

Thomas Gries · Kai Klopp (Hrsg.)

Füge- und Oberflächentechnologien für Textilien

Thomas Gries · Kai Klopp (Hrsg.)

Füge- und Oberflächen- technologien für Textilien

Verfahren und Anwendungen

Mit 202 Abbildungen und 14 Tabellen

 Springer

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Thomas Gries
RWTH Aachen
Institut für Textiltechnik
Eilfschornsteinstr. 18
52062 Aachen, Germany
thomas.gries@ita-rwth-aachen.de

Dr.-Ing. Kai Klopp
Andreas Kufferath GmbH & Co KG
Produktentwicklung Siebbespannungen
Postfach 101130
52311 Düren, Germany
klopp@kufferath.com

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-540-37227-1

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media

springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Satz und Herstellung: LE-TEX Jelonek, Schmidt & Vöckler GbR, Leipzig
Einbandgestaltung: WMXDesign, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem Papier 68/3180 YL – 5 4 3 2 1 0

Vorwort

Basis für dieses Buch sind die Vorlesung „Füge- und Oberflächentechnologien“ und das Symposium zum Bereich Füge- und Oberflächentechnologien auf der Aachener Textiltagung 2005. Daher gebührt mein erster inhaltlicher Dank Herrn Dr. Ing. Kai Klopp, der die Vorlesung „Füge- und Oberflächentechnologien“ als Lehrbeauftragter an der RWTH Aachen, Fachbereich Maschinenwesen, hält. Der zweite Dank gilt meinem Kollegen Herrn Prof. Dr. rer. nat. Martin Möller, der für die Aachener Textiltagung die Idee des eintägigen Fachsymposiums mit Industriepatenschaft initiiert hat. Sowie der Firma Henkel, die auf der Aachener Textiltagung 2005 mit tatkräftiger Unterstützung von Herrn Dr. Thomas Huver die Industriepatenschaft für das Symposium mit dem Titel „Fügen + Verbinden“ übernommen hat.

Ein solches Herausgeberwerk wäre selbstverständlich ohne die Beteiligung der Mitautoren der einzelnen Kapitel nicht denkbar. Hierfür sei allen Fachleuten, die einen oder auch mehrere Beiträge geleistet haben, sehr herzlich gedankt.

Ein weiterer Dank gilt Frau Christiane Cremer, M.A., für ihr sorgfältiges Korrekturlesen und die zahlreichen sprachlichen Anmerkungen. Sowie Herrn Dr. Dieter Veit für die interne Koordinierung der Beiträge aus unserem Institut. Ferner hat es sehr viel Freude gemacht mit den Mitarbeitern des Springer-Verlags dieses Werk zugestalten. Dies ist das erste Fachbuch, das wir gemeinsam mit dem Springer-Verlag publizieren und wir freuen uns auf eine weiterhin gute Zusammenarbeit.

Der größte Dank gilt jedoch Herrn Dr. Ing. Kai Klopp, der dieses Herausgeberwerk maßgeblich ermöglichte. Er hat dieses Werk maßgeblich inhaltlich konzipiert, die Mitautoren angesprochen und motiviert, ausstehende Beiträge unermüdlich eingeklagt und das ganze in mühevoller Kleinarbeit zusammengefügt. Ohne diese Arbeit und den unerschütterlichen Gestaltungswillen wäre dieses Buch nicht erschienen. Hierfür mein herzlichstes Dankeschön.

Aachen, im Juni 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
	<i>Thomas Gries</i>	
1.1	Motivation und Buchschwerpunkt	2
	<i>Thomas Gries</i>	
1.2	Füge- und Oberflächentechnologien und ihre Anwendungsgebiete	2
	<i>Thomas Gries</i>	
1.3	Qualität	3
	<i>Kai Klopp</i>	
2	Verfahren	7
	<i>Thomas Gries</i>	
2.1	Verbinden von Fäden	8
	<i>Alexandre Daumas, Dieter Veit</i>	
2.2	Nähen, Sticken, Steppen	9
	<i>Kai Klopp</i>	
2.2.1	Verfahren mit zweiseitig arbeitenden Maschinenaggregaten	9
	<i>Thomas Gries</i>	
2.2.1.1	Stichbildung an Nähmaschinen	10
	<i>Hartmut Rödel</i>	
2.2.1.2	Kettenstiche	14
	<i>Hartmut Rödel</i>	
2.2.1.3	Blindstich	20
	<i>Hartmut Rödel</i>	
2.2.1.4	Steppstich	23
	<i>Hartmut Rödel</i>	
2.2.1.5	Stickereitechnik	30
	<i>Thomas Wolters</i>	
2.2.1.6	Stepptechnik	45
	<i>Klaus Lehnert, Peter Ringhut, Kai Klopp</i>	
2.2.1.7	Nähwirkverfahren	50
	<i>Thomas Gries</i>	
2.2.2	Verfahren mit einseitig arbeitenden Maschinenaggregaten	52
	<i>Thomas Gries</i>	
2.2.2.1	Einfädiger Kettenstich	53
	<i>Tim Grundmann</i>	
2.2.2.2	Zweifädiger Kettenstich	56
	<i>Heiko Schulz</i>	

2.2.2.3	Einfädiger Blindstich	59
	<i>Kai Klopp</i>	
2.2.2.4	Tufting	61
	<i>Frank Henkel</i>	
2.2.2.5	Vernadeln	63
	<i>Thomas Gries</i>	
2.2.3	Qualitätssicherung	63
	<i>Frank Henkel, Kai Klopp</i>	
2.3	Kleben	68
	<i>Kai Klopp</i>	
2.3.1	Kleben – Verfahrensübersicht	69
	<i>Stefan Böhm</i>	
2.3.2	Kleben – Qualitätssicherung	77
	<i>Stefan Böhm</i>	
2.4	Beschichten	78
	<i>Thomas Stegmaier, Petra Schneider</i>	
2.4.1	Beschichtungsverfahren	79
	<i>Thomas Stegmaier, Petra Schneider</i>	
2.4.2	Nanotechnologien und Dünntbeschichtungen	90
	<i>Thomas Stegmaier, Petra Schneider</i>	
2.4.3	Messtechnik	94
	<i>Thomas Stegmaier, Petra Schneider</i>	
2.4.3.1	Online Prüftechnik – zerstörungsfrei	95
	<i>Thomas Stegmaier, Petra Schneider</i>	
2.4.3.2	Laborprüftechnik	95
	<i>Thomas Stegmaier, Petra Schneider</i>	
2.4.4	Qualitätssicherung	96
	<i>Thomas Stegmaier, Petra Schneider</i>	
2.4.5	Physikalisches Abscheiden von Schichten aus der Dampfphase	98
	<i>Yvette Dietzel, Peter Offermann</i>	
2.5	Schweißen	104
	<i>Kai Klopp</i>	
2.5.1	Schweißen – Verfahrensübersicht	104
	<i>Kai Klopp</i>	
2.5.2	Laserschweißen technischer Textilien	109
	<i>Dirk Hänsch, Tanja Vatterodt</i>	
2.5.3	Ultraschallschweißen	114
	<i>Karl Herzer</i>	
2.6	Klettverschluss	118
	<i>Dieter Veit</i>	
2.7	Steck-, Spiral- und Webnähte	120
	<i>Kai Klopp, Wolfgang Heger, Klaus Fichter</i>	
2.8	Nieten, Schrauben, Schnallen und Reißverschlüsse	126
	<i>Thomas Gries</i>	

2.9	Integration in die multiaxiale Wirktechnik	129
	<i>Annette Kolkmann</i>	
3	Anwendungen	135
	<i>Kai Klopp</i>	
3.1	Automobil	137
	<i>Thomas Gries</i>	
3.1.1	Airbag – Kleben	138
	<i>Stefan Böhm</i>	
3.1.2	Laserschweißen von Airbags	144
	<i>Dirk Hänsch, Tanja Vatterodt</i>	
3.1.3	Grundlagen der industriellen Fertigung stringerversteifter Schalen	146
	<i>Frank Henkel</i>	
3.1.4	Seitenaufprallschutz	149
	<i>Annette Kolkmann</i>	
3.2	Luft- und Raumfahrt	152
	<i>Axel S. Herrmann, U. Eberth</i>	
3.2.1	Höhenleitwerkschwinge	153
	<i>Axel S. Herrmann, U. Eberth</i>	
3.2.2	Stringerversteifungen	158
	<i>Axel S. Herrmann, U. Eberth</i>	
3.3	Textiles Bauen	163
	<i>Thomas Gries</i>	
3.3.1	Klimaelement	163
	<i>Annette Kolkmann</i>	
3.3.2	Beschichtung von textilen Betonbewehrungen	166
	<i>Marijan Barlé</i>	
3.3.3	PVD-Beschichtungstechnologien	171
	<i>Yvette Dietzel, Peter Offermann</i>	
3.3.4	Membrandach-Konstruktionen	175
	<i>Thomas Gries</i>	
3.4	Sport und Freizeit	178
	<i>Thomas Gries</i>	
3.4.1	Sport- und Wanderausrüstung	179
	<i>Andrea Glawe, Andreas Giessmann</i>	
3.4.2	Steppanwendungen für den Pferdesport	181
	<i>Kai Klopp, Klaus Lehnen</i>	
3.5	Schutz und Sicherheit	182
	<i>Thomas Gries</i>	
3.5.1	Hitze- und Kälteschutz	182
	<i>Andrea Glawe, Andreas Giessmann</i>	
3.5.2	Chirurgische Bekleidung	184
	<i>Andrea Glawe, Andreas Giessmann</i>	

3.5.3	Chemischer Schutzanzug	186
	<i>Andrea Glawe, Andreas Giessmann</i>	
3.5.4	Überspannungsschutz	188
	<i>Andrea Glawe, Andreas Giessmann</i>	
3.5.5	Schutzausrüstungen für Arbeiten an Hochspannungsanlagen	190
	<i>Claudia Herzberg, Eberhard Engelmann, Hartmut Rödel</i>	
3.5.6	Reinraumkleidung	195
	<i>Andrea Glawe, Andreas Giessmann</i>	
3.5.7	PVD-Technologien zum Schutz vor elektrischen und magnetischen Feldern sowie Hitze	197
	<i>Yvette Dietzel, Peter Offermann</i>	
3.5.8	Schusssichere Westen	200
	<i>Hartmut Rödel</i>	
3.6	Medizinische Textilien	202
	<i>Kai Klopp</i>	
3.6.1	Oberflächenmodifikation von OP-Textilien zur Erhöhung der Barrierewirkung	203
	<i>Brigitte Voit, Beata Lehmann</i>	
3.6.2	Hygiene Produkte – Babywindeln und Damenbinden ...	212
	<i>Claudia Meckel-Jonas, Eckhard Pürkner</i>	
3.7	Smart Textiles und Wearable Electronics	214
	<i>Thomas Gries</i>	
3.7.1	Textiler Transponder	215
	<i>Uwe Möhring</i>	
3.7.2	Multifunktionseller Matrixtaster	227
	<i>Nadine Zimmermann, Tim Grundmann, Nils Schedukat</i>	
3.7.3	Kissenfernbedienung	231
	<i>Nadine Zimmermann, Tim Grundmann, Nils Schedukat</i>	
3.8	Formationssiebe für die Papierherstellung	234
	<i>Kai Klopp, Wolfgang Heger</i>	
3.9	Bekleidung, Haus- und Heimtextilien	240
	<i>Thomas Gries</i>	
3.9.1	Ultraschallgeschweißte Unterbekleidung	242
	<i>Karl-Heinz Walther</i>	
3.9.2	Kaschierung atmungsaktiver Textillamine	245
	<i>Claudia Meckel-Jonas</i>	
3.9.3	Steppanwendungen in der Mode und in der Berufsbekleidung	249
	<i>Kai Klopp, Klaus Lehnen</i>	

4	Methoden zur Verfahrensbewertung	251
	<i>Thomas Gries</i>	
	4.1 Ideenfindung	251
	<i>Kai Klopp</i>	
	4.2 Prozessstrukturierung	254
	<i>Kai Klopp</i>	
	4.3 ABC-Analyse	259
	<i>Thomas Gries</i>	
	4.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung	260
	<i>Thomas Gries</i>	
	4.5 Wertungsmethoden und Matrizes	263
	<i>Thomas Gries</i>	
5	Ausblick	267
	<i>Thomas Gries</i>	
Index		269