

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten  
**Band:** 110 (2003)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Fadenbrüche an der Strickmaschine und ihre Ursachen  
**Autor:** Ammann, Franziska / Schmid, Hansruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-677837>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.11.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Fadenbrüche an der Stickmaschine und ihre Ursachen

Ammann Franziska, Schmid Hansruedi; EMPA, St. Gallen, CH

**Durch Stillstände wegen Fadenbrüchen werden in der Stickereiproduktion täglich unnötige Kosten verursacht. Ziel dieses KTI-Projektes (KTI = Kommission für Technologie und Innovation des Bundes) war es, Erkenntnisse über die tribologischen Aspekte beim Stickprozess zu gewinnen und die Fadenbeanspruchung während des Stickprozesses so gering wie möglich zu gestalten.**

Das Projekt (1998-2000) war ein Folgeprojekt der KTI-Arbeit «Optimierung der Stickgarne» [1]. In diesem ersten Projekt ging es vor allem um die Entwicklung einer geeigneten Prüfmethode für Stickzwirne. Wurde im 1. Projekt Material aus Polyester, Baumwolle und Viskose untersucht, konzentrierte man sich in diesem 2. Projekt ausschliesslich auf Polyester, weil aus modischen Gründen innert kurzer Zeit ein markanter Wandel hin zu Polyester-Stickereien stattgefunden hatte.

Das Projekt wurde mit 20 Partnern aus der Stickbranche (Sticker, Stickmaschinen- und Sticknadelhersteller, Verbände und Schulen, Garnprüfgeräte- und Garnöllieferanten sowie Garnveredler) durchgeführt. Die KTI übernahm die Hälfte der Kosten. Die andere Hälfte wurde durch die Projektpartner mittels Eigenleistung in Arbeitsstunden und dem zur Verfügungstellen von Infrastruktur und Materialien erbracht. Nachfolgend wird über wichtige Ergebnisse dieses Projektes berichtet, welche auch in eine Checkliste für den Sticker einfließen, die helfen soll, unnötige Fehlerkosten zu vermeiden.

## Stickprozess und Fehlerprotokoll

Auf zwei verschiedenen Produktions-Stickmaschinen wurden Stickversuche durchgeführt und protokolliert. Dabei wurde mit dem gleichen Stick- und Bobinengarn das gleiche komplexe Dessin auf dem gleichen Stickboden gestickt. Der Stickprozess dauerte 23 bzw. 29 Stunden, während denen es 16 bzw. 29 Mal zu einem Stillstand kam. Folgende Stillstände wurden festgestellt (Tab.1):

Während des Stickprozesses wurden Fadenspannungsmessungen [2,3] durchgeführt. Der Verlauf der Fadenspannung bei einem einzelnen Stich zeigt, dass jeweils zwei Fadenspannungsspitzen pro Stich auftreten. Die Analyse

der eingesetzten Zwirne ergab, dass die Höchstbruchkraft der einzelnen Stickzwirne höher liegt als die beim Stickversuch erfassten Fadenspannungsspitzen. Um das Verhalten und die Reibungspunkte des Stickfadens während des Stickvorganges zu beobachten, wurde der Stickprozess mit einer Hochgeschwindigkeitskamera gefilmt. Anhand dieser ersten Beobachtungen wurde in Diskussionen mit den Industriepartnern beschlossen, sich konkret auf einige relevante Punkte zu konzentrieren, welche anschliessend dokumentiert werden.

## Qualitätsmerkmale von gut bzw. schlecht verstickbaren Stickzwirnen

Der schlecht verstickbaren Qualität wurde eine gut verstickbare in der gleichen Feinheit gegenübergestellt (Tab.2). Der gut verstickbare Zwirn weist eine leicht höhere Höchstbruchkraft, eine tiefere Dehnung und eine praktisch gleiche spezifische Festigkeit auf. Auffallend ist, dass bei diesen physikalischen Eigenschaften die Streuungen zwischen den einzelnen Spulen bei den schlechten Qualitäten höher sind als bei der guten. Starke Schwankungen zwischen den einzelnen Spulen einer Stickpartie wirken sich negativ auf die Verstickbarkeit aus.

Neben der grundsätzlichen Betrachtung von Mittelwerten und deren Standardabweichungen, sollten auch die kleinsten Werte angeschaut werden, weil gerade diese Schwachpunkte zu Fadenrissen führen können. Die Schwachpunkte können aber auch versteckt innerhalb eines Zwirnes auftreten, z.B., wenn nur ein Garn eines Mehrfachzwirnes den Anforderungen nicht genügt (Bild 1).

## Garnöle

Die Höhe der Fadenzugkräfte hängt von der Reibung ab, da die Garnreibung den Kraftaus-

gleich über den zulaufenden Faden verhinde 5 verschiedene Garnöle wurden qualitativ untersucht bezüglich Viskosität, FT-IR, Trockrückstand, GC-MS. Die Öle wurden auch auf den rohen Polyesterzwirn appliziert und die Reibungsmittellösliche Auflage, sowie die Garn- und Garn/Reibkörper-Reibwerte bestimmt.

Die chemisch unterschiedlich zusammengesetzten Garnöle wurden über eine Gale aufgebracht. Auftragsmengen von 1.2 – 4.7 wurden appliziert, abhängig von der Viskosität des jeweiligen Öles (Bild 2).

Alle aufgebrauchten Öle verringerten den Garn/Reibkörper-Reibwert [4] um ca. 0.05. Der Garn/Garn-Reibwert blieb praktisch gleich und wurde nur bei einem Öl leicht verbessert. Es wurde kein gesicherter Zusammenhang zwischen der prozentualen Garnölaufgabe und dem Garn/Reibkörper-Reibwert gefunden. Eine Steigerung der Abzugsgeschwindigkeit von 100 cm/min auf 200 m/min führt bei einem nicht geölten Zwirn zu einer viel stärkeren Erhöhung der Garn/Garn-Reibwerte als bei einem geölten.

## Oberflächen – Oligomere

Im Zusammenhang mit den Garneigenschaften wurde auch das Thema Oberflächenoligomere [5] gestreift. Überprüft werden sollte auch die Aussage der Sticker, dass sich dunkel gefärbte Garne schlechter verstick lassen als hell gefärbte. (Vergleich der ermittelten Reibwerte Tab. 3.) Das Garn weist vor dem Färbeprozess deutlich weniger Oberflächenoligomere auf als nachher.

Es konnte kein gesicherter Zusammenhang zwischen dem Oberflächen-Oligomengehalt und den Reibwerten gefunden werden. Die Oberflächenoligomere scheinen keinen direkten Einfluss auf die Reibwerte zu haben. Vermutlich werden sie durch die Sticköle angeklebt, und somit wirkungslos, oder durch vorhergehende Umlenkwalzen und Fadenbremse am Messgerät bereits abgerieben. Die Oberflächenoligomere verursachen Maschinenverschmutzungen. Die Maschine muss deswegen oft und arbeitsintensiv gereinigt werden. Sticknadelkanäle und -öhre werden verstopft, was durch es zu Fadenbrüchen oder Stickfehlern kommen kann.

Durch eine speziell auf Oligomerreduktion optimierte Garnveredlung können die Ablagerungen reduziert, aber nicht vollständig eliminiert werden.



Tab. 1: Ursachen für Maschinen-Stillstände

Fadenführer bis Sticknadel	17	7 Knoten 7 Strupfer (Aufschieber) 3 unklar
Sticknadel	14	8 Nadelbrüche durch verklemmten Faden zwischen Spulenkörper und Kartonscheibe 6 unklar
Bobinenfaden	14	3 Nester 3 auslaufende Bobinen 8 unklar
Total	45	-

Tab. 2: Eigenschaften der Stickzwirne

	145 dtex x 2 f 36	110 dtex x 2 f 36	150 dtex x 2 f 48	110 dtex x 2 f 40
Verstickbarkeit	schlecht	schlecht	Schlecht	gut
Höchstbruchkraft [cN]	1235	943	1385	1005
CV % Total *	2.7	3.6	3.2	3.2
CV % Zwischen **	1.1	2.8	0.8	0.5
Höchstbruchkraftdehnung [%]	26.5	24.7	15.6	15.5
CV % Total *	9.9	8.6	8.8	7.6
CV % Zwischen **	7.8	6.8	3.8	2.1
Spezifische Festigkeit [cN/tex]	42.6	42.9	46.2	45.7
CV % Total *	2.7	3.6	3.2	3.2
CV % Zwischen **	1.1	2.8	0.8	0.5

Tab. 3: Reibwerte helles/dunkles Garn

Probenbezeichnung	Oberflächenoligomere in %	Reibwerte in µ Garn/Reibkörper	Reibwert in µ Garn/Garn
Marine	1.3	0.199	0.059
Zwirn roh	0.2	0.215	0.054

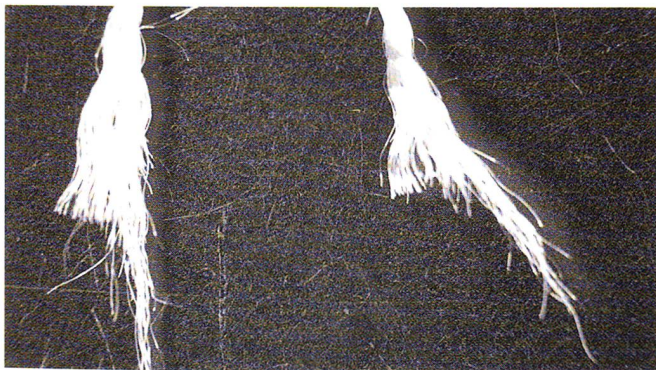


Bild 1: Rissenden eines schlecht verstickbaren Zwirnes: In einem Zwirn wurden zwei Garne mit unterschiedlicher Höchstbruchkraft miteinander verarbeitet.

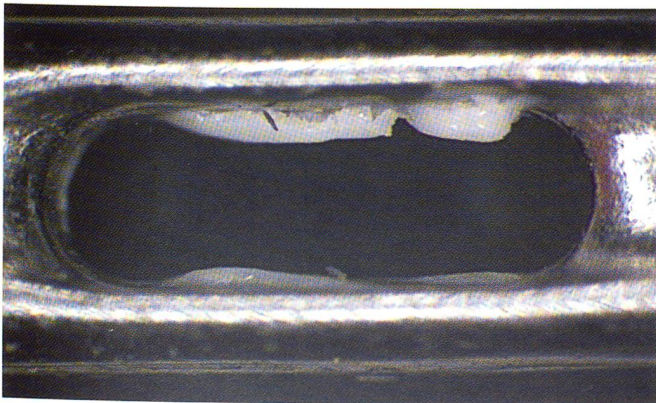


Bild 2: Vergleich der Garn/Reibkörper-Reibwerte (ASTM D 3108-89) mit der lösungsmittellöschlichen Auflage.

# Wherever you go

Your work will be done



Type JAF 0615



Embroidery Systems

ZSK Stickmaschinen GmbH  
Magdeburger Str. 38-40  
D-47800 Krefeld, Germany  
Phone: +49 (0) 21 51 - 44 40  
Fax: +49 (0) 21 51 - 44 41 70

zsk.europe@zsk.com  
zsk.usa@zsk.com  
zsk.asia@zsk.com

<http://www.zsk.com>



### Sticknadeln

Während des Stickprozesses wird das Stickgarn x-mal durch das Nadelöhr [6] gezogen bis es in den Stickboden eingearbeitet ist. Während des Stickens entstehen immer wieder so genannte Aufschieber, welche zu einem Fadenbruch und in seltenen Fällen auch zu Nadelbrüchen führen. Aus diesem Grund wurde angenommen, dass durch raue Stellen im Nadelöhr der Sticknadeln einzelne Fibrillen des Stickzwirnes beschädigt werden und sich dadurch aufschieben. Um dies näher zu untersuchen, wurden mehrere Sticknadeln nach längerem Einsatz in der Produktion mit dem Rasterelektronenmikroskop auf raue Stellen oder Beschädigungen der Metalloberfläche gefunden. Die vorhandenen Unebenheiten auf der Nadeloberfläche waren sehr klein und wiesen keine scharfen Ränder auf (Bild 3).

Fibrillenbrüche können durch Mängel an den Fadenführungselementen entstehen oder liegen bereits auf den Stickspulen vor.

Das Ziel war, eine noch bessere Sticknadeloberfläche zu entwickeln und damit eine weitere Reduzierung der Reibung des Stickzwirnes im Nadelöhr und an der Nadelspitze während des Einstiches in den Stickboden zu erreichen. Die Sticknadeln wurden mit einer amorphen Kohlenstoffschicht überzogen. Diese Schichten werden zur Minderung der Reibung, der Korrosion und des Verschleisses eingesetzt. Das Aufbringen dieser Schicht erfolgte durch plasmagestützte, chemische Gasphasenabscheidungen. Mit den beschichteten Nadeln wurden zwei Stickversuche in der Praxis durchgeführt. Während dieser Stickprozesse konnte kein Unterschied hinsichtlich Bestickbarkeit und Warenausfall zwischen den beschichteten und den unbeschichteten Nadeln festgestellt werden. Alle für die Stickversuche verwendeten beschichteten Sticknadeln wurden mit dem

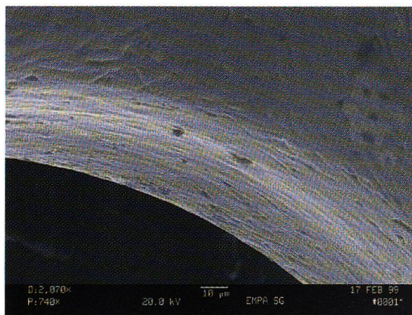


Bild 3: Gebrauchte Sticknadel: Nadelöhr-Innenseite: Aufnahme mit dem Raster-Elektronenmikroskop

Rasterelektronenmikroskop untersucht und mit den Aufnahmen der unbenutzten Nadeln verglichen. Die Beschichtung im Nadelöhr und an der Nadelspitze wurde durch den Einsatz in der Produktion nicht beschädigt. Beschichtete und unbeschichtete Sticknadeln wurden anstelle eines Reibstiftes am Honigmann  $\mu$ -Meter eingespannt. Von einem hellen und einem dunklen Polyesterzwirn wurden die Reibwerte durch das Nadelöhr bestimmt. Die Reibwerte durch die beschichteten Nadelöhre waren minim höher als durch die unbeschichteten. Aufgrund dieser Feststellung und der erarbeiteten Projektergebnisse wurden keine weiteren Untersuchungen mehr durchgeführt.

### Schlussfolgerungen

Die umfangreichen Untersuchungen bezüglich Material-Eigenschaften und Produktionsparametern beim Stickprozess haben deutlich gemacht, dass z.B. die Festigkeit der verwendeten Polyester-Stickzwirne in der Regel völlig ausreicht, dass aber bei grossen Qualitäts-Schwankungen innerhalb der einzelnen Spulen trotzdem ein Risiko für Fadenbrüche besteht. Gängige Garnöle bewirken zwar eine leichte Reduktion der Reibung, bei erhöhtem Auftrag ist aber keine Verbesserung mehr zu erwarten. Aus den Fasern ausgetretene Oligomere neigen dazu, an verschiedenen Stellen der Maschine oder an den Nadeln abgerieben zu werden, was zu einem erhöhten Fehler-Risiko führt. Bei den eingesetzten Sticknadeln waren keine abnormalen Abnützungen durch den Stickprozess zu erkennen, welche beim Stickfaden zu vermehrtem Aufschieben oder Reissen geführt hätten. Die zusätzlich aufgetragenen amorphen Schichten vermochten das Reibverhalten nicht zu verbessern. Für eine möglichst fehlerfreie Produktion ist es unerlässlich, sämtliche Parameter, welche sich negativ auswirken könnten, regelmässig zu überwachen. Der Aufwand hierfür ist sicher geringer als jener für die Fehlerbehebung und die zusätzlich anfallenden Kosten durch Maschinenstillstände.

### Danksagung

Wir danken unseren Industriepartnern. Sie haben sich sowohl finanziell als auch persönlich stark bei der Umsetzung der Projektidee engagiert. Wir danken auch der Kommission für Technologie und Innovation (KTI). Durch das Bereitstellen von Fördermitteln hat die KTI massgeblich zum Zustandekommen des Projektes beigetragen.

### Literatur:

- [1] B. Wagner, EMPA: Optimierung der Stickgarne, *Textilveredlung* Heft 1, 1995, S. 30
- [2] Dr.-Ing. B. Neudeck et al., TITV, Greiz, und Dipl. Ing. (FH) B. Wagner et al., EMPA: Beitrag zur Untersuchung der Fadenspannung an Grossestickautomaten mit verschiedenen Typen von Messgeräten, «mittex» 6/94, S.11-13
- [3] Dr.-Ing. B. Neudeck et al., TITV, Greiz: Untersuchungen zum Fadenzugkraft-Verhalten in der Stickerei, «mittex» 1/94, S.23-25
- [4] Dr. Ing. K. Kowalski, Techn. Univ. Lodz, Polen: Modellierung der Faden-Festkörper-Reibung, *Melliand* 3/1991, S.171-174
- [5] Dr. H.-U. von der Eltz et al.: Oligomere, und was man beim Färben von Polyester-Fasern davon wissen sollte, *Textilveredlung* 8/1973, Nr. 11, S.545-552
- [6] Kleiner Wegweiser zur richtigen Sticknadel, *texDecor* 3/98, S. 106-108

## BELCORO Boutique in China präsent

Erstmals wird Schlafhorst in der Zeit vom 19.3.2003 bis 19.3.2003 die Belcoro Boutique auf der International Textile in Beijing präsentieren. Die Teilnahme der Belcoro Boutique auf diesem Meeting Event im China International Exhibition Center unterstreicht die Wichtigkeit des chinesischen Marktes für Schlafhorst. Denn auch in China steigt die Anzahl der Autocoro Spinnstelen stetig an. Mit der Zunahme der Spinnstelen erhöht sich auch die Anzahl der Verarbeiter, welche Garne in Belcoro Qualität oder aus diesen Garne gefertigte Textilien herstellen. Zu den Mitgliedern der «Belcoro Community» in China zählen die Firmen Panther Textiles Co. Ltd. und Shandong Daiyin Textile Group Co. Ltd. und Zhejiang Chunjiang Light & Textile Industry Group Co., Ltd.