

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 102 (1995)

**Heft:** 3

**Rubrik:** Tagungen

### **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:** 15.04.2026

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

# Drehzahlregelung von Webmaschinen mittels Fuzzy-Logik\*

In allen Bereichen der Textilindustrie steht das Problem einer maximalen Produktion auf hohem Niveau bei möglichst niedrigen Kosten. Mit der rechnergestützten Drehzahlregelung wird fortlaufend, unabhängig von der Artikelbelegung der Webmaschinen, die Drehzahl optimiert und entsprechend verändert. Der Wert der optimalen Drehzahl für jede Maschine wird unter anderem von den für die Optimierung gewählten Kriterien, wie Kosten-/Nutzenverhältnis, Produktivität, Qualität und Belastungsgrad der Arbeitskraft bestimmt. Durch eine Optimierung der Kettlaufzeit lässt sich eine Verminderung der Überlagerungszeiten beim Kettwechsel erreichen, die sich günstig auf den Nutzeffekt auswirkt.

## 1. Einleitung

Auf der Basis von Prozessdatenerfassungssystemen und frequenzstellbaren Antrieben sind heute die technischen Voraussetzungen gegeben, eine dynamische Drehzahlanpassung an die momentanen Bedingungen im Bedienbereich durch geeignete Regelkonzepte zu erreichen.

Mit der rechnergestützten Drehzahlregelung wird fortlaufend, unabhängig von der Artikelbelegung der Webmaschinen, die Drehzahl optimiert und entsprechend verändert.

Einflussgrößen auf die Drehzahlstellung sind:

- Belastung des Webers,
- Laufeigenschaften der Webmaschine.

Die Belastung des Webers bezieht sich dabei auf den gesamten Bedienbereich, die Laufeigenschaften jedoch auf die einzelne Webmaschine.

## 2. Fuzzy-Logik

Mit Hilfe der Fuzzy-Logik ist es möglich auch unscharfe Informationen zu verarbeiten. Damit bietet sie sich insbesondere für die Lösung solcher Probleme an, deren wichtigste Eigenschaft das subjektive, schwer zu formulierende Wissen und die Erfahrung des Menschen ist. Der Fuzzy-Regler unterscheidet sich von einem scharfen Regler durch die linguistische Formulierung von Expertenwissen über die Wirkungsweise des Prozesses. Dabei muss das Systemverhalten nicht vollstän-

dig bekannt sein. Das Expertenwissen drückt aus, wie bei welchen Ausgangswerten des zu regelnden Prozesses dessen Eingangswerte zu variieren sind.

Die Entwicklung eines unscharfen Reglers kann wie folgt vorgenommen werden:

1. Festlegen der Eingangsgrößen, wie Ausfallrate der Einzelmaschine und Arbeitskraftbelastung,
2. Festlegen der Ausgangsgröße, das heisst der Drehzahländerung der einzelnen Webmaschine,

2. Festlegen der Fuzzy-Sets,
3. Erstellen der Fuzzy-Regeln,
4. Festlegen der Methoden zur Fuzzyfikation und Defuzzyfikation,
5. Festlegen der Inferenz-Methode:

Der ermittelte Fuzzy-Regler muss je nach vorliegenden Bedingungen im Prozess weiter verbessert und optimiert werden, um die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.

Die Entwicklung der Fuzzy-Regelung kann um so schneller erreicht werden, je besser das vorliegende Expertenwissen aufbereitet wurde und es den Prozess beschreibt.

## 3. Drehzahlregelung von Webmaschinen

### 3.1. Theoretische Grundlagen

Zur Drehzahlregelung der Webmaschinen in einer Baumwollweberei wurde ein Rechnerprogramm entwickelt, welches die Grösse der Drehzahländerung mittels Fuzzy-Logik errechnet. Nach einem definierten Zeitintervall werden für die Maschinen im Bedienbereich die neuen Drehzahlen ermittelt. Der

Tabelle 1: Belastung des Webers

Fuzzy-Set Nr.	Belastung durch Maschinenbedienung	Belastung	Kurzzeichen
1	0- 10 %	sehr gering	sg
2	10 - 35 %	gering	g
3	35 - 55 %	mittel	m
4	55 -75 %	hoch	h
5	> 75 %	sehr hoch	sh

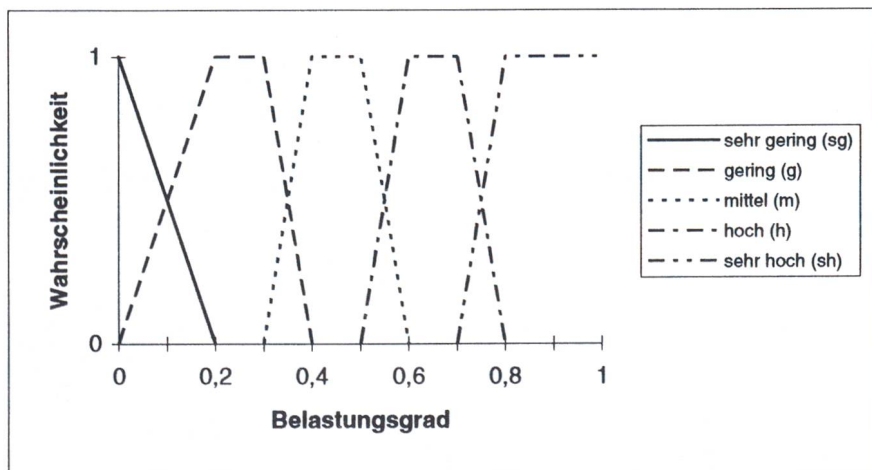


Abbildung 1: Zugehörigkeitsfunktion für die Belastung

\* Vortrag Konferenz «Textile Process Control 2001», Manchester, April 1995

Tabelle 2: Laufverhalten der Webmaschinen

Fuzzy-Set Nr.	Anzahl Stops /100 TSch	Laufverhalten	Kurzzeichen
1	0 - 4	sehr gut	sg
2	4 - 9	gut	g
3	9 - 13	mittel	m
4	13 - 17	schlecht	s
5	> 17	sehr schlecht	ss

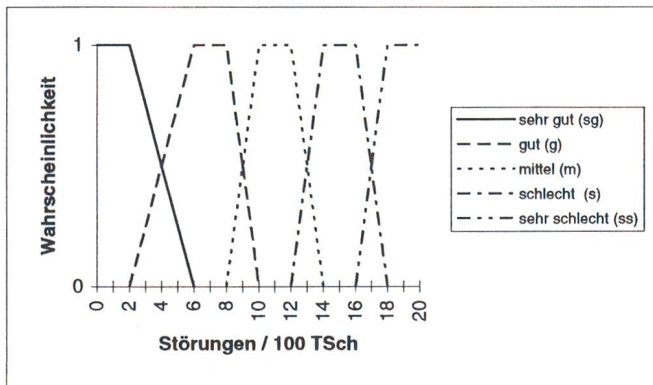


Abbildung 2: Zugehörigkeitsfunktion für das Laufverhalten

Tabelle 3: Drehzahlstufen

Fuzzy-Set Nr.	Drehzahl stufen	linguistische Variable	Kurzzeichen
1	-5%	negativ groß	ng
2	-2,50%	negative klein	nk
3	0	Zero	zr
4	2,50%	positive klein	pk
5	5%	positiv groß	pg

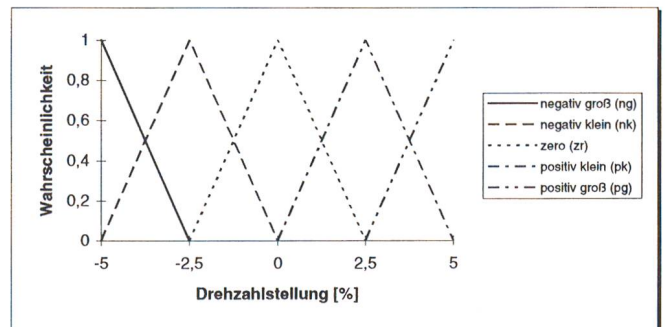


Abbildung 3: Zugehörigkeitsfunktion für die Drehzahlveränderung

Bereich in dem die Drehzahlen der Webmaschinen variiert werden liegt bei: Grunddrehzahl  $\pm 10\%$  der Grunddrehzahl.

Die Einflussgrößen (Belastung des Webers und Laufeigenschaften der Maschine) werden in zyklischen Abständen ermittelt. Hier ist ein Zeitraum im Bereich von 10 bis 20 Minuten sinnvoll. Simulationen haben gezeigt, dass zu kurze Abstände zu instabilem Prozessverhalten führen. Zu grosse Intervalle beeinträchtigen den Prozess ebenfalls negativ, da ein eingestellter Zustand zu lange erhalten bleibt.

*Belastung des Webers*

Die Belastung des Webers wird berechnet aus der Bedienzeit innerhalb der Zykluszeit (Zeitintervall zwischen den Zeitpunkten für die Drehzahlstellung) durch die Zykluszeit. Sie kann zwischen Null und Eins liegen. Die Belastung des Webers wird in fünf Klassen bzw. Fuzzy-Sets eingeteilt (Tab. 1), und die folgende Zugehörigkeitsfunktion (Abb. 1) abgeleitet.

*Laufverhalten der Webmaschinen*

Das Laufverhalten der Einzelmaschinen kann durch die Anzahl der Ausfäl-

le oder die mittlere Laufzeit zwischen zwei Ausfällen ermittelt werden. Als Ausfälle zählen nur solche Stillstände, die den Weber belasten und die durch die Prozessdatenerfassung automatisch on-line erfasst werden. In der Regel sind dies die Kett- und Schussfadenbrüche. Es wird von der Anzahl Stillstände je 100000 Schuss ausgegangen, da diese Kennziffer leicht berechenbar ist. Die Anzahl Stillstände pro 100000 Schuss ist eine artikelspezifische Kenngröße.

Für das Laufverhalten werden folgende Fuzzy-Sets (Siehe Tab. 2/Abb. 2) definiert.

*Drehzahlbereiche*

Die Drehzahlveränderungen erfolgen nur in einem bestimmten Bereich. Ausgehend von der Grunddrehzahl wird die Drehzahl in gleichen oder unterschiedlichen Stufen gestellt, je nachdem, wie stark die Tendenz der Veränderung der Einflussgrößen in den

Tabelle 4: Matrix der Fuzzy-Regeln

		Laufverhalten				
		sg	g	m	s	ss
Belastung	sg	pg	pg	pk	zr	zr
	g	pg	pk	pk	zr	zr
	m	pk	zr	zr	nk	ng
	h	pk	zr	nk	nb	ng
	sh	zr	nk	ng	ng	ng

zurückliegenden Steuerintervallen war. Jede Webmaschine im Bedienbereich hat ihren eigenen Drehzahlbereich (Tab. 3/Abb. 3).

*Fuzzy-Regeln*

Nach der Definition der Einflussfaktoren (Weberbelastung und Laufverhalten) und der resultierenden Grösse Drehzahländerung wird deren Zusammenhang definiert und in Fuzzy-Regeln formuliert (Tab. 4).

**3.2. Steuerungskonzeptionen für die Drehzahlregelung**

Das Prinzip der Steuerung im Bedienbereich beruht auf dem Verändern der Webmaschinendrehzahl. Eine Veränderung der Drehzahl der Webmaschine erfolgt, wenn drei Bedingungen gegeben sind:

- die Belastung des Webers liegt ausserhalb der vorgegebenen Normalbelastung,
- das Laufverhalten der Einzelmaschinen im Bedienbereich liegt ausserhalb des normalen Bereiches,
- die für die Drehzahlstellung in Frage kommenden Maschinen haben die vorgegebenen Grenzen für deren Drehzahlbereich noch nicht erreicht.

Die Steuerung kann auf folgende Zielstellungen ausgerichtet sein:

- Verbesserung des Laufverhaltens der Webmaschinen und somit der Qualität des Erzeugnisses,
- Vergleichsmässigung bzw. Senkung der Arbeitskraftbelastung,

Weiter Ziele für eine Drehzahlregelung können die Reduzierung der Überlagerungszeiten und die Einführung bedienarmer Schichten sein.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit, die genannten Steuerungsvarianten zu kombinieren. Grundsätzlich ist eine Drehzahländerung entsprechend dem Laufverhalten der Webmaschine vorzunehmen, da dies das entscheidende Kriterium für eine qualitätsgerechte Produktion sowie die Belastung der Arbeitskraft darstellt.

### 3.3. Drehzahlregelung in Abhängigkeit von der Gewebequalität

Folgende Ursachen können zu Gewebefehlern führen:

1. Fehler aus der Spinnerei und der Webereivorbereitung, deren Auftreten vom Webvorgang unabhängig ist,
2. Fehler, die auf Spinnerei und Webereivorbereitung zurückzuführen sind, deren Auftreten von der Beanspruchung während des Webvorganges abhängt,

3. Fehler durch Unzulänglichkeiten der Überwachungseinrichtungen,
4. Fehler aufgrund von Mängeln bei der Funktionsausführung von Maschinenelementen, Auswebstelle,
5. Anlaufstelle.

Die erste Gruppe wird bei diesen Betrachtungen nicht berücksichtigt, da sich Drehzahländerungen nicht auf sie auswirken.

Die zweite Gruppe umfasst jene Fehler, die zum Stillstand der Maschine führen. Diese werden in der folgenden Steuerungskonzeption berücksichtigt.

Fehler durch Unzulänglichkeiten der Überwachungseinrichtungen betreffen meist den Schussfaden. Es muss bei steigender Drehzahl generell mit einer sinkenden Zuverlässigkeit der Überwachungseinrichtungen gerechnet werden, als Folge treten Auswebstellen auf.

Fehler infolge von Funktionsstörungen der Maschinenelemente aufgrund ihres Schwingverhaltens und des Verschleisses stehen im engen Zusammenhang mit dem Laufverhalten der Maschine und sind direkt von der Drehzahl abhängig. Solche Fehler zeigen sich in Form von Ungleichmässigkeiten der Schussdichte und unterschiedlicher Kettfadendehnung. Durch eine günstige Wahl des Drehzahlbereiches können diese Erscheinungen jedoch minimiert werden.

Anlaufstellen sind auf die veränderten Kraft-Widerstandsverhältnisse beim Startvorgang der Webmaschine zurückzuführen. Führende Webmaschinenhersteller versuchen dem Problem neben der automatischen Einregulierung von Kettspannung, Streichbaumposition und Warenrand, auch durch den Eintrag von Leerschüssen und Anlauf mit erhöhter Drehzahl zu begegnen.

Des weiteren kann es durch drehzahlbedingte Unterschiede in der Fadenspannung bei empfindlichen Geweben zu einer Veränderung der Gewebestruktur kommen.

### 3.4. Drehzahlregelung in Abhängigkeit von Nutzeffekt und Leistung

Die Einflussgrössen auf die Drehzahl sind grösstenteils veränderlich und machen deutlich, dass der Wert der optimalen Drehzahl ebenfalls Schwankungen unterworfen sein kann. Die optimale Drehzahl bzw. Abweichungen von dieser zu erkennen, ist ohne automatische Datenerfassung sehr schwierig und nur durch aufwendige Versuche möglich.

Grundlage für die Ermittlung der optimalen Drehzahl sollte eine Kosten-Nutzen-Analyse bilden. Selbst wenn man nur die Produktivität berücksichtigt, ergeben sich Probleme bei der Bestimmung der optimalen Drehzahl. Die optimale Drehzahl in Hinblick auf die Produktion ist dann erreicht, wenn bei einer weiteren Steigerung keine Produktivitätssteigerung erkennbar ist.

Der Gesamtnutzeffekt einer Weberei ergibt sich aus:

- der Drehzahl,
- der Anzahl der Fadenbrüche und der Zeit ihrer Behebung,
- der Anzahl von Reparaturen und Wartungsarbeiten und den dafür notwendigen Zeiten,
- den Zeitabständen zwischen den Kettwechsellern und der Dauer ihrer Ausführung,
- der Qualität der Betriebsorganisation,
- der Verfügbarkeit von Arbeitskräften, Energie und Materialien.

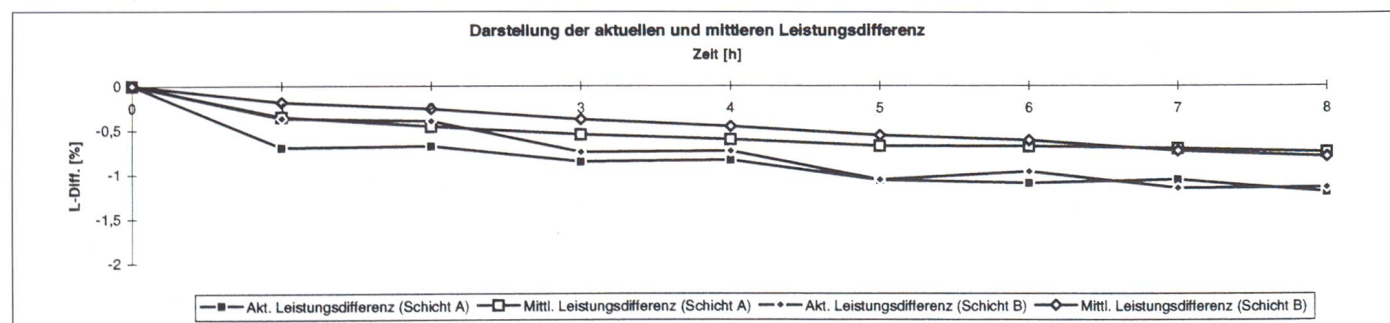


Abbildung 4: Darstellung der aktuellen und mittleren Leistungsdifferenz

Der Nutzeffekt und die Leistung je Maschine sind jedoch ausgezeichnete Kenngrößen, um den Nutzen einer Regelungskonzeption nachzuweisen und verschiedene Konzeptionen zu vergleichen.

### 3.5. Drehzahlregelung in Abhängigkeit von der Arbeitskraftbelastung

Für die Belastung der Arbeitskraft sind folgende Faktoren ausschlaggebend:

- die notwendige Geschwindigkeit, die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit der Ausführung einer Arbeitsanforderung,
- die Anzahl der Maschinen in einem Bedienbereich,
- die Maschinendrehzahlen je Webmaschine,
- die von der Drehzahl abhängigen Störungen je Zeiteinheit.

Bei wechselnden Bedingungen im Bedienbereich ändert sich die Belastung der Arbeitskraft, was sich wiederum auf den Nutzeffekt und die Arbeitsproduktivität auswirkt.

Das Leistungsvermögen einer Arbeitskraft beruht auf deren Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft. Beides ist aufgrund aktueller Umweltfaktoren sowie individueller Unterschiede starken Schwankungen unterworfen.

Der Ausgleich schwankender Belastung wird gegenwärtig langfristig durch eine Veränderung der Grösse des Bedienbereiches und/oder durch Kombination von Artikeln mit unterschiedlichen Belastungsanteilen vorgenommen. Auf diese Art und Weise beseitigt man aber nicht die kurzzeitigen Schwankungen, die u.a. durch abwei-

chende Rohstoffqualität, längeren Maschinenausfall (z. B. wegen Reparatur) und durch Leistungsschwankungen der Arbeitskraft verursacht werden.

Leistungsschwankungen können durch das Regeln der Drehzahl gemindert werden. Ausserdem kann die Streuung der Arbeitskraftbelastung reduziert werden.

### 3.6. Drehzahlregelung in Abhängigkeit von Überlagerungszeiten

Die Überlagerungszeiten spielen eine immer grösser werdende Rolle in den Webereien. Die Gründe hierfür wie z. B.

- kleine Losgrößen,
- schnelle Reaktion auf Kundenwünsche,
- hochproduktive Technik usw.

sind weitreichend bekannt. Die Webketten werden kürzer, die Kettwechselintervalle sind kleiner. Die Webmaschinenbauer bieten Lösungen an, die Kett- bzw. Artikelwechselzeiten durch Artikel-Schnellwechsel-Systeme zu reduzieren. Da bei Drehzahlerhöhung häufiger Kett- bzw. Artikelwechsel stattfinden, kommt es zu einer Zunahme der Überlagerungszeiten.

Die eingesetzten Betriebsdatenerfassungsanlagen bieten die Möglichkeit, die Kettwechselzeiten vorauszuberechnen. Je nach Exaktheit der Einflussgrößen (Kettlänge, Kettfadeneinarbeitung und Nutzeffekt) sind die Ergebnisse mehr oder weniger genau.

Der für die Drehzahlregelung eingesetzte Steuerrechner ermittelt in periodischen Abständen die noch verbleibende Zeit bis zum nächsten Kett- bzw. Artikelwechsel von jeder Maschine im Bedienbereich. Tritt der Fall ein, dass

zwei Webmaschinen gleichzeitig, überlappend oder kurz nacheinander wegen Kettwechsel ausfallen könnten, wird in Abhängigkeit vom Laufverhalten an einer Maschine die Drehzahl reduziert und an der anderen erhöht.

### 4. Drehzahlregelung in einem Bedienbereich

#### 4.1. Vorbemerkung

Die Drehzahlregelung wurde über den Zeitraum von einer Woche in einer Weberei durchgeführt. Es erfolgten folgende Abweichungen zur angestrebten Realisierung einer Drehzahlregelung:

- Einstellen der neuen Drehzahlen per Hand, da die Hardware fehlt,
- Erfassung der Parameter per Hand, da die Betriebsdatenerfassungsanlage nicht auf die Zielstellung ausgerichtet war.

Zum Bedienbereich eines Webers gehören 28 Webmaschinen, von denen 11 Maschinen mit frequenzgesteuerten Antrieben ausgerüstet sind. Die Webmaschinendrehzahl kann über ein Potentiometer am Frequenzumrichter stufenlos in einem Bereich von 200..400 U/min variiert werden.

Aufgrund der Empfindlichkeit des Materials konnte die Drehzahl an den Maschinen nicht nach oben geregelt werden. Um grosse Produktionseinbusen zu vermeiden wurde die Drehzahl auch nur um 5% der Grunddrehzahl reduziert. Es wurde in einem Bereich von Grunddrehzahl +0/- 5% gearbeitet.

Eine unbedingte Leistungssteigerung ist im konkreten Anwendungsfall nicht primär gewesen. Hauptziel ist die Erzielung einer guten Qualität, denn 2. Wahl konnte aufgrund der Artikelspezi-

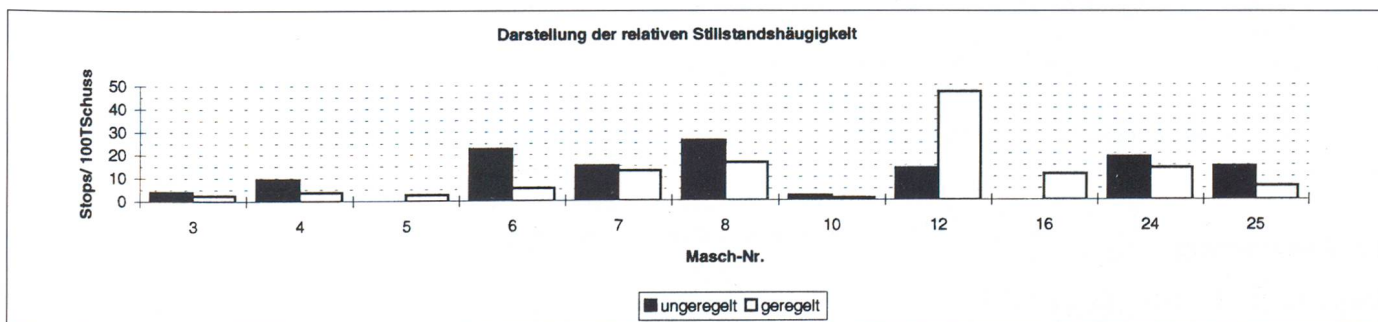


Abbildung 5: Darstellung der relativen Stillstandshäufigkeit

fikation nicht mehr verkauft werden. Deshalb wurde die Regelung qualitätsorientiert ausgelegt, d. h. die Fuzzy-Sets wurden speziell auf die Qualitätsrichtlinien der Firma abgestimmt.

Die Artikelbelegung auf den Webmaschinen war sehr unterschiedlich. Die eingestellten Drehzahlen der einzelnen Webmaschinen lagen zwischen 220–400 U/min je nach Artikel. Der Weber hatte folgende Tätigkeiten durchzuführen:

- Kettfadenbrüche beheben (Kette, Kante, Dreher),
- Schussfadenbrüche beheben (Maschine, Vorspulerät),
- Schussvorrat-Wechsel,
- Warenwechsel (Grossdocken mit Kran bzw. Wagen abtransportieren),
- Kanten- bzw. Dreherrollenwechsel,
- evtl. Kennfäden eintragen sowie
- Überwachungstätigkeiten.

#### 4.2. Durchführung

Zur Realisierung der Drehzahlregelung wurde ein Rechnerprogramm entwickelt, welches den Zustand im Bedienbereich analysiert und die neuen Drehzahlen ermittelt. Die Eingaben in den Rechner wurden manuell realisiert. Somit konnte gewährleistet werden, dass alle Ereignisse im Bedienbereich erfasst werden. Einerseits wurden sämtliche Zustände der Webmaschinen erfasst, andererseits jegliche Arbeiten des Webers. Der Vorteil der «manuellen» Aufnahme liegt in der Tatsache, dass alle Tätigkeiten des Webers mitberücksichtigt werden, und nicht nur jene, die direkt mit der Maschinenbedienung in Verbindung stehen.

Nachdem der Regelzeitpunkt erreicht wurde, errechnete der Computer die neuen Drehzahlen. Diese wurden dann an den Webmaschinen eingestellt. Es wurde mit einem Regelzyklus von 30 Minuten gearbeitet, da die neuen Drehzahlen per Hand eingestellt werden mussten.

#### 4.3. Auswertung

Aufgrund der Tatsache, dass keine Regelung der Drehzahl nach oben realisiert werden konnte, war auch keine

Steigerung der Leistung zu erwarten. Die Leistungsdivergenz nach unten ist aber nicht so hoch wie vielleicht erwartet, weil die untere Drehzahlgrenze nur bei wenigen Webmaschinen eingestellt werden musste. Bei den anderen Webmaschinen waren die Voraussetzungen für eine Reduzierung der Drehzahl nicht gegeben. In *Abb. 4* ist der zeitliche Verlauf innerhalb von zwei Schichten dargestellt.

Um die Drehzahlregelung abhängig vom Laufverhalten zu gestalten, muss dieses erst einmal ermittelt werden. Wird die errechnete Stillstandshäufigkeit im geregelten und ungeregelten Zustand betrachtet, so sind Verbesserungen bei den Maschinen sichtbar, welche am meisten nach unten geregelt wurden. Ein signifikanter Zusammenhang konnte innerhalb der Praxisversuche aber nicht festgestellt werden. Die Steuerlogik soll so aufgebaut sein, dass Fehlregelungen erkannt und rückgängig gemacht werden. Wenn der Fall eintritt, dass sich das Laufverhalten einer Webmaschine trotz einer Drehzahlreduzierung verschlechtert, muss der alte Zustand automatisch binnen kürzester Zeit wiederhergestellt werden.

Die *Abb. 5* zeigt für einzelne ausgewählte Maschinen, dass es durch ein Regeln der Drehzahl zu einer Verbesserung des Laufverhaltens während des Versuches gekommen ist.

## Fachtagung: Textilien für Sport und Sportbekleidung

11. April 1995, Universität Huddersfield (England)

Die Universität Huddersfield, Sektion Textiltechnik, entwickelt sich zunehmend zu einem Zentrum für praxisorientierte Fachtagungen, an denen sich besonders britische Firmen über neue Entwicklungen informieren. So fanden sich fast 100 Teilnehmer aus Grossbritannien, den USA, aus Tschechien, der Schweiz und Schweden zu den insgesamt 10 Vorträgen ein:

– Neue Fasertechnologie für den thermischen Komfort bei Bekleidung, A. Aneja, Dupont, Kinston, USA

#### 5. Ausblick

Der Einsatz einer festinstallierten Anlage zur rechnergestützten Drehzahlregelung ist sicherlich für eine Vielzahl von Anwendern relevant. Es fehlt jedoch die benötigte Technik. Die Webmaschinen müssen mit einem frequenzgesteuerten Antrieb versehen sein. Sind die technischen Voraussetzungen webmaschinenseitig vorhanden, sind für die Realisierung der Steuerung nur geringe Aufwendungen notwendig. Die Daten können aus der BDE-Anlage der Weberei entnommen werden. Die Steuerung kann über ein BUS-System von einem entsprechenden PC realisiert werden.

#### 6. Danksagung

Wir danken dem Forschungskuratorium Gesamttextil für die finanzielle Förderung dieses Forschungsvorhabens (AIF-Nr. 9258/B), die aus Mitteln des Bundeswirtschaftsministeriums über einen Zuschuss der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen (AIF) erfolgte.

*Dirk Zschenderlein, Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V., D-07973 Greiz*

*Hanskarl Hahn und Grit Besser, Technische Universität Chemnitz/Zwickau, Institut für Textilmaschinen, D-09009 Chemnitz*

– Der Einsatz von wasserdichten und atmungsaktiven Stoffen bei Sport- und Freizeitbekleidung, J. Morgan, Aquatex Functional Fabrics, Northants, GB

– Gestaltungsfaktoren für einen idealen Sportschuh, C. J. Abraham, Intercity-Testing and Consulting, Mineola, USA

– Nichtgerichtete Sportbeläge, I. Beswick, Playrite, Liversedge, GB

– Textilien als Schutz im Sportbereich, B. Edberg, Univ. Göteborg, Schweden

- Sport- und Freizeitbekleidung aus Leinen, R. Kozlowski, Inst. of Natural Fibres, Poznan, PL
- Zeltgewebe – Designfehler und Empfehlungen, C. J. Abraham und Dr. H. Tanyze, Intercity-Testing and Consulting, Mineola, USA
- Der Feuchtaustausch in Geweben, S. Laycock, Pertex Fabrics, Padiham, GB
- Längsgelegte bauschige Textilien für Sportbekleidung, O. Jirsak, Techn. Univ. of Liberec, CZ
- Wärmebelastung bei Sportbekleidung: Bestimmung des Wärme- und Feuchtaustausches, H. Meinander, Techn. Research Centre, Finnland

Weitere Informationen:

Redaktion *mittex*, Tel.: 074 72 661, Fax 074 76 593

## Fachtagung: Textile Bodenbeläge

Vom 12. bis 13. Juli 1995 findet an der Universität Huddersfield (GB) eine Fachtagung mit 25 Referenten aus Grossbritannien, Deutschland, Schweden, Belgien, Neuseeland, Indien, Dänemark, Österreich, Tschechien, Polen, Bangladesch, den Niederlanden und der Schweiz statt.

Die Themen:

- Teppiche: Trends für das 21. Jahrhundert
- Neues Warenzeichen für Wollteppiche
- Das europäische Klassifikationsschema für Teppiche
- Faserherstellung für die Teppichindustrie
- Ausrüstung von textilen Bodenbelägen
- Teppichrücken
- Anwendung der Bilddatenverarbeitung bei der Beurteilung des Abriebs von Teppichen
- Neue Entwicklungen bei der Behandlung von Wolle für Teppiche
- Friktionsspinnarne für Teppiche
- Das Öko-Label für Teppiche
- CAD- und elektronische Jacquardmaschinen-Technologie für Doppelteppiche

- Spritzdruck für Teppiche
- Entflammbarkeit und Toxizität von Teppichgarnen
- Die Zukunft von Jute-Teppichen
- Ökologie und Ökonomie bei der Teppichausrüstung

Weitere Informationen: *Redaktion mittex*, Tel.: 074 72 661, Fax 074 76 593 oder Dr. Kim Gandhi, Univ. of Huddersfield, Huddersfield HD1 3 DH, Tel.: 0044 484 422 288, Fax: 0044 484 516 151

## Textile Process Control 2001

Unter diesem Titel fand vom 18. bis 20. April 1995 an der University of Manchester Institute of Science and Technology (UMIST) eine Fachtagung statt. Die Schwerpunkte waren Automatisierung in der Bekleidungsfertigung, Warenschau- und Expertensysteme, Prozess-Steuerung in der Weberei, in der Maschenindustrie und beim Färben, Qualitätskontrolle bei der Textilverarbeitung, On-line-Überwachung sowie Überwachung und Prozesssteuerung bei der Vliesstoffherstellung.

Prof. Porat, Leiter der Textilabteilung bei UMIST, konnte rund 80 Teilnehmer aus Europa, Asien, Amerika, Afrika und Australien begrüßen. Die Konferenzorganisation wurde unterstützt von Comett Eurotex, The Institute of Mechanical Engineers, The Textile Institute und The British Textile Machinery Association.

Die Redaktion *mittex* wird einige ausgewählte Beiträge dieser Konferenz veröffentlichen. Wir beginnen in dieser Ausgabe (Seite 22 bis 26) mit dem Vortrag «Drehzahlregelung von Webmaschinen mittels Fuzzy-Logik», der von Dirk Zschenderlein, Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland Greiz (D) gehalten wurde. Die weiteren Autoren sind: Hanskarl Hahn und Grit Besser, Technische Universität Chemnitz/Zwickau, Institut für Textilmaschinen, Chemnitz (D)

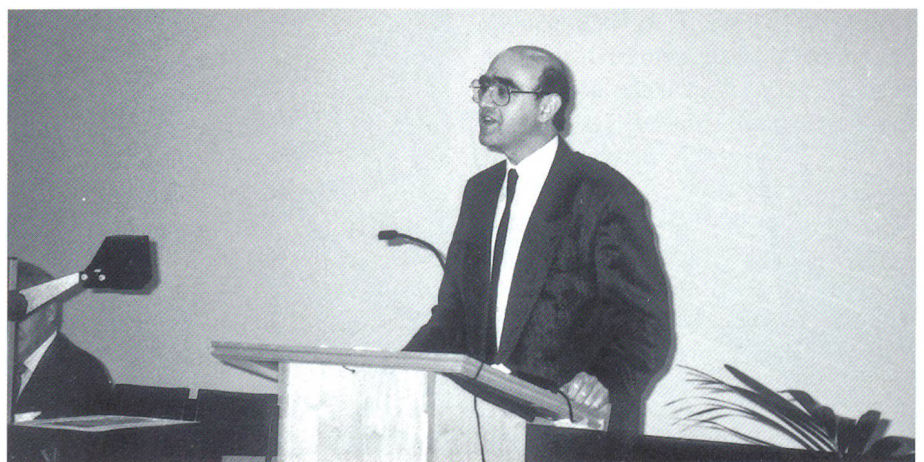
## Abwasserkosten senken durch Prozessoptimierung

Unter diesem Titel veranstaltet das *Institute for International Research* am 4. und 5. Juli 1995 in Frankfurt eine praxisorientierte Konferenz. Hochkarätige Referenten berichten zu den Themen:

- Anwendung von Recyclingsprozessen und -techniken
- Systeme und Verfahren zur Abwasserbehandlung und zur Prozesswasseroptimierung, die sich in der Praxis bewährt haben
- Planung und Projektierung von Abwasserbehandlungsanlagen
- Chancen und Risiken der Kombination von prozessintegrierter und zentraler Abwasseraufbereitung

Weitere Informationen:

Frau Heike Schnitzer, Inst. for Intern. Research, Lyoner Str. 15, D-60528 Frankfurt, Tel.: 0049 69 66443 442, Fax: 0049 69 66443 210



Prof. I. Porat, UMIST Manchester