Sächsisches Textilforschungsinstitut e.V.

An-Institut der Technischen Universität Chemnitz

Geschäftsführender Direktor: Dr. Heike Illing-Günther
Annaberger Straße 240 | 09125 Chemnitz | Telefon: +49 371 5274-0 | E-Mail: stfi@stfi.de I www.stfi.de

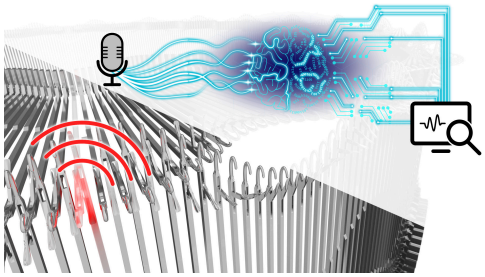
MuNaMo – Multifunktionale Nadelfehlererkennung

Motivation

Rundstrickmaschinen ermöglichen eine hochproduktive Herstellung textiler Flächengebilde. Bereits geringfügige Fehler an Stricknadeln oder eine unzureichende Schmierung können jedoch zu Qualitätsmängeln, erhöhtem Verschleiß und Maschinenstillständen führen. In der industriellen Praxis werden solche Fehler häufig erst erkannt, wenn bereits Ausschuss produziert wurde. Gleichzeitig nimmt die Verfügbarkeit erfahrener Fachkräfte und damit prozessbezogenes Erfahrungswissen ab. Vor diesem Hintergrund verfolgte das Forschungsprojekt MuNaMo das Ziel, Verfahren zur automatisierten Erkennung von Nadelfehlern und kritischen Maschinenzuständen zu entwickeln. Durch eine frühzeitige Zustandsüberwachung sollen Produktionsprozesse stabilisiert, Stillstandszeiten reduziert und die Wettbewerbsfähigkeit insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen gestärkt werden.

Lösungsweg und Ergebnisse

Für die Untersuchungen wurde eine industrielle Rundstrickmaschine als Demonstrator aufgebaut und mit verschiedenen Sensor- und Datenerfassungssystemen ausgestattet. Zum Einsatz kamen Körperschallsensoren, Beschleunigungssensoren, maschineninterne Prozessdaten sowie eine Highspeed-Kamera. Auf dieser Grundlage wurden umfangreiche Versuchsreihen zu Nadelfehlern, Schmierungszuständen und Prozessparametern durchgeführt. Die visuelle Erfassung diente dabei als Referenz zur Zuordnung von Fehlerereignissen und zum Training von Auswertealgorithmen. Zusätzlich wurden Methoden der Bildanalyse und des Machine Learnings entwickelt und untersucht.



Diskrete körperschallbasierte Nadelfehlererkennung mittels Künstlicher Intelligenz (KI)

Die Ergebnisse zeigen, dass Nadelfehler wie Nadelbrüche oder verbogene Zylindernadeln anhand charakteristischer Körperschallmuster zuverlässig erkannt werden können. Darüber hinaus gelang die sichere Unterscheidung verschiedener Schmierungszustände auf Basis akustischer und schwingungstechnischer Messdaten. Verschiedene KI-Verfahren, darunter Random Forest, Support Vector Machines und neuronale Netze, erzielten dabei sehr hohe Klassifikationsgüten. Das Projekt konnte nachweisen, dass eine multimodale Prozessüberwachung einen vielversprechenden Ansatz für die frühzeitige Erkennung kritischer Maschinenzustände darstellt. Die entwickelten Datensätze, Modelle und Analyseverfahren bilden eine wichtige Grundlage für zukünftige Assistenzsysteme und Predictive-Maintenance-Lösungen in der Rundstricktechnik.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben MuNaMo (Reg.-Nr. 22729 BR) der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V. wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Der Schlussbericht zum Projekt kann am STFI angefordert werden.

Kontakt: Sven Reichel, Tel.: +49 371 5274-193, E-Mail: sven.reichel@stfi.de
Manuela Fritzsch, Tel.: +49 371 5274-215, E-Mail: manuela.fritzsch@stfi.de

www.stfi.de

15.09.2026