



Ballistische Platten kommen als Panzerung für zivile und militärische Fahrzeuge, Schiffe und Fluggeräte zum Einsatz. Im Bild eine Testsprengung zur Demonstration der Sicherheit für die Fahrzeuginsassen. © TDW Schrobenhausen

Pressen von ballistischen Platten aus Faserverbund-Kunststoffen

Sicher ist sicher

Die Nachfrage nach Faserverbund-Platten zum Schutz von Militärfahrzeugen, gepanzerten Limousinen, Schiffen und Hubschraubern steigt stetig. Seit mehr als vier Jahrzehnten werden sie auf Composite-Pressen von Wickert gefertigt. Der jüngste Auftrag: Eine Anlage für ein deutsches Rüstungsunternehmen, die im Herbst 2021 in Betrieb ging. Das Projekt zeigt, welche Anforderungen an die Pressentechnik gestellt werden.

Die ersten Panzerungen aus Faserverbunden stammen aus der Antike. Damals wurden mehrere Schichten Leinen mit Leim zu einem steifen Stofflaminat verbunden, das Kämpfer um den Leib trugen. Schon Alexander der Große soll sich mit einem solchen Linothorax geschützt haben.

Neben schusssicheren Personewesten sind heute vor allem leichtgewichtige ballistische Platten zur Panzerung von Fahrzeugen, Schiffen und Fluggeräten gefragt. Sie werden aus Hochleistungswerkstoffen, beispielsweise aus Aramiden und High-Perfor-

mance-Polyethylenen hergestellt. Zusammen mit Glas-, Keramik- und Metallfasern aus Aluminiumoxid, Siliziumkarbid, Borkarbid, Aluminium und Panzerstahl werden sie in automatisierten Anlagen erhitzt und unter Druck zu Faserverbundplatten verpresst.

Spezialfirmen produzieren die ballistischen Platten maßgeschneidert für die jeweiligen Anwendungen. Dazu gehören sensible Bereiche auf Kriegs- und Containerschiffen und Militärlastwagen genauso wie Karosserien von Luxuslimousinen und die Außenhüllen von Hubschraubern. Die Auskleidungen sollen einen

möglichst großen Schutz gegen Kugeln, Spreng-, Splitter- und Wuchtgeschosse bieten und gleichzeitig sehr leicht sein.

Die Fertigung ballistischer Platten ist eine Nische mit stetigem Wachstum

Immer leistungsfähigere Waffensysteme, eine Zunahme terroristischer Bedrohungen seit dem 11. September 2001 und die Bedrohung der zivilen Handelsschifffahrt durch Piraterie befeuern die Nachfrage. „Seit den 1980er-Jahren fertigt Wickert Composite-Pressen für die Produktion ballistischer Platten. Lange Zeit

handelte es sich um eine Nische mit einem relativ konstanten Auftragsvolumen. In den vergangenen Jahren hat sich der Markt allerdings spürbar belebt und wächst seitdem kontinuierlich“, erklärt Stefan Herzinger, geschäftsführender Gesellschafter von Wickert Maschinenbau.

Ein aktuelles Beispiel: Im September 2021 hat Wickert eine Composite Presse vom Typ WKP 52000 an einen deutschen Rüstungskonzern geliefert. Herzstück des als Turnkeyprojekt ausgeführten Auftrags ist eine Wickert-Standardpresse, die für die Fertigung ballistischer Platten modifiziert wurde.

Die 150 t schwere Presse in Unterkolben-Rahmenbauart mit vollhydraulischem Schließsystem bietet eine Presskraft von 52 000 kN und 1600 x 2500 mm große Heizplatten. Zur Bestellung gehörte außerdem eine automatisierte Be- und Entladung der Teile und eine Heiz-/Kühlanlage mit Thermoöl.

Konzipiert und hergestellt wurde die hydraulische Composite-Presse am Unternehmenssitz in Landau in der Pfalz. Dort fertigt Wickert die Anlagen stets entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen. Verarbeitungstemperaturen bis 500 °C und Presskräfte zwischen 20 und 100 000 kN sind ebenso möglich wie eine Planparallelität bis 0,025 mm/m. Die Abmessungen der Pressen und ihrer Präzisionsheizplatten können frei gewählt werden. Vielfältige Möglichkeiten zur Automatisierung und Vernetzung sowie die Integration weiterer Fertigungsprozesse wie RIM- und RTM-Injektion sorgen für eine große Produktivität und Einsatzvielfalt.

Hohe Anforderungen an die Pressentechnik

Ziel der Produktion ballistischer Platten sind Produkte mit einer einheitlich hohen Schutzwirkung. Damit dies gelingt, muss die Anlagentechnik vor allem drei Anforderungen erfüllen:

- Die Rohlinge und Halbzeuge müssen möglichst gleichmäßig erhitzt und abgekühlt werden.
- Der Druck beim Verpressen sollte an allen Punkten der gesamten Platte möglichst gleich sein.
- Die Anlage muss exakt schließen. Hierfür ist eine möglichst hohe Planparallelität erforderlich.



Die an ein deutsches Rüstungsunternehmen gelieferte Composite-Presse ist ein kleineres Modell der abgebildeten WKP 60000 mit automatisierter Be- und Entladung. © Wickert

Temperaturtoleranz von lediglich $\pm 3^\circ\text{C}$ über die gesamte Platte hinweg

Um eine homogene Temperaturverteilung zu erreichen, verfügt die Platte über Heiz-/Kühlplatten mit einer Heizleistung von insgesamt 360 kW, die aus dem Vollen gebohrt und für einen langlebigen Einsatz konzipiert sind. Dieses Temperierverfahren ist zwar aufwendig, dafür „garantiert Wickert aber eine sehr homogene Temperaturverteilung mit einer Toleranz von $\pm 3^\circ\text{C}$ über die

gesamte Platte hinweg“, unterstreicht der Geschäftsführer.

Die WKP 52000 zeichnet sich durch eine sehr hohe Kraftdichte aus. Erzeugt und gleichmäßig in das Produkt eingeleitet wird die Presskraft über sechs Presszylinder aus hochfestem Stahl. Zylinder mit der geforderten Leistung in der kompakten Presse auf engstem Raum unterzubringen, war Stefan Herzinger zufolge eine Herausforderung. „Am Ende ist es uns gelungen. Wir haben den verfügbaren Raum optimal ausge- »

Generationswechsel bei Wickert

Das Familienunternehmen aus der Pfalz hat die Übergabe an die nächste Generation eingeleitet. Mit Stephanie Wickert übernimmt 121 Jahre nach der Firmengründung die vierte Generation der Familie die Verantwortung für das Unternehmen.

Stephanie Wickert, die 33-jährige Urenkelin des Firmengründers Jakob Wickert, ist zum 1. September als Geschäftsführerin in die Geschäftsleitung eingetreten. Zusammen mit Stefan Herzinger leitet sie seitdem das Unternehmen. Gleichzeitig hat ihr Vater Hans-Joachim nach 46 Jahren als Geschäftsführer seine Aufgaben in der operativen Leitung abgegeben und ist in den Beirat gewechselt.



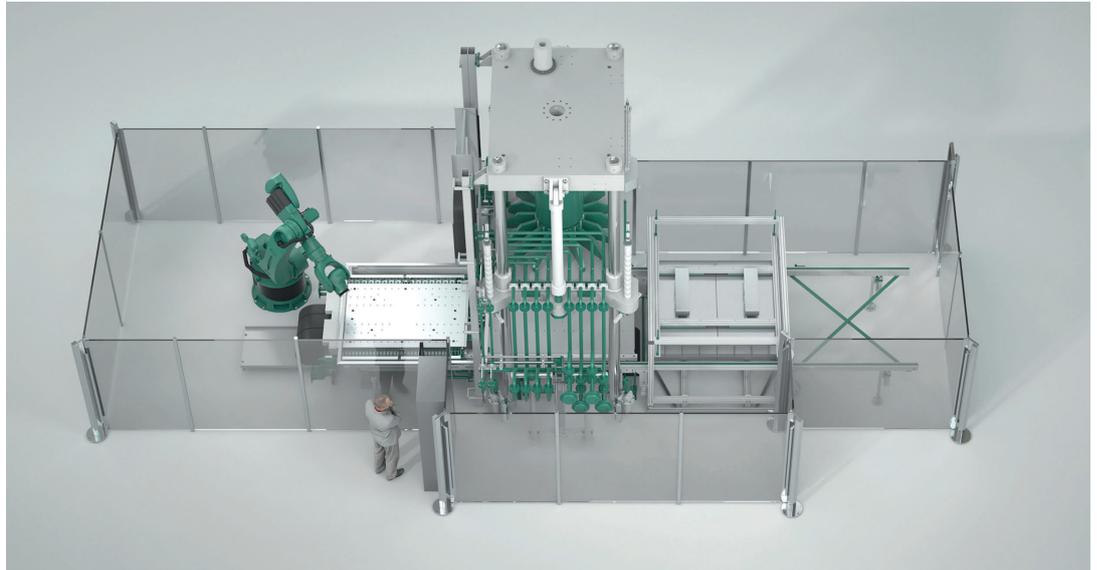
Stephanie Wickert und Stefan Herzinger leiten die Wickert Maschinenbau GmbH seit dem 1. September 2022 gemeinsam.

© Wickert

Stephanie Wickert übernimmt schrittweise sämtliche kaufmännischen Funktionen der Geschäftsführung. Stefan Herzinger ist für den Vertrieb verantwortlich und hat von Hans-Joachim Wickert die technische Leitung übernommen.

Blick in eine automatisierte Composite-Pressen: Die Anlagen werden in der Regel für jeden Kunden individuell angepasst. Integrierbare Prozesslösungen sind u. a. Infrarot-Heizanlagen, Transport- und Robotersysteme sowie eine intelligente Vernetzung mit übergeordneten Leitsystemen.

© Wickert



nutzt, da passt jetzt kein Blatt Papier mehr hinein.“

Um die Kraftverteilung möglichst exakt steuern zu können, hat Wickert zusätzlich die Möglichkeit einer Feindruckeinstellung mit lediglich 960 kN vorgesehen. „Normalerweise beträgt die minimale Presskraft 10 % der maximalen Leistung, das wären in diesem Fall 5200 kN“, erläutert Herzinger.

Das Schließsystem arbeitet vollhydraulisch und ist mit einem Nachsaugverfahren ausgestattet. Daher bewegt es sich mit 40 mm/s nicht nur ausgesprochen schnell, sondern lässt sich auch besonders feinfühlig regeln.

Der Hauptkolben ist über ein redundant arbeitendes System abgedichtet und zuverlässig gegen Leckage ge-

schützt. Angetrieben wird die Hydraulik über eine Axialkolben-Hochdruckpumpe, Kraft und Geschwindigkeit lassen sich für alle Fahrfunktionen frei vorwählen. Dadurch wirkt die Hydraulik schnell, sensibel, zuverlässig und exakt, die abgerufenen Leistungen sind jederzeit genau reproduzierbar.

Höchste Genauigkeit beim Pressgang

Einen wichtigen Beitrag zur Qualität der Fertigung leistet die Präzision der Presse. „Der Einsatz hochwertiger Standardkomponenten aus einem abgestimmten modularen Baukastensystem und unsere Expertise bei der Integration von Peripheriekomponenten sind wichtige Voraussetzungen“, führt Herzinger an. Nicht zu vergessen die mehr als 120 Jahre Erfahrung im Pressen- und Anlagenbau. Die gelieferte Presse punktet darüber hinaus im Pressgang mit einer Planparallelität von 0,5 mm/m, so dass Ober- und Unterwerkzeug exakt schließen.

Ein Zyklus dauert zwischen einer und zwei Stunden

Zur Verarbeitung werden die manuell vorbereiteten Rohlinge aus bis zu 60 Lagen Fasern, die mit einem Spezialkunststoff imprägniert wurden, mittels Beschickkörben automatisch in die Presse geladen. Das Temperiersystem erhitzt sie im Werkzeug zuerst auf 40 °C und in einem zweiten Schritt dann auf 160 °C. Dabei schmilzt der Kunststoff; der

Rohling wird unter Druck in die gewünschte Form gepresst. Anschließend kühlt das Halbzeug im Werkzeug wieder auf 40 °C ab. Dann wird es automatisiert entnommen und kühlt weiter auf Raumtemperatur ab.

Dieser Zyklus dauert zwischen einer und zwei Stunden. Danach müssen die 1600 x 2500 mm großen ballistischen Platten nur noch auf die benötigte Größe zugeschnitten werden.

Ausgeliefert wurde die Presse für das Pressen jeweils einer Platte. „Für vergleichsweise geringe Mehrkosten gibt es auch Ausführungen mit bis zu sieben Etagen. Dann kann in einem Zyklus die siebenfache Stückzahl gefertigt werden“, erklärt Herzinger.

Qualität und Sicherheit

Zur Qualitätssicherung und für eine detaillierte Dokumentation des Fertigungsprozesses werden alle Prozessdaten über Sensoren erfasst und aufgezeichnet. Drei Fühler direkt im Produkt geben Auskunft über die Temperatur der Platten während der Verarbeitung. Mithilfe einer intuitiv bedienbaren „Press-easy“-Steuerung wird die gesamte Anlage zentral geregelt. Ein VPN ermöglicht zusätzlich einen Remotezugang, der auch zur Fernwartung genutzt wird. Die gesamte Anlage ist mit einem Sicherheitszaun, überwachten Türen sowie Lichtschranken und Scannern ausgerüstet. Außerdem gibt es eine Werkzeugsicherung mit Vierwegemessung, mit der Schiefstellungen verhindert werden. ■

Info

Text

F. Stephan Auch ist freier Fachjournalist und Inhaber der auchkomm Unternehmenskommunikation.

Service

Infos unter

www.wickert-presstech.de

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter

www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

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