

Quelle: TVP - Fachzeitschrift für Textilveredelung und Promotion / Ausgabe 02/2015, Seite 89 - 91

# Eine Übersicht der Möglichkeiten

Ein Beitrag von Melanie Hoerr, Thomas Gries und Stefan Jockenhoevel

Stickern ist ein Textil-ausrüstungsverfahren, das verwendet wird, um ein Fadenmaterial auf ein Textilsubstrat in einer definierten Geometrie zu applizieren. Diese Definition ist allgemein bekannt und wird daher häufig ausschließlich mit der Applikation von Logos assoziiert. Die technische Stickerei bietet jedoch ein sehr viel größeres Anwendungsspektrum für die Sticktechnologie. Die unterschiedlichen Stickverfahren können nach der Anzahl ihrer Fadensysteme unterteilt werden (Abbildung 1).

## 1-Fadensystem

Der Moosstich sowie der Kettenstich sind 1-Fadensysteme. In der konventionellen Stickerei fast vom Markt verschwunden, erfährt der Moosstich durch den Ein-

satz in der technischen Stickerei wieder einen neuen Aufschwung. Bei der Moosstickerei wird der Stickgrund mit einer Hakennadel durchdrungen und das von unten zugeführte Fadenmaterial schlaufenförmig durch den Stickgrund an die Oberseite befördert (vgl. Abbildung 2 A). Hierdurch entstehen bei der Flächenfüllung bei geeigneter Anordnung der Stiche voluminöse Flächen, die durch Parametervariationen (Schlaufen-, Zwischenposition-, Stoffdrückerhöhe) in ihren Ausführungen an die Anforderungen angepasst werden können.

Durch die Kombination von elektrisch leitfähigen Garnmaterialien mit der Moosstickerei lassen sich viele Anwendungsgebiete für s.g. Medical Smart Textiles erschließen. Die voluminöse Oberflächenstruktur der

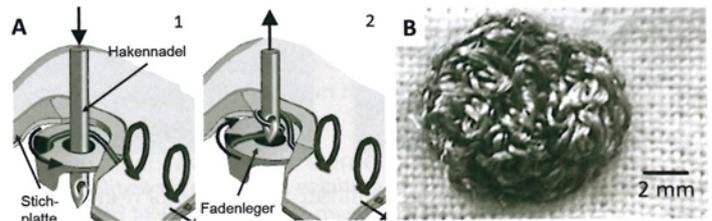


Abbildung 2:  
A: Prinzipdarstellung des Moosstickes [Bildquelle: ZSK Stickmaschinen GmbH, Krefeld, Germany]  
B: Moosgestickte Elektrode aus silberbeschichtetem Polyamidgarn SHIELDEX 110/34 dtex 2 ply HC der STATEX GmbH, Bremen

Moosstickerei eignet sich sehr gut um textile Elektroden (vgl. Abbildung 2 B) herzustellen. Durch die dreidimensionale Form der Moosstickerei besteht ein guter elektrischer Kontakt zwischen Haut und Elektrode der zu einer guten Signal- oder Stromübertragung führt. Des Weiteren zeigt sich durch die Struktur der moosgestickten Elektrode eine sehr angenehme und weiche Oberflächenhaptik, die für die Anwendung in direktem Hautkontakt notwendig ist. Das Anwendungsfeld von moosgestickten Elektroden kann sich von der Elektrotherapie oder -stimulation bis hin zur Körperfunktionsüberwachung mittels Herzfrequenz-, EKG- oder EEG-Monitoring erstrecken.

## 2-Fadensystem

Die Doppelsteppstichstickerei, die der konventio-

nellen oder Standardstickerei entspricht, ist das meistverbreitete Stickverfahren. Gängige Stickereien wie Logos, jedoch auch Paillettenapplikationen werden mittels dieses Stickverfahrens hergestellt. In der technischen Stickerei reichen die Anwendungsmöglichkeiten dieses Verfahrens jedoch noch wesentlich weiter. Durch die Verwendung von elektrisch leitfähigen Garnen als Stickgarn können dem Textil Zusatzfunktionen zugewiesen werden. Durch die Applikation von elektrisch leitfähigen Garnen auf ein Textil können beispielsweise textile Antennen (Abbildung 3), Bedienelemente (Touchsensoren), Leiterbahnen oder Kontaktleisten, etwa zur Kontaktierung von LEDs (vgl. Abbildung 4), aufgestickt werden.

Die Doppelsteppstichstickerei kann neben der

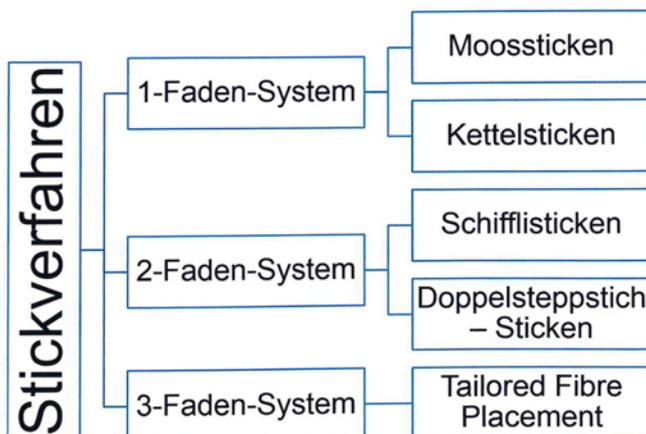


Abbildung 1: Einteilung der Stickverfahren nach Fadensystemen

Quelle: TVP - Fachzeitschrift für Textilveredelung und Promotion / Ausgabe 02/2015, Seite 89 - 91

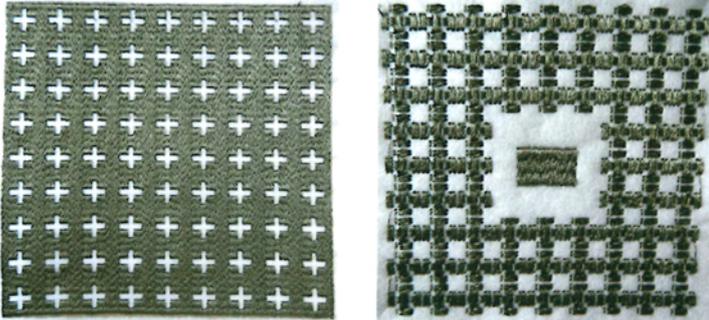


Abbildung 3: Unterschiedliche gestickte Strukturen für textile Antennen aus silberbeschichtetem Polyamidgarn SHIELDEX 110/34 dtex 2 ply HC der STATEX GmbH, Bremen



Abbildung 4: Stickmuster mit integrierten LED-Pailletten [Bildquelle: ZSK Stickmaschinen GmbH, Krefeld, Germany]

Funktionalisierung durch leitfähige Garne auch zur Integration von LEDs in ein Design verwendet werden. Hierbei können Paillettenstickvorrichtungen zur automatisierten Platzierung und Fixierung der LED-Paillette auf dem Textil verwendet werden, wie es in Abbildung 4 am Beispiel eines Geburtstagskuchens mit integrierten LEDs als brennende Kerzen dargestellt ist. Zur Kontaktierung dieser LED-Pailletten wird elektrisch leitfähiges Garn als Leiterbahn verwendet, welches von dem nach-

folgend aufgestickten Design verdeckt wird.

### 3-Fadensystem

Das Tailored Fibre Placement (TFP) oder auch die Verlegetechnologie ist ein 3-Fadensystem. Hierbei wird faserförmiges Material auf ein Textil aufgelegt und mittels eines Zick-Zack-Stiches auf diesem fixiert (Abbildung 5). Die Verlegetechnologie der Stickerei ermöglicht die Applikation von allen faserförmigen Materialien, die nicht direkt verstickbar sind. Hierdurch können zum Bei-

spiel Drähte oder Schläuche auf ein Textil appliziert und so mit Zusatzfunktion versehen werden. Diese Zusatzfunktionen können unter anderem Temperatur-, Dehnungs-, Feuchtigkeits- oder Drucksensoren sein, die aus lackiertem Kupferdraht bestehen, der in einer definierten Sensorstruktur auf das Textil platziert und direkt an eine miniaturisierte Auswert- und Kontrolleinheit angeschlossen werden kann.

Ein weiteres Anwendungsfeld der technischen Stickerei, dem immer mehr Aufmerksamkeit zuteil wird, ist die definierte Aufbringung von Faserverstärkungen mittels

des Tailored Fibre Placement (TFP) Verfahrens. Durch den hohen Freiheitsgrad hinsichtlich der Platzierung der Fasern steigt das Interesse insbesondere der Leichtbaubranche an der Verlegetechnologie. Carbon- oder Glasfaserrovings können in beliebiger Faserorientierung und somit kraftflussgerecht abgelegt werden. Dies ist für die Festigkeit von Faserverbundbauteilen von erheblichem Vorteil, da Fasern Kräfte nur in Faserlängsrichtung aufnehmen können. Werden von Carbon- oder Glasfasergelegen oder -geweben hierdurch mehrere Lagen unterschiedlicher Fa-

### Autoren

Diplom-Ingenieurin Melanie Hoerr ist Abteilungsleiterin der Forschungsgruppe „Medical Smart Textiles“ am Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University.

Univ.-Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Thomas Gries ist Institutsleiter und Lehrstuhlinhaber des Instituts für Textiltechnik der RWTH Aachen University.

Univ.-Prof. Dr. med. Stefan Jockenhövel leitet das Lehr- und Forschungsgebiet „Tissue Engineering & Textile Implants“ im Rahmen seiner Brückenprofessur am Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University und am Institut für Angewandte Medizintechnik des Universitätsklinikum Aachen.

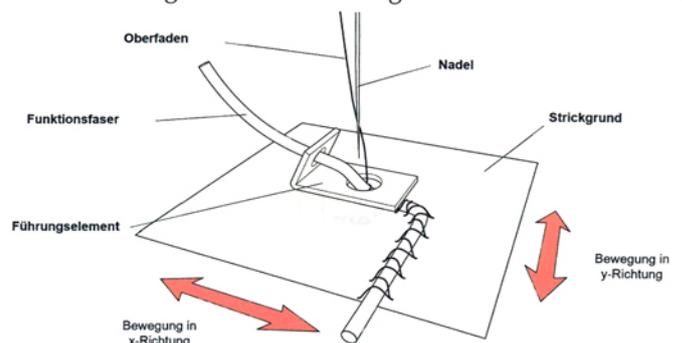


Abbildung 5: Prinzipdarstellung der Verlegetechnologie (Tailored Fibre Placement)

Quelle: TVP - Fachzeitschrift für Textilveredelung und Promotion / Ausgabe 02/2015, Seite 89 - 91

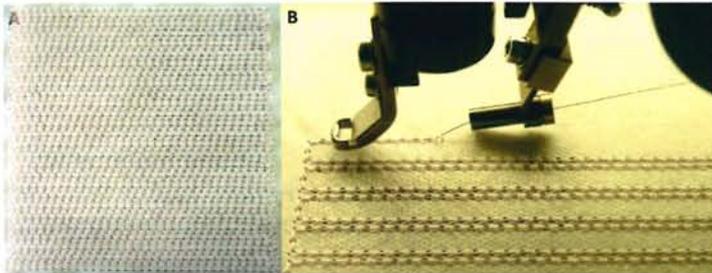


Abbildung 6: Temperatur-, Feuchte- und Dehnungssensor (A) aus lackiertem Kupferdrahtes (0,2 mm<sup>2</sup>) und Produktion (B)

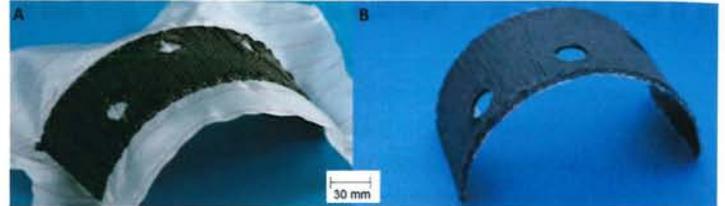


Abbildung 7: TFP-gestickter Preform aus Carbonfasern (A); Konsolidiertes Bauteil aus TFP-gesticktem Preform (B)

serorientierung übereinander benötigt um die Festigkeit eines Bauteiles zu gewährleisten, kann mit der TFP-Technologie die Lagenanzahl durch eine kraftflussgerechte Orientierung der Fasern stark verringert werden. Ein weiterer Vorteil dieser Technologie bietet die Möglichkeit der endkonturnahen

Fertigung von Bauteilen, wodurch der Verschnitt stark reduziert werden kann.

#### Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die technische Stickerei viele innovative Einsatzgebiete bietet. Weitere Beiträge in kommenden Ausga-

ben werden die einzelnen Stickverfahren detaillierter vorstellen und weitere Anwendungsbeispiele und Prototypen aufzeigen. Eine Rückenbandage mit moosgestickten Elektroden wird auf der TechTextil vom 4. bis 7. Mai 2015 in Halle 3 Ebene 0 Stand D05 ausgestellt.

[www.ita.rwth-aachen.de](http://www.ita.rwth-aachen.de)