

## Prozessmanagement an der Nähmaschine (AiF 14 663 N)

**Autoren:** Dipl.-Ing. Hans-Helge Böttcher  
Dipl.-Ing. Bernd Göppinger  
Dipl.-Ing. Oswald Rieder  
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Planck

**Erschienen:** 2008

### Zusammenfassung:

Ziel des Forschungsprojektes war die Schaffung der technischen Voraussetzungen für eine definierte, reproduzierbare und weitgehend automatische Erfassung der qualitätsrelevanten Fadenzugkraft in Abhängigkeit von der Nähgeschwindigkeit, der Nähadel, dem eingesetzten Nähgarn und dem Nähgut. Recherchen zeigten, dass durch die Zunahme von Nähautomaten oder automatischer Stick- und Tuftinganlagen die Bedeutung der Nähfaden- und Prozessüberwachung zunimmt. Die Fadenzugkräfte sind in Bezug auf die Nahtdehnfähigkeit, Nahtfestigkeit und Optik von großer Bedeutung. Eine ausreichende Fadenzugkraft ist erforderlich, um den Stich zu schließen, die Verschlingung der Nähfäden zu stabilisieren und die Verschlingungsstelle im Nähgut zu positionieren. Damit wird die Fadenzugkraft zu einem beherrschenden Qualitätskriterium für eine einwandfreie Naht. Die Kenntnis der während des Nähvorgangs auftretenden Fadenzugkräfte ist somit für die Sicherung des Nähprozesses von großer Bedeutung. Zunächst wurden die Parameter Nähgut, einzusetzende Nähmaschinen, zu verwendende Nähgarne und Nähadeln festgelegt.

/2

**Institut für Textil- und Verfahrenstechnik der  
Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung**

Textile Forschung vom Rohstoff bis zum Produkt

Geschäftsfelder: Faser- und Garntechnologien, Flächen- und Strukturtechnologien, Funktionalisierung, Innovative und intelligente Produkte, Moderner Fabrikbetrieb, Prüflaboratorien

**Institutsleitung:  
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Planck**

**Bibliothek  
Dipl.-Biol. Susanne Konle  
Dipl.-Ing. Kathrin Thumm**

Körschtalstraße 26  
D-73770 Denkendorf

Telefon: +49 (0) 7 11 / 93 40 - 2 94  
Fax : +49 (0) 7 11 / 93 40 - 2 97

bibliothek@itv-denkendorf.de  
www.itv-denkendorf.de

/2

Die Nähmaschinen wurden nacheinander mit einem Piezosensor hoher Eigenfrequenz (30 kHz) für die Messung bei hohen Maschinendrehzahlen und einem Drehgeber für die drehwinkelbezogene Darstellung der Fadenzugkraftverläufe ausgerüstet. In einem weiteren Arbeitspunkt wurden die charakteristischen Fadenzugkraftverläufe der Nadelfäden an allen Versuchsnähmaschinen sowie zusätzlich des Obergreiferfadens an der Union Special ermittelt. Dies war notwendig, um die in einem weiteren Arbeitspunkt zu entwickelnde Auswerteeinheit programmieren zu können. Das geschwindigkeitsabhängige Ansteigen der Fadenzugkräfte zeigt bei unterschiedlichen Materialdichten, dass die Maschinengeschwindigkeit ein eklatanter Prozessparameter ist. Der Einfluss weiterer Parameter auf die Fadenzugkraft fällt deutlich geringer aus.

Weiterhin wurde die tolerierbare Fadenzugkraft-Bandbreite zwischen einer oberen und unteren Grenze ermittelt. Hierzu wurden die Mittelwerte der Fadenzugkraftmaxima und -minima über 250 Stiche zugrunde gelegt. Innerhalb dieser Bandbreite soll eine qualitativ hochwertige Naht in Bezug auf Spannungskräuseln in der Naht, Nahtdehnung, Lage der Verschlingungen und der Optik hergestellt werden können. Es muss bekannt sein ab wann die Fadenzugkraft reguliert werden muss.

Wo Maschinen und Steuerungen im Einsatz sind, besteht immer der Bedarf, den Status einer Anlage oder Steuerung abzufragen, um unvorhergesehene Stillstände zu vermeiden und wichtige Prozessparameter zu überwachen. Die Überwachung einzelner Parameter kann als Einzelplatzlösung, zentral durch Vernetzung oder über Fernüberwachungssysteme realisiert werden. Die Überwachungseinheiten erhöhen die Produktionssicherheit und damit die Wirtschaftlichkeit in den Betrieben.

Die primäre Aufgabe der zu entwickelnden Auswerteelektronik bestand in der Erfassung der analogen Messsignale des Fadenzugkraftsensors, der Umwandlung in digitale Signale und eine Soll-Ist-Wert-Analyse der Fadenzugkraftwerte. Die labortechnisch ermittelten Fadenzugkraftwerte zeigen reproduzierbare, quantitativ und qualitativ nahezu identische Fadenzugkraftverläufe.

/3

**Institut für Textil- und Verfahrenstechnik der  
Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung**

Textile Forschung vom Rohstoff bis zum Produkt

Geschäftsfelder: Faser- und Garntechnologien, Flächen- und Strukturtechnologien, Funktionalisierung, Innovative und intelligente Produkte, Moderner Fabrikbetrieb, Prüflaboratorien

**Institutsleitung:  
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Planck**

**Bibliothek  
Dipl.-Biol. Susanne Konle  
Dipl.-Ing. Kathrin Thumm**

Körschtalstraße 26  
D-73770 Denkendorf

Telefon: +49 (0) 7 11 / 93 40 - 2 94  
Fax : +49 (0) 7 11 / 93 40 - 2 97

bibliothek@itv-denkendorf.de  
www.itv-denkendorf.de

/3

Mittels der Methode des gleitenden Mittelwertes kann ein scharf abgegrenzter Kurvenverlauf ermittelt werden. Da dieser Kurvenverlauf signifikant für genau eine Kombination der Nähparameter ist, kann auch ein Toleranzbereich exakt definiert werden. Die Visualisierung des aktuellen Fadenzugkraftstatus erfolgt durch farbige LED-Segmente (Grün – In Ordnung, Gelb – kritisch, Rot – Naht ist fehlerhaft).

Zum Abschluss des Projektes wurden mit dem Piezosensor und der entwickelten Auswerteelektronik Versuche unter Produktionsbedingungen vorgenommen. Die Tests in der Industrie wurden mit großem Interesse verfolgt. Speziell für Nähautomaten wurden die Untersuchungen als sehr sinnvoll eingestuft. Diese Beurteilung erfolgte vor dem Hintergrund, dass an Nähautomaten nach abgeschlossenem Nähvorgang keine visuelle Kontrolle der gefertigten Naht erfolgt. Die kontinuierliche Kontrolle der Fadenzugkraft während des Nähprozesses schafft die Basis für eine gesicherte Nahtqualität.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

### **Danksagung:**

Wir danken der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V. für die finanzielle Förderung des Forschungsvorhabens AiF-Nr. 14 663 N, das im Programm zur Förderung der „Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)“ aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e.V. (AiF) erfolgte.

Der Abschlussbericht des Forschungsvorhabens (AiF-Nr. 14 663 N) ist am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik, Denkendorf erhältlich.

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Oswald Rieder ([oswald.rieder@itv-denkendorf.de](mailto:oswald.rieder@itv-denkendorf.de))

**Institut für Textil- und Verfahrenstechnik der  
Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung**

Textile Forschung vom Rohstoff bis zum Produkt

Geschäftsfelder: Faser- und Garntechnologien, Flächen- und Strukturtechnologien, Funktionalisierung, Innovative und intelligente Produkte, Moderner Fabrikbetrieb, Prüflaboratorien

**Institutsleitung:  
Prof. Dr.-Ing. Heinrich Planck**

**Bibliothek  
Dipl.-Biol. Susanne Konle  
Dipl.-Ing. Kathrin Thumm**

Körschtalstraße 26  
D-73770 Denkendorf

Telefon: +49 (0) 7 11 / 93 40 – 2 94  
Fax : +49 (0) 7 11 / 93 40 – 2 97

[bibliothek@itv-denkendorf.de](mailto:bibliothek@itv-denkendorf.de)  
[www.itv-denkendorf.de](http://www.itv-denkendorf.de)