

## AKTIVE FADENGABE

Projektleiter: Dipl.-Ing. M. Märker

Laufzeit: 01/99 – 06/00

### Ausgangssituation

Die international bedeutendsten Fachausstellungen bestätigten in einer kaum erwarteten Deutlichkeit die Dominanz des Nähens und die große Vielfalt und Breite der Nähmaschinen und Stickmaschinen. Hauptkriterien sind neben Variabilität und Produktivität die Sicherung hoher Qualität.

Gestaltung und Funktion der Baugruppen der Fadenzuführungseinrichtung - Fadengeber und Fadenbremsen - entsprechen nicht den aktuellen, durch häufige Wechsel gekennzeichneten Bedingungen des Näh- und Stickprozesses und haben keine Anpassmöglichkeiten an einen geänderten Fadenbedarf.

### Forschungsziel

Das vorliegende Forschungsthema hat das Ziel, einen Beitrag zur Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Erprobung von Komponenten des Fadenführungssystems an Näh- und Stickmaschinen zu leisten. Hierzu gehören die Schaffung eines vielseitig einsetzbaren Fadengabesystems sowie die Entwicklung von Fadenbremsen mit reproduzierbaren Bremskrasteinstellungen, so dass bei den schnellen Änderungen der näh- bzw. sticktechnischen und –technologischen Bedingungen – besonders typisch für den Stickprozess – hinsichtlich Fadendosierung und Fadenzugkraft den aktuellen Bedingungen des Prozesses entsprochen werden kann.

### Forschungsergebnis

Den Forschungsarbeiten werden eine vertiefte Patentrecherche, eine Problemanalyse sowie eine Anzahl messtechnischer Untersuchungen vorangestellt, die die Komplexität des Untersuchungsgegenstandes verdeutlichen. Das betrifft die durchgeführte Analyse der Stichbildung, die Untersuchung der Zonen des Fadenlaufs und die Berechnungen von Kraftwirkungen im Faden. In gleichem Sinne sind die messtechnischen Untersuchungen zu bewerten. Reibungswerte, Elastizitätsmodule und Fadenzugkraft-Dehnungs-Diagramme weisen für typische Stick- bzw. Nähfäden sehr unterschiedliche Größen und Eigenschaften auf, woraus sich die Notwendigkeit einer Anpassung der Komponenten des Fadenzuführungssystems – Fadengeber und Fadenbremsen - bei Veränderung der technologischen Bedingungen des Näh- bzw. Stickprozesses bei Nähgut- bzw. Stickgut- und Nähfaden- bzw. Stickfadenwechsel sowie bei Musteränderungen (Stichlänge, Stichtart, Stichtichtung) ergibt.

Auf der Grundlage umfangreicher, teilweise sehr detaillierter systematischer Untersuchungen erfolgt die Auswahl, konstruktive Gestaltung und messtechnische Untersuchung verschiedener Lösungsprinzipie. Fadengeber und Fadenbremsen werden als eng verzahnte Themenschwerpunkte bearbeitet.

Unter dem Gesichtspunkt eines automatisierungsgerechten Einfädels werden Varianten von Pendelfadengebern konstruiert, gefertigt und in Versuchseinrichtungen erprobt. Der Antrieb erfolgt für die Versuche mittels Schrittmotoren, die bei großen Wegen ihre Leistungsgrenzen erreichen. Offene Fadenführungen erweisen sich als ungeeignet. Mit geschlossenen Fadenführungen ist ein Einsatz der Pendelfadengeber für automatisierte Systeme prinzipiell möglich.

Die Eignung eines positiven Fadenzuführsystems auf der Grundlage eines Walzensystems wird mit umfangreichen messtechnischen Untersuchungen an einer Stickmaschine nachgewiesen. Ein Labormuster des Projektpartners wird in enger Zusammenarbeit mit diesem für eine Produktionsüberführung konstruktiv überarbeitet. Das positive Fadengabesystem erweist sich als prinzipiell geeignet.

Für Stellaufgaben mit zeitlichen geringen Anforderungen, d. h. beim Stickgut- bzw. Stickfadenwechsel bzw. Stellaufgaben mit geringer Änderung der Kraft von Stich zu Stich

## AKTIVE FADENGABE

sind die entwickelten Fadenbremsen auf der Basis von Schrittmotoren mit Zahnradzwischenstufe gut geeignet. Fadenzugkraftmesseinrichtungen sind zu integrieren. Eine auf der Grundlage des Know-how der Cetex gGmbH gestaltete indirekt wirkende Fadenbremse unter Nutzung des magnetorheologischen Effektes mit einem Doppelwalzensystem für die Mitnahme des Fadens erweist sich für den diskontinuierlichen Näh- und Stickprozess als nicht geeignet.

Gleichstrommagneten werden hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz als Fadenbremsen untersucht. Nichtlinearität der Kraft, Prellen und relativ große Ankermasse begrenzen die Dynamik und die Einsatzmöglichkeiten als schnelle, bei jedem Stich verstellbare Fadenbremse. Diese Erkenntnisse führten zur Einbeziehung moderner Voice-Coil-Motoren in die weiteren Untersuchungen. Auf dieser Grundlage wird ein Labormuster einer Fadenbremse gestaltet und erprobt und der Nachweis der prinzipiellen Eignung von Voice-Coil-Motoren für die schnellen Stellprozesse beim Musterwechsel erbracht.

Es wird damit die Basis für ein neues Fadenbremssystem geschaffen. Die Weiterführung der Entwicklung ist notwendig.

### Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Die bei der Themenbearbeitung gewonnenen Erkenntnisse befähigen zu einer weiteren gezielten Optimierung des positiven Walzen-Fadenzuführungssystems. Eine schnelle Produktionseinführung beim Projektpartner ist vorgesehen.

Die Bearbeitung des Forschungsthemas ergibt, dass weitere Untersuchungen der komplexen Komponenten des Fadenführungssystems in enger Verbindung mit sticktechnischer Erprobung und einer vertieften theoretischer Fundierung notwendig sind.

Hauptschwerpunkt für weitere Arbeiten ist die Fortführung der Entwicklung einer gesteuerten Fadenbremse auf der Basis eines Voice-Coil-Motors.



Bild 1: Motorgestellter Pendelfadengeber

Derartige Lösungen stellen Innovationen gegenüber den bekannten Lösungen dar. Einsatzgebiete können neben Stickmaschinen auch Nähmaschinen sowie die aus Literatur- und Patentrecherchen bekannt gewordenen, in Entwicklung befindlichen Stickssysteme mit automatisiertem Fadenwechsel sein. Damit werden eine bessere Anpassung an den Stickprozess und eine Berücksichtigung der sich ständig ändernden variablen sticktechnischen Parameter ermöglicht, manuelle Einstellungen vermieden und die Qualität des Endproduktes verbessert.

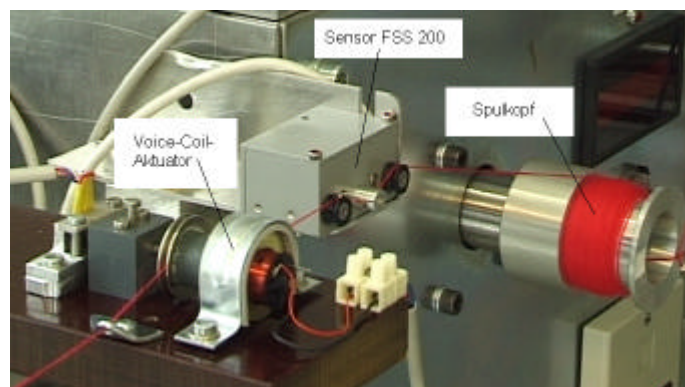


Bild 2: Fadenbremse auf Basis Voice-Coil-Motor im Versuchsstand