen, dass die wesentlichen Trends der Presstechniken in der Weiterentwicklung und Optimierung von Komplettverfahren bestehen, um wirtschaftliche Alternativen für Großserienanwendungen zur Verfügung zu stellen. Des Weiteren ist die Herstellung von Bauteilen unterschiedlicher Materialkombinationen in einem Prozessschritt ein wichtiger Trend. Das komplexe Themenfeld der faserverstärkten Kunststoffe und die Integration unterschiedlicher Prozesse erfordern daher den Zusammenschluss mehrerer Kompetenzfelder. ■

Der Autor

Christian Beste, M.Sc., forscht im Bereich faserverstärkte Thermoplaste und Pressverfahren.

Service

Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/1096359

English Version

» Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com