adhäsion KLEBEN & DICHTEN
DAS FACHMAGAZIN FÜR INDUSTRIELLE KLEB- UND DICHTTECHNIK
EXTRA

Sichere Verbindungen im tragenden Holzbau

Sichere Verbindungen im tragenden Holzbau sind unser Anspruch

Liebe Leserin, lieber Leser,

der tragende Holzbau - die Königsdisziplin der Holzbranche - erfordert zum einen qualitativ hochwertige Klebstoffsysteme, zum anderen aber auch eine durchgängige und kompromisslose Systemtechnik, die Fehler bei der Klebstoffverarbeitung ausschließt.
Wichtige Voraussetzung dafür ist das professionelle Zusammenspiel zwischen dem eingesetzten Klebstoffsystem, der Applikationstechnik und der Qualitätssicherung.
Um dies zu gewährleisten, haben wir im Hause Purbond die Herstellung von Keilzinkenverbindungen evolutioniert. Die bisher eingesetzte Kameraüberwachung mit integriertem Bildabgleich konnte die gestiegenen Qualitätsansprüche beim berührungslosen Auftrag von einkomponentigen PUR-Klebstoffen nicht mehr erfüllen. So galt es, ein System zu entwickeln, mit dem unsere modernen für tragende Bauteile zertifizierten PURBOND-Klebstoffe lückenlos kontrolliert und dokumentiert auf Keilzinken aufgetragen werden können.
Gemeinsam mit unseren Partnern haben wir eine durchgängige Systemlösung erarbeitet, die den Fertigungsprozess nicht nur sicherer, sondern auch wirtschaftlicher gestalten hilft.
Interessante Details zu dieser innovativen Technik finden Sie auf den nächsten Seiten.
Eine aufschlussreiche Lektüre und stets sichere Verbindungen
wünscht Ihnen

Walter Stampfli
Geschäftsführer Purbond

Berührungsloser Klebstoffauftrag auf Keilzinken

Lückenlose Prozesskontrolle

Beim berührungslosen Auftragen von 1K PUR-Klebstoffen auf Keilzinken konnten trotz Kameraüberwachung nicht mehr in vollem Umfang die gestiegenen Anforderungen einer lückenlosen Überwachung des Klebstoffauftrags erfüllt werden. Abhilfe verspricht der Einsatz eines neuen Systems, das die Möglichkeit bietet, den Klebstoffauftrag fortlaufend zu dokumentieren.

Walter Stampfli, Thomas Meyer

In der Holz verarbeitenden Industrie nehmen Keilzinkverbindungen in der Regel eine tragende Rolle ein. Sie werden bekanntlich eingesetzt, um Brettschichtholzlamellen und Vollholzprodukte jeder beliebigen Länge herzustellen (Bild 1). Dazu werden zunächst entsprechende Keilzinken mit einem speziellen Werkzeug an den jeweiligen Balkenenden eingefräst (Bild 2).

Die Keilzinken des einen Holzbalkens werden sorgfältig beleimt und anschließend mit dem passenden Profil des anderen Balkens kraftschlüssig verbunden. Bei sachgerechter Ausführung lassen sich durch diese Methode sehr haltbare Verbindungen erzielen.

Um nun bei der Herstellung von Holzleimbauteilen eine durchgängig hohe Qualität zu gewährleisten, bedarf es nicht nur eines entsprechend leistungsfähigen 1K-PUR-Klebstoffs, sondern einer durchgängigen Systemlösung, mit der die Klebstoffe kontrolliert aufgetragen werden können. Neben dem Klebstoff kommt es also vor allem auf die sichere Verarbeitung und die intelligente Applikation an, um eine kontinuierlich hohe Qualität zu erzielen.

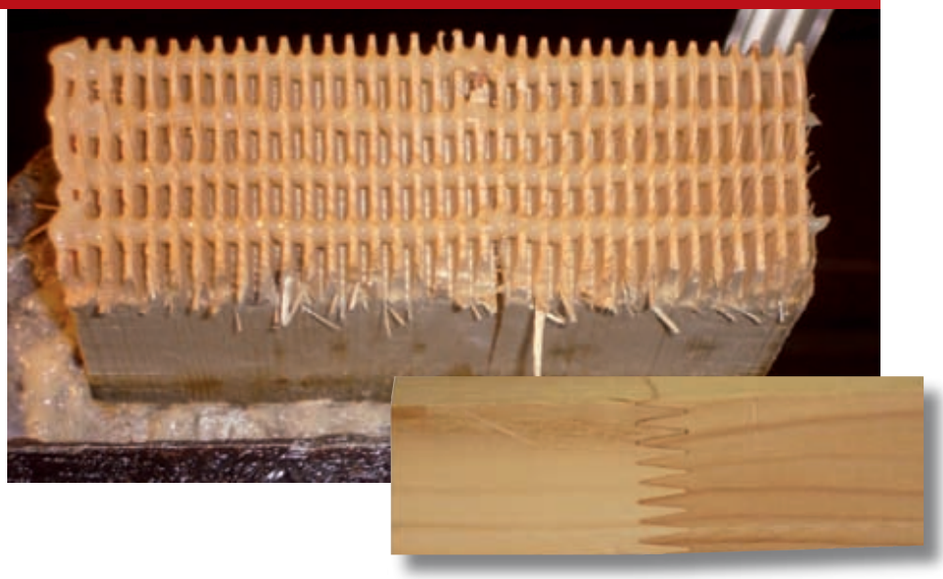


Bild 1: In der Holz verarbeitenden Industrie werden tragende Teile aus verschieden langen Balken per Keilzinkverbindungen zusammengesetzt.

Das Problem

Traditionell trägt man den Klebstoff bei Keilzinkenverbindungen nach wie vor mit einem Kamm auf. Dieser Arbeitsschritt war aber zum einen sehr aufwändig, und zum andern ließ sich die Menge des Klebstoffs per Augenschein nur schwer kontrollieren. Insbesondere bei Keilzinkenverbindungen ist jedoch aus Sicherheitsgründen der sorgfältige und fehlerfreie Klebstoffauftrag wichtig.

Aus diesem Grund entwickelte der Klebstoffhersteller Purbond gemeinsam mit dem Applikationsgerätehersteller Oest bereits 1998 ein System zum berührungslosen Applizieren von einkomponentigen PUR-Klebstoffen auf Keilzinkenprofile, das außerdem die Klebstoffmenge und dessen Verteilung im Zinkenprofil steuert.

Berührungsloser Klebstoffauftrag

Beim berührungslosen Klebstoffauftrag wird der für tragende Bauteile zertifizierte Klebstoff über Auftragsköpfe mit

Klebstoffdüsen – ohne Berührung des Keilzinkenprofils – quer auf die stehenden Zinken appliziert (Bild 3). Die Auftragsdüsen befinden sich in einem Abstand von 5 Millimetern zu den Keilzinkenspitzen und tragen den Klebstoff in parallel übereinander liegenden waagrechten Raupen über die gesamte Höhe des Zinkenprofils auf. Die Anzahl der ebenfalls vertikal übereinander liegenden Auftragsköpfe wird vom Applikationsgerät automatisch gewählt und hängt von der Höhe des Holzbauteils bzw. des Zinkenprofils ab. Die Kontrolle der Klebstoffdicke erfolgt über ein Pumpensystem durch Steuerung der Pumpenleistung.

Nach dem Zusammenpressen der mit Klebstoff versehenen Keilzinken können die Holzbauteile bei Einsatz schnell aushärtender Klebstoffe schon nach kurzer Nachlagerungszeit weiterverarbeitet werden. Ein durchgängiger und wirtschaftlicher Fertigungsprozess ist somit gewährleistet.

Überwachungsfunktion

Das beschriebene und unter dem Namen KEBA (Keilzinken berührungsloser Auftrag) bekannte System gilt neben dem traditionellen Kammverfahren als das bekannteste Verfahren für die Applikation von Klebstoffen. Neue Keilzinkenanlagen werden heute fast ausnahmslos damit ausgerüstet.

Um den im Laufe der Zeit gestiegenen Ansprüchen hinsichtlich der Prozesssicherheit beim Klebstoffauftrag gerecht zu werden, wurde später eine spezielle optoelektronische Kameraüberwachung in das System integriert. Damit konnten der Auftrag der Klebstoffraupen als Bildfolge aufgenommen und diese Bilder mit einem in der Kamera hinterlegten „Soll-Bild“ abgeglichen werden. Bei Abweichungen schaltete das Applikationsgerät automatisch ab.

Kein Umrüsten mehr

Die ersten Systeme zum berührungslosen Auftragen von 1K-PUR-Klebstoffen auf

Bild 2: Die Herstellung der Keilzinken erfolgt unter Einsatz spezieller Fräswerkzeuge.

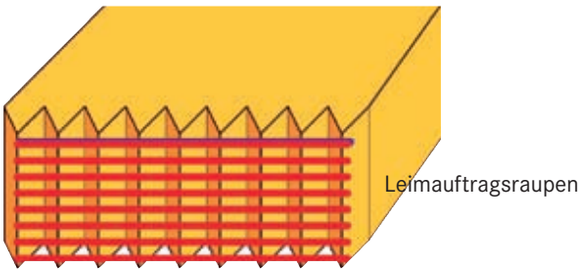


Bild 3: Beim berührungslosen Klebstoffauftrag wird der für tragende Bauteile zertifizierte Klebstoff über Auftragsköpfe mit Klebstoffdüsen – ohne Berührung des Keilzinkenprofils – quer zu den Zinken appliziert.

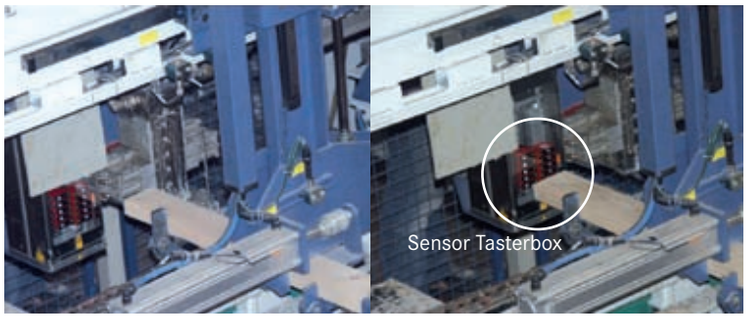


Bild 4: Beim neuentwickelten Überwachungssystem wird jedem einzelnen Auftragskopf ein

dass die Umstellung des Applikationsgeräts auf andere Bauteilquerschnitte ohne Umrüsten erfolgen kann. Diese Aufgabe wird von einer Steuerung der Auftragsköpfe in Abhängigkeit von den Querschnittsabmessungen übernommen.

Außerdem hält sich der Verschmutzungsgrad in Grenzen, so dass sich auch der Reinigungsaufwand erheblich reduziert. Das Gerät kann bei Betriebsschluss einfach abgeschaltet werden. Dabei schließen sich die Ventile und es läuft kein Material mehr nach. Die Einsparung von Klebstoff ist ein positiver Nebeneffekt.

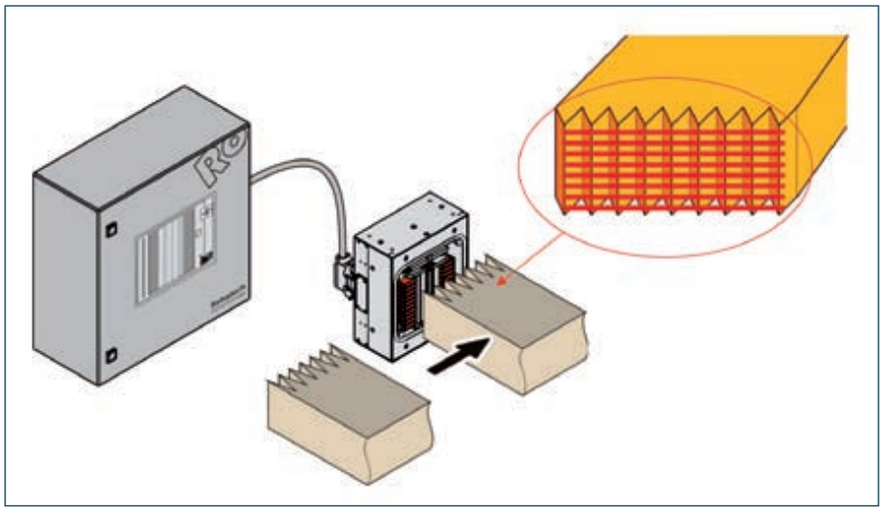


Bild 5: Die Sensoren messen die Länge und Gleichmäßigkeit jeder einzelnen Klebstoffraupe sowie deren korrekte Position.

Lückenlose Prozess-Sicherung

Vor zwei Jahren wurde dann erkannt, dass auch die Ergänzung dieses Auftragssystems durch die Kameraüberwachung mit integriertem Bildabgleich nicht mehr in vollem Umfang den gestiegenen Anforderungen einer lückenlosen Prozess-Sicherung des Klebstoffauftrags bei der Herstellung von Keilzinkenverbindungen entsprach.

Deshalb galt es, ein einwandfreies System mit lückenloser Überwachung des Klebstoffauftrags zu entwickeln und dabei eine noch exaktere und vor allem direktere Möglichkeit der Messung des Klebstoffauftrags zu finden.

So entwickelte Purbond Anfang 2007 zusammen mit dem Gerätehersteller Robatech eine einfachere und präzisere Lösung für den industriellen Praxiseinsatz – das so genannte Purbond-Sicherungs-System PSS .

Dieses neue Überwachungssystem basiert darauf (Bild 4), dass jedem einzelnen Auftragskopf ein Sensor zugeordnet wird, der den Klebstoffauftrag elektronisch dokumentiert. Die Sensoren messen die Länge und Gleichmäßigkeit jeder einzelnen Klebstoffraupe sowie deren korrekte Position (Bild 5). Es wird geprüft, ob der Klebstoff auf der jeweils definierten Fläche richtig verteilt ist. Außerdem werden eine mathematische die separate Vermessung der Balkenlänge vorgenommen (Bild 6). Diese Daten werden an einen zentralen Rechner weitergeleitet und mit Solldaten in der Steuerung abgeglichen. Gibt es Abweichungen der Messdaten vom Sollbereich, erfolgt eine Fehlermeldung und ein elektronisches Signal sorgt automatisch für eine Unterbrechung der Produktion.

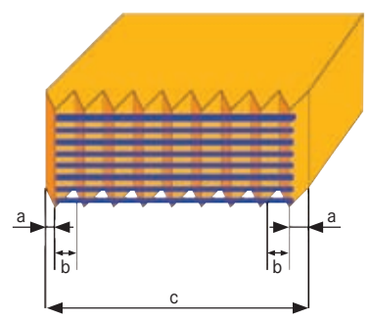
Das Überwachungssystem kontrolliert, ob die Klebstoffmenge an der richtigen Stelle aufgebracht wurde, und die Klebstoffmenge steuert wie gehabt das Pumpen aufgrund der Pumpenleistung nur eine bestimmte Klebstoffmenge fördert.

Somit besteht bei Einsatz dieser PSS-Technik die Möglichkeit, den Klebstoffauftrag aller Keilzinkenverbindungen fortlaufend zu dokumentieren und die ordnungsgemäße Ausführung bei Bedarf nachzuweisen.

Randtoleranz zur Sicherstellung der optimalen Beleimung

Profil	Einstellung „a“
20/6.2	5 mm
15/3.8	3 mm
20/5.0	4 mm

Beispiel 20/6.2 20: Tiefe der Zinke
6.2: Abstand von Zinke zu Zinke – Abstand zur „Nachbar-Raupe“



a Profil
b Standart Toleranz 10 mm
c Produktbreite

Bild 6: Geprüft wird, ob der Klebstoff auf der jeweils definierten Fläche richtig verteilt ist. Außerdem werden eine mathematische Evaluierung der „Nachbar-Raupen“ und die separate Vermessung der Zinkenlänge vorgenommen.

Sicherer und schneller

Das neue Sicherungs-System ist aufgrund der präziseren Rückkoppelung zwischen Klebstoffauftrag und Überprüfungsinstanz

PSS gegenüber herkömmlichen Überwachungssystemen	
System/Anwendung	Autark, losgelöst vom Bediener und somit sichere Lösung
	Automatische Protokollierung auf dem Leitrechner der Produktion
	Überwachung jeder einzelnen Klebstoffraupe
	Unempfindlich auf lokale Lichtverhältnisse
	In den Prozess der Klebstoffapplikation integriert
	Von den Überwachern zugelassenes System
System/Anwendung	Höhere Investition
	Minimaler Aufwand für die Wartung
	Reduzierter Aufwand der innerbetrieblich geforderten Qualitätsprüfungen des zu produzierenden Produktes – Reduzierte laufende Kosten der Qualitätsprüfungen

Bild 7: Das neue Sicherungs-System arbeitet im Vergleich zur Kameralösung nicht nur sicherer, sondern auch schneller und absolut unabhängig von den Bedingungen in der Produktionshalle.

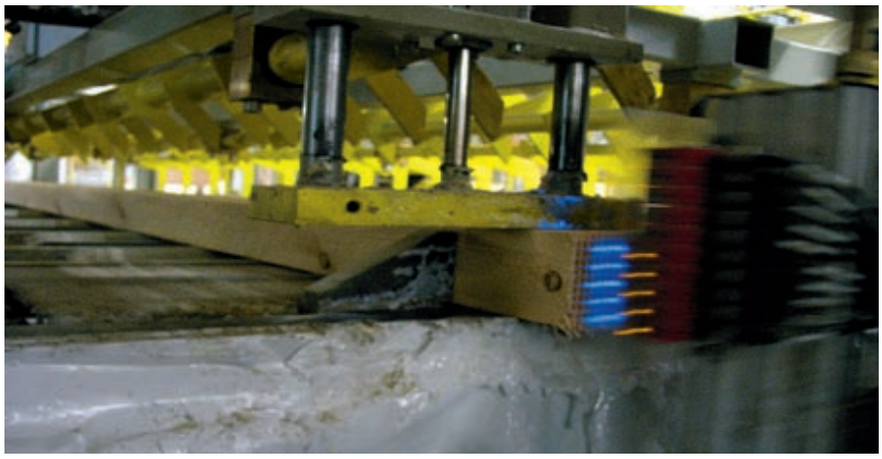


Bild 8: Nachdem Ende Mai 2007 nach einer Testphase das erste System installiert werden konnte, befinden sich heute bereits mehrere Systeme im Einsatz.

ler als die Kameralösung und arbeitet zudem absolut unabhängig von den Bedingungen in der Produktionshalle (Bild 7).

Nachdem Ende Mai 2007 nach einer Testphase das erste System installiert werden konnte, befinden sich heute bereits mehrere Systeme im Einsatz (Bild 8).

Inzwischen wurde ferner von der MPA Stuttgart die Eignung dieses Systems im Zuge einer Betriebsüberwachung bestätigt. Der von der Prüfstelle geforderte tägliche Prüfaufwand keilgezinkter Produkte lässt sich somit auf ein Minimum bemeralösung ausgerüstet sind, ist dieser Aufwand um ein Vielfaches höher. ■

Der Autor

Walter Stampfli (Tel. +41(0)41/4 69 68 61, walter.stampfli@purbond.com) ist General Manager der Purbond AG in Sempach Station, Schweiz.
Thomas Meyer (Tel. +41(0)56/6757700, info@robatech.ch) ist Direktor Innovation und Produkte bei der Robatech AG.

Purbond
Adhesive systems for engineered wood

Purbond AG
Industriestrasse 17a, 6203 Sempach Station
Switzerland, Telefon +41 41 469 68 60
Fax +41 41 469 68 61, www.purbond.com