

FUZZY-LOGIC KÄMMASCHINE

Projektleiter: Dipl.-Ing. F. Friedrich
Projektträger: BMWi - Gewiplan
Projektnummer: 274/95

Laufzeit: 01/95 - 04/96

Ausgangssituation

Das Kämmen von Baumwolle dient zur Auskämmung von Kurzfasern, Nissen, Noppen und Verunreinigungen der Baumwolle. Der Kämmprozess ist ein schwieriger textiltechnologischer Prozess und verlangt eine optimale Einstellung der Kämmaschine, um die geforderte Qualität zu erreichen. Das in die Maschine einlaufende Vlies wird am Anfang des Kämmprozesses zum Zwecke des Auskämmens geklemmt und anschließend zerrissen. Im Laufe einer Kämmpériode wird das Vlies durch Überlappung der Fasern wieder zusammengefügt (Löten). Dieser Vorgang ist danach im Spektrum des Ausgangsbandes als „Lötperiode“ zu erkennen und verschlechtert die Qualität des Ausgangsbandes durch den Kämmprozess.

Forschungsziel

Mit Hilfe der Methoden der Fuzzy-Logik sollten textiltechnologisches Wissen und Erfahrungen erfaßt und für die Verarbeitung in der Steuerung der Maschine aufbereitet werden. Es wurde eine Regulierung des Abreißzeitpunktes der Abreißwalzen mit Fuzzy-Regelalgorithmen angestrebt, welche die Lötperiode des Ausgangsbandes minimiert.

Forschungsergebnis

Der Nachweis der Qualitätsverbesserung und Eigenoptimierung erfolgte durch textiltechnologische Messungen am Einzelkopf und an der Gesamtmaschine.

Es wurden nachstehende Ergebnisse erreicht:

1. Ermittlung des Einflusses der Abreißwalzenbewegung hinsichtlich von Lötperioden im Baumwollvlies durch textiltechnologische Versuche
2. Analyse und Auswahl der benötigten Sensorsignale, Material- und Maschinenparameter für die Fuzzy-Logik
3. Aufstellung einer Berechnungsmethode zur Bestimmung des Kämmlingsanteils im Vlies
4. Ermitteln der Zugehörigkeitsfunktion zur Ausregulierung der Lötperioden im Vlies
5. Entwicklung eines Fuzzy-Logik-Regelsystems zur Regulierung der Abreißwalzenbewegung und Erstellen der dafür notwendigen Software mit Hilfe des Tools "TILShell"
6. Erprobung der Software an einer Baumwollkämmaschine 1534/1
7. Einbindung der Ecartementverstellung in das Fuzzy-Regelsystem
8. Einbau und Inbetriebnahme des Sensorsystems "Sliver-Dance" der Firma BARCO am Ausgang des Streckwerkes der Kämmaschine
9. Herauslösen des analogen Sensorsignals aus der Anzeigeelektronik von BARCO und Einbinden des Signals in die SPS als Grundlage für die Regelbasis
10. Erfassung der absoluten Masse des Ausgangsbandes durch das Sensorsystem und Einbindung in die Fuzzy-Logik

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Ein Einzelantrieb zur Regulierung der Abreiß- und Lieferwalzen ist für den Einsatz von Fuzzy-Regelalgorithmen Voraussetzung. Mit einem Direktantrieb der Abreiß- und Lieferwalzen können bis ca. 200 Kammspiele/min realisiert werden. Höhere Kammspiele (450 bis 500 Ksp/min) sind gegenwärtig nicht möglich, da die Standardservoantriebe den hochdynamischen Anforderungen nicht gewachsen sind.

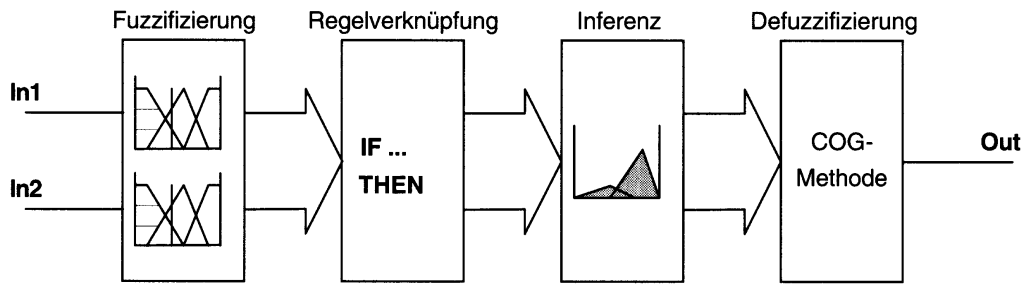


Bild 1: Logische Struktur eines Fuzzy-Systems

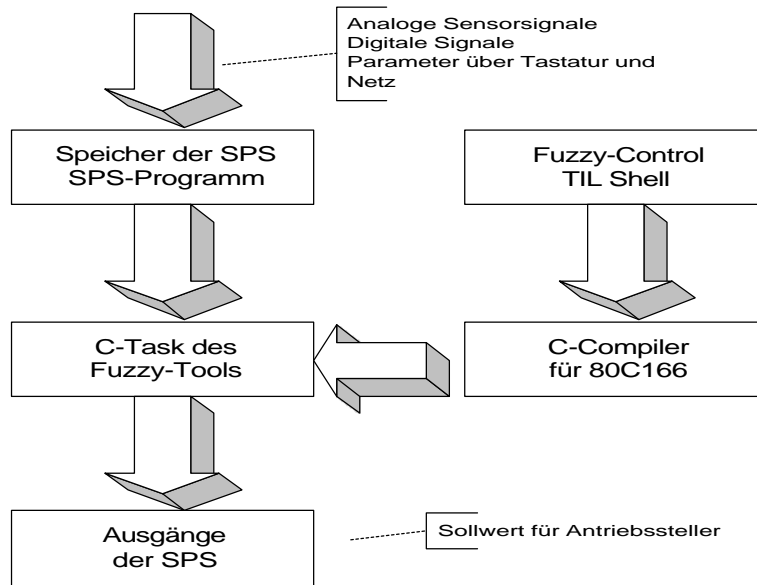


Bild 2: Zusammenwirken von Fuzzy-Control und SPS

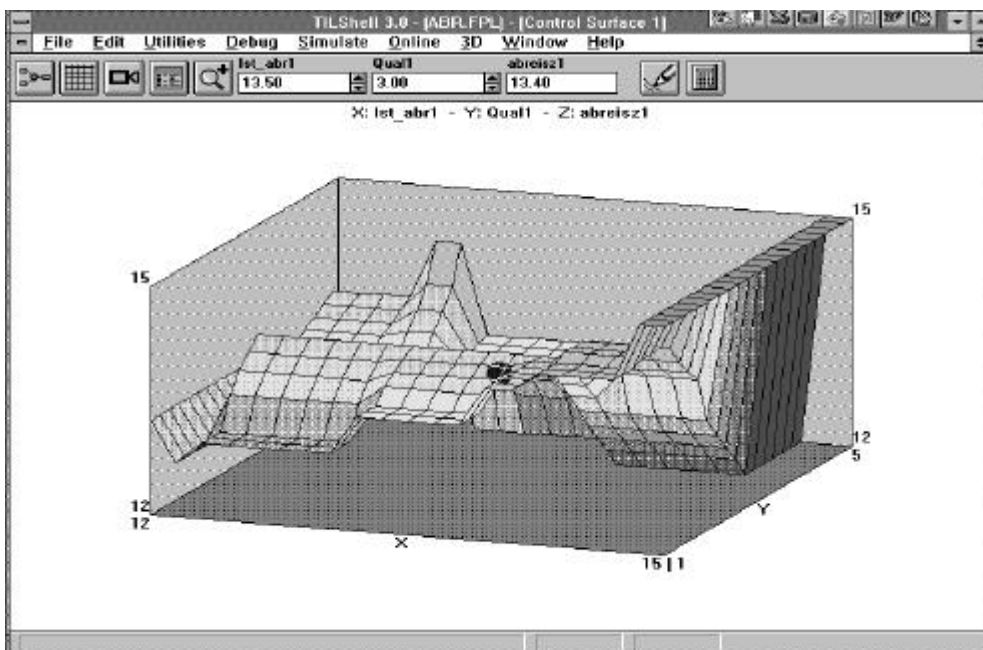


Bild 3: Simulation der Regelbasis