



## **Klebstoffbasierte Nähte**

### **Zielsetzung**

Ziel des Projektes war es ein anforderungsgerechtes klebstoffbasiertes Verbindungsverfahren von Stoffbahnen im Veredlungsprozess zu realisieren, da es während der Herstellung immer wieder durch Fehlstellen in der Verbindungsnaht zu Materialbahnabrissen und zu ungewollten Maschinenstillständen kommt.

Die technologische Entwicklung einer neuen fadenlosen klebstoffbasierten Verbindungsstelle wird die Produktivität der Veredlung gesteigert und Materialverluste minimiert. Zum Einsatz kamen funktionelle Reagentien, Reaktivanker und wässrige Polymerlösungen mit Zusätzen. Der Klebstoffauftrag erfolgte mittels Sprühen und Rakeln, wobei der Anpressvorgang der mit der Klebstoffpaste versehenen Gewebeeenden mit einer Heizpresse mit einem definierten Druckgradienten durchgeführt wurde. Diese konstruktiven und technologischen Arbeiten wurden in enger Zusammenarbeit zwischen dem ITM der TU Dresden und der Firma Curt Bauer GmbH durchgeführt.

### **Lösungsweg**

In Zusammenarbeit der Projektpartner wurden die Anforderungen an die fadenlosen Fügstellen, klebstoffbasierten Verbindungsnahten, präzisiert. Hierbei wurden insbesondere die Zugfestigkeit, Dehnbarkeit, die Dimensionsstabilität, die Elastizität und die chemische Beständigkeit berücksichtigt. Die notwendigen Prozessparameter der Textilveredlungskette wurden messtechnisch unter Produktionsbedingungen erfasst und die Dimensionsstabilität der Gewebestoffen im Nass- oder Trockenzustand, der höchsten Verarbeitungstemperatur und der Einwirkung der Ausrüstungschemikalien geprüft. In die FuE-Arbeiten wurden ebenfalls die thermische Stabilität, Zugfestigkeit, Zug-E-Modul, Dehnbarkeit, Biegesteifigkeit als Maß für die Flexibilität sowie das Wasseraufnahmevermögen und die Quellfähigkeit einbezogen.

Unter Berücksichtigung der zuvor gewonnenen Erkenntnisse und um die wirtschaftliche Verfügbarkeit zu gewährleisten, konzentrierten sich die Untersuchungen auf verschiedene am Markt zur Verfügung stehende Klebstoffe. Der Einsatz von funktionellen Reagentien sowie Reaktivanker wurden hinsichtlich ihrer chemisch-physikalischen Kennwerte (z. B. Dimensionsstabilität unter Wirkung von Ausrüstungsmedien), der mechanischen Eigenschaften (z. B. Zugfestigkeiten, Zug-E-Modul, Flexibilität) und der Einstellbarkeit der Rheologie zum reproduzierbaren Auftragen untersucht. Dies geschah immer mit Blick auf die Ökologie (z. B. das Erfüllen von Öko-Tex Standards) und die Wirtschaftlichkeit gegenüber herkömmlichen Verbindungsnahten. Das ITM der TU Dresden erarbeitete anforderungsgerechte Klebstoffrezepturen, die die chemische Beständigkeit der klebstoffbasierten Fügungen sicherstellt, die mechanischen Voraussetzungen erfüllt und die ökonomisch sowie ökologisch kompatibel sind. Nach Ermittlung geeigneter Klebstoffsysteme wurden verschiedene Gewebe im Labormaßstab erprobt und das Klebstoffaufnahmevermögen im Detail untersucht. Die Entwicklung einer Auftragsvorrichtung zum Ersatz der herkömmlichen Nähanlagen erfolgte mit dem Hauptaugenmerk auf einer kurzen Taktzeit von maximal 2 Minuten und einer Effektivität von mehr als 95 %.

### **Ergebnisse**

Die Präzisierung der Anforderungen an die fadenlosen Fügstellen, klebstoffbasierte Verbindungsnahten, hinsichtlich der notwendigen Zugfestigkeit, Dehnbarkeit, Dimensionsstabilität und Elastizität, erfolgte anhand der messtechnische Untersuchungen, die im laufenden Produktionsprozess durchgeführt wurden. So konnten die im Antrag formulierten Angaben hinsichtlich der notwendigen hohen mechanischen Festigkeit unter Einwirkung von Veredlungsstoffen unterschiedlicher Ausrüstungseffekte, hohe Flexibilität, ausreichende Dauerfestigkeit im Nass- und Trockenzustand, präzisiert werden.

Im ersten Schritt kamen verschiedene Materialien zum Einsatz. Um jedoch die Prozessschritte bestmöglich zu simulieren, erfolgten die weiterführenden Versuche mit einer Rohware. Die Prüfungen und Auswertungen der Eigenschaften der ausgewählten Gewebematerialien erfolgte in Anlehnung an die

jeweils geltenden DIN - Normen durch das ITM der TU Dresden im eigenen Klimaprüflabor. Anhand deren spezifischer Einsatzmöglichkeiten wurden mittels der Zielgrößen Versuchsmatrizes erstellt. Mittels Vorversuchen wurden geeignete Klebstoffrezepturen für sichere Verbindungen der Gewebeenden ermittelt. Die am ITM erarbeiteten anforderungsgerechten Klebstoffrezepturen wurden an verschiedenen Geweben im Labormaßstab erprobt und das Klebstoffaufnahmevermögen der Gewebe im Detail untersucht. Neben den Untersuchungen zum thermischen Verhalten mittels TGA sowie dem rheologischen Verhalten wurden der Absorptionsumfang, die Trocknung und Härtung ausgewählter Klebstoffrezepturen getestet. Die Applikationen erfolgte mit definiertem Minimalauftrag im Labormaßstab. Die fadenfreien klebstoffbasierten Nähte wurden auf einem, im Rahmen des Projektes konstruierten Spannrahmen, unter Spannung, mit thermischer und Chemikalienbelastung getestet und textilphysikalisch analysiert sowie bewertet. Es zeigten sich deutliche Unterschiede hinsichtlich der Resistenzen gegenüber der eingesetzten Chemikalien und Temperaturen. Die am ITM erfolgreich untersuchten klebstoffbasierten Nähte wurden unter laufenden Produktionsbedingungen getestet. Es wurden die erstellten Nähte unter Spannung auf die Warenbahnen aufgenäht und dem Textilveredlungsprozess zugeführt. Nur zwei der eingesetzten Bindemittel erwiesen sich als geeignet. In diesen beiden Fällen blieben die geforderte Haftung, Zugfestigkeit und Flexibilität der Naht nachdem Veredlungsprozessen erhalten. Die vorgesehene Entwicklung der integrierten Auftrags- und Härtungsvorrichtung mit kurzen Taktzeiten von bis zu maximal 2 Minuten erfolgte durch einen Auftrag mittels Rakeln. Die in-line Fixierung der Gewebeenden sowie einer Umsetzung der Konstruktionen im Betrieb erfolgt nach der Integration der in Auftrag zu gebenden Anlagentechnik. Danach erfolgen dann die Neuprogrammierungen an den Maschinen der Veredlungskette durch C. Bauer.

## Danksagung

Das ZIM-Vorhaben KF 2048945CJ3 wurde im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir danken den genannten Institutionen für die Bereitstellung der finanziellen Mittel.

Der Abschlussbericht und weiterführende Informationen sind am Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik der TU Dresden erhältlich.

