

Von 0 auf 25 000 in einer Sekunde

Verarbeitung von glasmatten- und langfaserverstärkten Thermoplasten in einer Heißpresse

Forscher am Institut für Strukturleichtbau der TU Chemnitz nutzen jetzt eine flexibel einsetzbare und hochpräzise Composite-Pressen von Wickert, deren Pressdruck von 0 auf 25 000 kN in einer Sekunde verfügbar ist.

Am Institut für Strukturleichtbau (IST) der TU Chemnitz entwickeln Wissenschaftler – teilweise mit Partnern aus der Automobilindustrie – großserientaugliche Verfahren zur Fertigung von Leichtbauteilen für die Elektromobilität. Zur Erforschung von Verarbeitungstechniken für thermoplastische Verbundwerkstoffe sowie für Hybridmaterialien aus Faser-Kunststoff-Verbund und Metall benötigten sie eine Heißpresse, mit der sich glasmattenverstärkte und langfaserverstärkte Thermoplaste verarbeiten lassen. Dabei erweist es sich als sinnvoll, auch große Pkw-Strukturbauteile direkt am Institut zu fertigen. „Für eine seriennahe Bauteilentwicklung und für die Zusammenarbeit mit industriellen Partnern ist es unabdingbar, dass wir sämtliche Prozesse zur Fertigung einsatznaher 1:1-Bauteile überwachen und beeinflussen können“, begründet der stellvertretende Leiter der Professur Strukturleichtbau/Kunststoffverarbeitung Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Nendel den Schritt.

Schneller Presskraftaufbau

Die Forscher forderten in einer Ausschreibung sehr dynamische Leistungsdaten, einen hohen Grad an Freiheit und Einsatzvielfalt, große Präzision und ein hohes Maß an Sicherheit. „Eine Presskraft von 25 000 kN und ihr schneller Aufbau binnen einer Sekunde waren für uns ausschlaggebende Entscheidungskriterien“, sagt Nendel, der die Beschaffung maßgeblich betreute. Beides seien unabdingbare Voraussetzungen für die Verarbeitung bestimmter Materialien: „Wir müssen beispielsweise Matten aus glasmattenverstärkten Thermoplasten, die in einer Vorwärmstation auf 230 °C aufgeheizt werden, in der Presse unverzüglich, unter hohem Druck und bei mindestens 190 °C verarbeiten können.“

Bei der vollhydraulischen Composite-Pressen WKP 25000 S von Wickert Maschinenbau, Landau/Pfalz, für die sich die Wissenschaftler entschieden, gelingt der schnelle Druckaufbau dank eines Hydraulikspeichers, der kontinuierlich immer dann mit Öl bevorratet wird, wenn die Maschine gering beansprucht ist. Das Öl wird dann unter einem Druck von 250 bar vorgespannt. Bei Bedarf kann es innerhalb kürzester Zeit dem hydraulischen Antrieb 270 kW Leistung zum Aufbau des Drucks zur Verfügung stellen. Das Prinzip ähnelt einem Pumpspeicherkraftwerk, bei dem Wasser während Zeiten geringen Strombedarfs in ein höhergelegenes Depot gepumpt wird, um bei

chim Wickert das Unternehmen als Gesellschafter und Geschäftsführer leitet. Bei anderen Verfahren lasse sich zwar das gleiche Resultat in der Hälfte der Zeit erreichen. „Allerdings sind diese Pressen dann auch doppelt oder dreifach so teuer“, so Herzinger weiter.

Bauart erleichtert Aufstellung

Hinzu kam bei der Ausschreibung, dass das Fundament am Aufstellungsort möglichst wenig belastet werden durfte und in den Hallenboden kein Pressenkeller eingebaut werden konnte. Daher schieben die Heißpressen aus, die eine Grube benötigen. Die WKP 25000 S ist eine auf ebe-



WKP 25000 S: Die Composite-Pressen ist rundum zugänglich und kann von zwei Seiten bedient werden (© TU Chemnitz)

Bedarf schnell Energie bereitstellen zu können.

„Ein Druckaufbau von 25 000 kN binnen einer Sekunde stellt bei diesem Funktionsprinzip nahezu die Grenze des technisch Machbaren dar“, erläutert Stefan Herzinger, der zusammen mit Hans-Joa-

ner Fläche aufstellbare Oberkolbenpresse, deren vollhydraulische Schließeinheit über vier Säulen bewegt wird. Die Tischgröße beträgt 1500 x 2000 mm.

Die Presse erreicht Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten von 300 mm/s, eine Pressgeschwindigkeit von 10 mm/s

Motorträger aus glasmattenverstärktem Thermoplast in Kombination mit thermoPre-Prepreg, der dank des schnellen Druckaufbaus der Presse jetzt beim IST gefertigt werden kann (© TU Chemnitz)



und eine Aufbrechkraft von 1000 kN. Wie sämtliche Pressen des Herstellers ist auch sie eine Einzelanfertigung, die auftragspezifisch auf der Basis eines modularen Baukastensystems aus in Deutschland produzierten Komponenten konfiguriert wird. Der mittelständische Maschinenbauer zählt zu seinen Kunden aus der Wissenschaft mehr als zwei Dutzend Universitäten und Forschungseinrichtungen.

Gefordert war außerdem, dass bei allen Fahrfunktionen die Hydraulik eine freie Vorwahl von Kraft und Geschwindigkeit gestattet und für Werkzeuge mit Gewicht bis zu 12500 kg je Hälfte einsetzbar sein sollte. Diese Vorgaben ergeben sich aus der Gesamtsituation Presse – Prozessbedingungen – Aufstellort. Außerdem sollte die Presse für den flexiblen Einsatz mehrseitig zugänglich und bedienbar sein. Gestellpressen schieden daher wegen der eingeschränkten Zugänglichkeit aus. „Dank ihrer Säulenbauart lässt sich die Wickert-Presse von links und rechts bedienen und wir können von drei Seiten an sie heran“, erläutert Prof. Nendel. „Zudem ist ihr Prinzip für unsere Industriepartner aus der Automobilindustrie, die überwiegend aus der Blechumformung kommen, leicht verständlich.“

Präzision dank konstanter Presskräfte

Hohe Anforderungen stellte das IST an die Präzision der Presse, damit die Fertigung auch von komplexen Bauteilen, teilweise aus Hybridwerkstoffen, jederzeit reproduzierbar ist. „Unterschiedliche Werkstoffe, wie Thermoplaste und Metalle, mit verschiedenen Funktionen in ein Bauteil zu integrieren und in einem Arbeitsschritt zu fertigen“, beschreibt Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Lothar Kroll das Ziel. „Langfristig wollen wir beispielsweise Motorhauben und Kotflügel in Originalgröße herstellen und sie mit Nano- und Mikroelektroniksystemen ausrüsten.“ Dank einer akti-

ven hydraulischen Parallelhaltung mit vier Gegendruckzylindern gegen die bewegliche Druckplatte beträgt die Planparallelabweichung im Pressgang maximal 0,05 mm. Darüber hinaus verfügt die Presse über eine zusätzliche Wegemessung direkt am Werkzeug. Die hohe Präzision der Presse ist notwendig, um Sensoren exakt in Bauteile integrieren zu können. Somit soll ein Verschieben im Bauteilbereich vermieden werden.

Außerdem sorgt die von dem Maschinenbauer entwickelte Isoforce-Funktion dafür, dass der Krafthub mit konstanten und reproduzierbaren Presskräften erfolgt. Dadurch wird ein gleichbleibender Einspritzdruck während des Pressvorgangs erreicht – unabhängig davon, ob der Kolben in das Material wirkt oder nicht. „Andere Hydrauliksysteme haben in der Regel im Krafthub einen Sägezahnverlauf um den eigentlichen Sollwert, was zu einem nicht homogenen Materialfluss und zu einer eingeschränkten Reproduzierbarkeit führt“, so Herzinger. Je nach Material und Verfahren lässt sich die Funktion frei zuschalten.

Integrierte Automatisierungsschnittstellen

Prof. Kroll betont, dass eine Presse für den Forschungsbetrieb möglichst umfassende Freiheiten für vielfältige Einsatzmöglichkeiten bieten soll. Unter anderem wollten sich die Wissenschaftler die Möglichkeit zur Kombination der Verarbeitung mit anderen Prozessen und zur Automatisierung offen halten. Daher ist die Presse mit zusätzlichen, in die Maschinensteuerung integrierten Schnittstellen für einen RTM-Injektor (Resin Transfer Molding), einer Polyurethan-Einheit, Spritzaggregat und Temperiergeräte ausgestattet sowie zum Einlesen von Werkzeugensoren geeignet. ■

Der Autor

Thomas Klimpl ist Marketingleiter bei der Wickert Maschinenbau GmbH in Landau/Pfalz; t.klimpl@wickert-presstech.de

Im Profil

Das **Institut für Strukturleichtbau (IST) an der TU Chemnitz** ist Leistungsträger bei dem deutschlandweit ersten und einzigen Leichtbau-Bundesexzellenzcluster der Deutschen Forschungsgemeinschaft („Technologiefusion für multifunktionale Leichtbaustrukturen – Merge“) und bei „Merge Europe“, dem Internationalisierungskonzept hierzu. Außerdem ist das IST Mitglied der europäischen Leichtbau-Allianz und Prof. Kroll Leiter der Projektgruppe Stex (Systeme und Technologien für textile Strukturen) des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz.

Die **Wickert Maschinenbau GmbH** entwickelt und fertigt hydraulische Pressen und vollautomatische Pressensysteme. Alle Maschinen und Anlagen sind modular aufgebaut, mit Presskräften zwischen 20 und 100 000 kN verfügbar und werden jeweils kundenspezifisch konzipiert. Eingesetzt werden sie zur Verarbeitung von Elastomeren, Composites, Kunststoffen und Pulvermaterialien, zur Fertigung von Brems- und Kupplungsbelägen sowie Schleifscheiben, als Fixturhärteanlagen und in Laboren für Forschung und Wissenschaft. Hans-Joachim Wickert und Stefan Herzinger leiten als Gesellschafter und Geschäftsführer das 1901 gegründete Familienunternehmen, das ausschließlich in Landau/Pfalz fertigt und von dort seine Kunden in Europa, Amerika und Asien beliefert. 2016 erzielten 150 Mitarbeiter rund 30 Mio. EUR Umsatz.

Service

Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/3105482

English Version

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