

Funktionalisierung von Nähten bei der Verarbeitung von Textilien durch klebetechnisches Fügen (AIF 15927 N/1)

Autoren: Dipl.-Ing. Oswald Rieder (ITV)
Dipl.-Ing. Stefanie Ambros (ITV)
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Planck
Dr.-Ing. Michael Frauenhofer (IFS)
Dipl.-Chem. Elisabeth Stammen (IFS)
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h.c. Klaus Dilger

Erschienen: 09.05.2011

Zusammenfassung:

Seit einigen Jahren wachsen die Einsatzgebiete des innovativen Fügeverfahrens Kleben. Die Textilbranche möchte die Vorteile des Klebens zum Fügen von Textilien nutzen. Das Hauptziel des Forschungsvorhabens besteht darin, durch Grundlagenuntersuchungen zu ermitteln, welche mechanisch-technologischen Eigenschaften sich durch geklebte Nähte unterschiedlicher Maschenwaren in Abhängigkeit von den eingesetzten Klebstoffen ergeben. Die gesamten Klebeuntersuchungen zielen darauf ab, die bisher unbefriedigenden textilphysikalischen Eigenschaften konventionell genähter durch rein geklebte oder auch hybrid gefügte Nähte zu verbessern. Der zum Einsatz kommende Klebstoff muss flexibel sein und eine geringe Biegesteifigkeit besitzen. Neben den Trageigenschaften ist es wichtig, dass die Klebnaht den Anforderungen bezüglich der Wasch- und Trocknerbeanspruchung von 60 °C (20 Waschzyklen) standhält. Dazu werden sowohl reaktive Klebstoffsysteme als Kartuschen- und Folienware sowie nicht reaktive Systeme als Folienware in das Versuchsprogramm zur Herstellung von Klebnähten aufgenommen.

Grundlagenuntersuchungen zur Klebnahtfestigkeit werden mit angefertigten Gestricken sowie Geweben durchgeführt. Die Gestricke unterscheiden sich bezüglich des Fasermaterials, der Filamentanzahl, der Maschendichte und der Ausrüstung. Zu prüfende Gewebe weisen Bindungsunterschiede auf. Beteiligte Industrieunternehmen stellen aus dem Wäschebereich sowie dem Outdoorbereich Materialien zum Kleben zur Verfügung.

Erkenntnisse, welche beim Verkleben von Vollsubstraten in den letzten Jahren gewonnen wurden, lassen sich nur bedingt auf das Verkleben textiler Strukturen übertragen. Es zeigt sich, dass Polymere gleicher chemischer Basis signifikant unterschiedliche Oberflächenenergien besitzen. Somit ist eine Vergleichbarkeit weder zwischen Vollsubstraten und Gestricken gleicher chemischer Basis noch zwischen Polyestergestricken unterschiedlicher Bindung bzw. Filamentanzahl bei gleicher Vorbehandlung gegeben. Weiterhin lassen textile Strukturen eine Penetration in das Textil zu, was zu einer Benachteiligung des Erscheinungsbildes führen kann. Allerdings wird gerade durch diese Penetration bei textilen Verklebungen neben der adhäsiven Bindung eine mechanische Verklammerung ausgeübt, welche zu einer Steigerung des Trennwiderstandes gegenüber verklebten Vollsubstraten führen kann. Vorbehandlungen mit Corona treten in Bezug auf Textilien somit in den Hintergrund bzw. sind eher von Nachteil, da die Benetzungsfähigkeit gesteigert und dadurch die Penetration erhöht ist. Die Auftragstechnik und die richtige Klebstoffdosierung sowie die Parameterauswahl während des Pressvorganges sind die entscheidenden Merkmale, um eine den Anforderungen gerechte Klebnaht zu realisieren.

Die Zugscherfestigkeit der Klebnähte übersteigt die Grundfestigkeit des Materials sowohl bei Verklebungen durch Klebstofffolien wie auch durch reaktive Schmelzklebstoffsysteme und stellt damit den optimalen Belastungsfall auf eine Klebung dar. Aussagen über das Versagen im Bereich adhäsiver Bindungen werden innerhalb des Forschungsvorhabens durch Schälprüfungen getroffen. Sowohl mit reaktiven Schmelzklebstoffen, wie auch durch Schmelzklebstofffolien lassen sich in Abhängigkeit der Klebstoffflächengewichte genähte Nähte durch geklebte Nähte ersetzen. Innerhalb des Projektes wird eine Mindestfestigkeit von 2 N/mm gefordert. Dies entspricht ca. 50% der Festigkeit einer genähten Doppelsteppstichnaht (Nm 120). Die Trennwiderstände der Baumwollgestricke liegen tendenziell über denen der Polyamid- und Polyester-gestricke. Steigerungen der Trennwiderstände bei Polyestergestricken sind mit reaktiven Schmelzklebstoffsystemen durch Erhöhung der Filamentanzahl und einer höheren Maschendichte erreichbar.

Weder hydrophobe noch hydrophile Weichmacher auf Silikon- bzw. Fettsäurekondensatbasis beeinflussen die Trennwiderstände geklebter Nähte. Selbst eine Fluorcarbonausrüstung bedeutet nicht unbedingt das Versagen einer Klebnaht unter Belastung.

Durch die Wahl geeigneter reaktiver Schmelzklebstoffe sowie Schmelzklebstofffolien sind keine Zerstörungen der Klebnähte während eines 20maligen Wasch- und Trockenprozesses bei 60 °C aufgetreten. Kompromisse müssen zwischen der Biegesteifigkeit und dem Trennwiderstand getroffen werden. Ein hoher Trennwiderstand, erzielt durch Erhöhung der Klebstoffmenge, führt zu einer Erhöhung der Biegesteifigkeit. Es gilt, anwendungsspezifisch Kompromisse einzugehen. Das Zug-Dehnungsverhalten wird durch die Erhöhung der Klebstoffmenge nicht beeinflusst.

Das Ziel des Forschungsvorhabens wurde erreicht.

Danksagung:

Das IGF-Vorhaben 15927 N/1 der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14, 10117 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Unser Dank gilt außerdem folgenden Firmen:

- Collano Adhesives AG
- Color Textil GmbH
- Henkel AG & Co. KgaA
- Jowat AG
- Kraus & Kroll Textil GmbH
- New Textile Technologies GmbH
- Textilchemie Dr. Petry GmbH
- Triumph International AG
- VAUDE Sport GmbH & Co. KG
- Wacker Chemie AG

für die freundliche Unterstützung.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens „Funktionalisierung von Nähten bei der Verarbeitung von Textilien durch klebetechnisches Fügen“ (IGF-Nr. 15927 / N) ist am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf und am Institut für Füge und Schweißtechnik, Braunschweig erhältlich.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Oswald Rieder (oswald.rieder@itv-denkeDorf.de)