

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 102 (1995)

**Heft:** 2

**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:** 17.02.2026

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

stig». Die eigenen Absatzerwartungen der ausstellenden Unternehmen haben sich gegenüber dem Vorjahr noch einmal erhöht, und dies über alle Regionen der Welt.

Seitens der Besucher hat sich die Entscheidungskompetenz nochmals deutlich erhöht. Das Hauptinteresse galt dabei in erster Linie der Informationstechnik, gefolgt von Software und Dienstleistungen sowie der Telekommunikation.

### Informationstechnik / Multimedia

Durch die Integration von Text, Grafik, Animation, Fax, Modem, Telefon, Audio und Video steht dem Benutzer heutzutage in einem einzigem Gerät, der Multimedia-Workstation, die gesamte Kommunikationsinfrastruktur zur Verfügung. Eine weltumspannende Kommunikation wird aber erst durch ein hohes Mass an Vernetzung erreicht.

### Software

Der Softwarebereich wird dominiert durch Produkte aus den Bereichen Workgroup-Computing und Workflow-Management. Beide Applikationen verkürzen und vereinfachen Arbeitsabläufe im Unternehmen.

### C-Techniken

Bei den C-Techniken ist die Integration der Einzelsysteme in die sich abzeichnenden Quasi-Standards von Hard- und Software weiter vorangeschritten. Eindeutig definierte und einheitliche Schnittstellen innerhalb von CA-Systemen (Produktdatenmodell) und anderer Systeme (z. B. PPS) stehen im Mittelpunkt.

### Recycling

Vor dem Hintergrund der rasant boomenden Elektronikindustrie findet das Thema «Recycling von Elektronikbauteilen» grosse Aufmerksamkeit. Einzelne Produkte, wie beispielsweise Tageslichtprojektoren, werden bereits zu 95% wiederverwendet.

Die nächste CeBit findet vom 14. bis 20. März 1996 in Hannover statt.

## Projektvorstellung an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich, Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie

Eine Veranstaltung, die bereits zur Tradition geworden ist. Am 23. Februar 1995 stellten Studenten, Diplomanden sowie Promoventen ihre Projekte vor, die am Institut für Textilmaschinenbau

und Textilindustrie unter der Leitung von Prof. Urs Meyer erarbeitet wurden. Die *mittex* berichtet über einige ausgewählte Arbeiten in der heutigen sowie in den nächsten Ausgaben:

# Konzept und Ökobilanz einer Heimtextilie

Alexander Albani

Das Ziel dieser Semesterarbeit, welche am Institut für Textilmaschinenbau an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich durchgeführt wurde, war, ein Konzept und eine grobe Energiebilanz zur Herstellung einer ökologischen, feinen Webware auf Baumwollbasis zu entwickeln.

Motivation dazu war, zu untersuchen, ob durch das Weglassen des Schlichte- prozesses ein deutlicher Teil der in der gesamten Herstellungskette verbrauch-

ten Energien eingespart und damit die Umweltbelastung durch Schadstoffe vermindert werden kann. Insbesondere interessierten die am gesamten Herstellungsprozess einer gewebten Heimtextilie auftretenden Energieverbräuche, um aus den Erkenntnissen ihrer Relationen und Anteile untereinander ein ökologisch verträgliches Produktionskonzept entwickeln zu können.

Die Schlichtebehandlung als Webevorbereitung wird allgemein als unverzichtbar angesehen, da sie durch die Verbesserung der Garneigenschaften

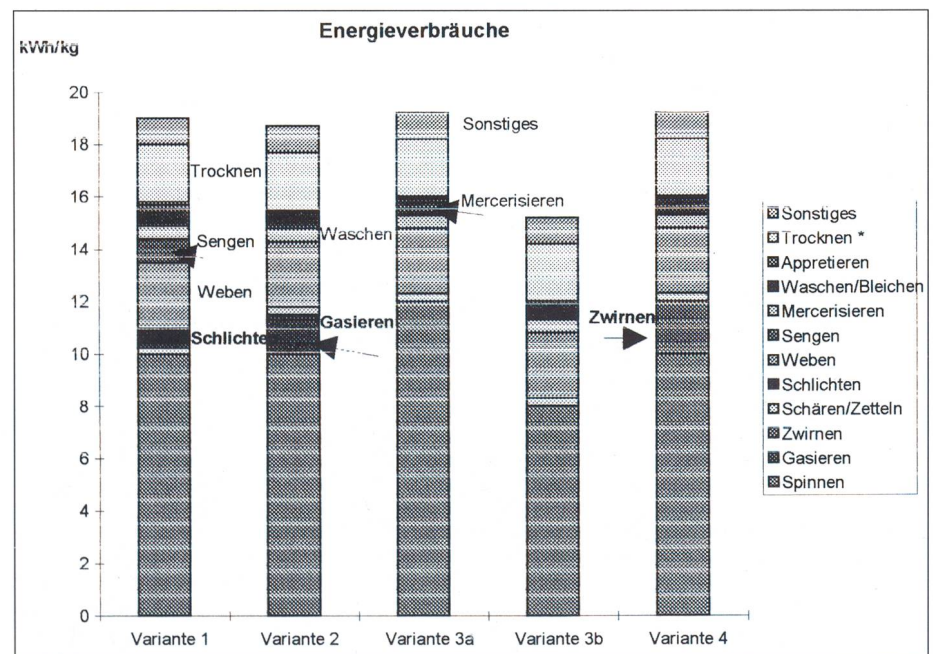
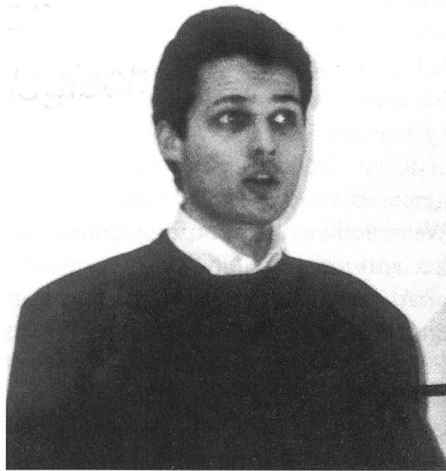


Abb.: A Darstellung Energiebedarf Herstellung Webtextilie

Anmerkungen:

- V1: Standard; V2: Gasiertes Garn; V3a: neuartige Garnstrukturen minimaler Verbrauch; V3b: maximaler Verbrauch; V4: gezwirnte Garne
- 2 Trockenprozesse, danach Waschen und Nach-Appretieren
- Sonstiges: zur Berücksichtigung von Klimatisierung und Beleuchtung, wo nicht eingerechnet, EDV, innerbetrieblicher Transport, Abwasser- und Abluftreinigung





Alexander Albani

die hohe Produktivität und Qualität des Webprozesses ermöglicht. Hierbei wird durch das Verkleben der Fäden zur Steigerung der Festigkeit und Minderung der Haarigkeit eine Verbesserung der Garn-Laufeigenschaften auf der Webmaschine erzielt. Es schien ökologisch und produktionstechnisch interessant, Alternativen zu dieser konventionellen Behandlung mit ähnlichen Web-eigenschaften zu untersuchen. Zu diesen zählen neben dem konventionellen Spinnen und anschliessendem Schlichten die Variante des gasierten (Verminderung der Haarigkeit) und die des gewirnten Garnes (höhere Festigkeit), sowie neuartige Spinnverfahren für neue Garnstrukturen mit wesentlich verbesserten Garn-, und damit auch Webeigenschaften.

Für dieses Vorhaben wurden die einzelnen im gesamten Herstellungsprozess auftretenden Energieverbräuche für die Herstellung einer Heimtextilie im feinen bis mittelschweren Bereich (max. 150 g/m<sup>2</sup>) ermittelt, um eine vergleichende Abschätzung der Einflüsse auf die durch Energieverbrauch verursachten Umwelteinwirkungen vornehmen zu können.

Hierzu wurden sämtliche Herstellungsschritte der verschiedenen Alternativen von der Spinnerei an bis zur fertigen ausgerüsteten Ware betrachtet.

Dabei kam man zu einigen erstaunlichen Erkenntnissen betreffend der anteiligen Energieverbräuche der einzelnen Herstellungsschritte (Abb. A).

So macht der Spinnprozess den Gross-

teil (etwa 50%) aller Energieverbräuche aus. Das Weben (25%) und Veredeln (20%) folgen mit deutlich geringeren Verbräuchen. Vergleicht man die Verbräuche der Webereivorbereitung, so kommt das Zwirnen (1,5–3 kWh/kg Garn) vor dem Gasieren (1,5–2 kWh/kg Garn) und dem Schlichten (etwa 0,8–1 kWh/kg Garn). Dies bedeutet, dass man mit dem Schlichten, energetisch betrachtet, nicht unbedingt «schlechter» im Vergleich zu den Alternativen liegt. Stofflich und von den Emissionen her gesehen, schneidet die Schlichterei, ausser bei gut funktionierender Wiederaufbereitung, nicht ganz so gut ab.

Man muss also zur Entwicklung einer ökologischeren Textilie bei dem wirklich stark ins Gewicht fallenden Spinnprozess selbst ansetzen. Hier weisen aber vor allem die neuartigen Spinnverfahren (Kompaktspinnen) mit ihren neuartigen Garnstrukturen grosse Entwicklungspotentiale auf. So kann mit ihnen bei geringerer Haarigkeit eine höhere Festigkeit erreicht werden, was ein Verzicht auf eine Garnvorbe-

handlung wahrscheinlich werden lässt und zusätzlich beim Spinnverfahren selbst erhebliche Energieeinsparungen verspricht.

Verwendet man zusätzlich auch für grossflächige Heimtextilien eine biologische, d.h. organische Baumwolle und wählt die unbedingt notwendigen chemischen Hilfsstoffe mit Rücksicht auf ihre Umwelteinwirkung unter Berücksichtigung und Abwägung ihrer Vor- und Nachteile bei der Herstellung und im späteren Gebrauch, so ist man den Ansprüchen an ein «ökologisches» Produkt schon einen grossen Schritt näher.

Als Endziel im Rahmen der Entwicklung eines ökologischen Heimtextil-Produktes sollte unbedingt eine Life-Cycle-Analyse des Produktes erstellt werden, welche alle relevanten Herstellungsprozesse und den anschliessenden Gebrauch, und die damit verbundenen Verbräuche und Emissionen aufzeigt. Dies macht eine abschliessende Umweltbewertung und anschliessende Vermarktung als ökologisch-verträgliches Produkt möglich.

## Expertensystem zur automatischen Störungsdiagnose auf der Greiferwebmaschine

Marc von Wattenwil

### Ziele

Expertensysteme werden für Prozesse entwickelt, die derart komplex sind, dass sich den auftretenden Störungen nicht ohne weiteres die Ursachen zuordnen lassen. Aufgrund der Vielzahl möglicher Störungen und deren entscheidenden Bedeutung für die Qualität des Gewebes, lässt sich die Entwicklung eines Expertensystems für eine Webmaschine mit gutem Grund rechtfertigen. Der Einsatz eines Expertensystems in der Weberei muss zum Ziel haben, Störungen effizient zu beheben, deren Ursachen aufzudecken, und die ganze Information über die Störung für die spätere Auswertung zu speichern. Grundsätzlich liesse sich praktisch je-

der Gewebefehler gleich bei seiner Entstehung an der Maschine erfassen, beurteilen und abspeichern.

### Anforderungen

Um mit Erfolg in der Praxis eingesetzt werden zu können, soll das Expertensystem folgenden Ansprüchen genügen:

- Handhabung übersichtlich und einfach;
- Fehlerdiagnose rasch, systematisch und gründlich;
- Integrierung der Maschinensteuerung und Sensorik (intelligente Kommunikation);
- Erstellen einer Q-Datei für das Gewebe bzw. eines Logbuches für die Maschine.



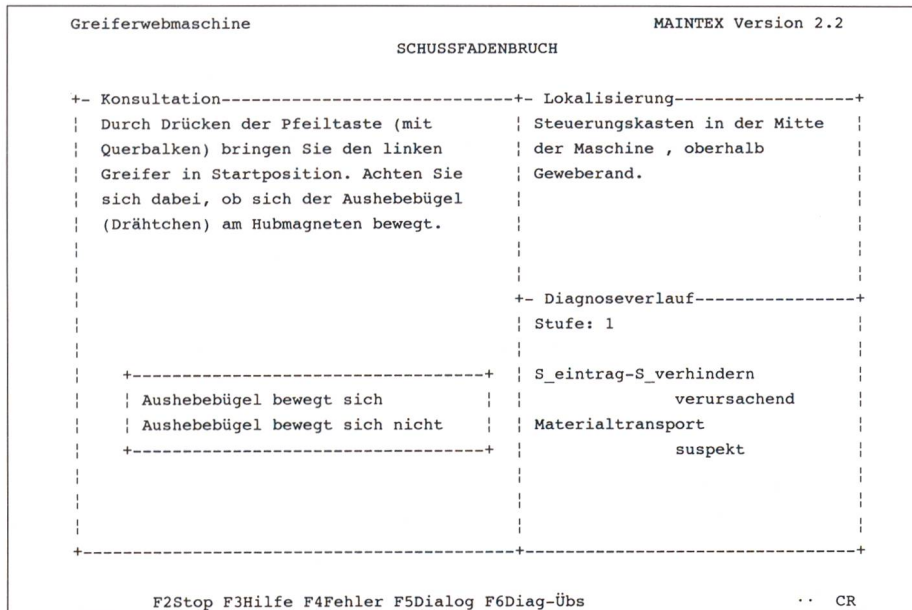


Abbildung 1: Bildoberfläche in der Konsultationsumgebung, Störungsbeispiel: gebrochener Schuss wurde überwoben

Damit soll sichergestellt werden, dass eine Störungsdiagnose mit Expertensystem rascher, zuverlässiger und zudem für den weiteren Prozessverlauf nutzbringender ist, als diejenige mit unstrukturiertem «Erfahrungswissen», mit Probieren oder mit dem Handbuch.

## Anwendung

Als Folge der Modernisierung und Automatisierung des Webprozesses vergrößert sich das Areal und die Anzahl der zu überwachenden Webmaschinen pro Bedienerperson in einem Websaal. Die Bedienarbeit besteht vorwiegend darin, zu überwachen und zu kontrollieren. Dazu muss die Bedienerkraft nicht ein ausgebildeter Fachmann sein. Jedoch ist der Bediener bei Störungen auf sich gestellt und muss sofort eingreifen. Im Dialog mit dem Expertensystem soll er die dazu nötige Information erhalten. Eine Konsultation findet auf verschiedenen Wissensstufen statt, wobei mit zunehmendem Grad höheres Fachwissen und handwerkliche Fähigkeiten vorausgesetzt werden. Der Schichtarbeiter beginnt den Dialog auf der ersten Stufe. Mit der Unterstützung des Expertensystems wird er in der Lage sein, einfache Störungen selbst zu beheben. Sobald sein Wissen nicht mehr ausreicht, fordert ihn das Expertensystem auf, den

Fachmann zu informieren. Dieser setzt dann den Dialog auf einer höheren Stufe fort. Somit ist eine sinnvolle Arbeitsteilung gewährleistet.

Eine Konsultation ist im wesentlichen ein Frage-Antwort-Spiel. Fragen des Expertensystems fordern den Bediener auf, suspekten (d. h. vermutlich störungsverursachende) Bauteile zu verifizieren

und zwingen diesen damit, gründlich und systematisch vorzugehen, da sonst der Dialog nicht fortgesetzt werden kann. Antworten des Bedieners sind Rückmeldungen, die es dem Expertensystem ermöglichen, neue Diagnosen zu erstellen. Zudem liefern die Sensoren gemessene Werte über den Zustand der Webmaschine. Diese Informationen sollen automatisch in die Konsultation integriert werden. Ein Dialog wird erst beendet, wenn die störungsverursachende Einheit gefunden ist. Dadurch verhindert die Konsultation eines Expertensystems, dass eine Fehlersuche frühzeitig abgebrochen wird, unter Annahmen, die auf Erfahrung gründen, nicht aber genau verifiziert werden.

Zum Schluss wird jeder Dialog automatisch in einer Datei abgespeichert, bevor die Webmaschine wieder gestartet werden kann.

## Programmierung

Die Programmieraufgabe besteht zum einen darin, ein Abbild der Greiferwebmaschine auf eine baumartige Struktur zu definieren sowie dieser die zugehörigen Funktionen zuzuordnen. Diese Struktur setzt sich zusammen aus

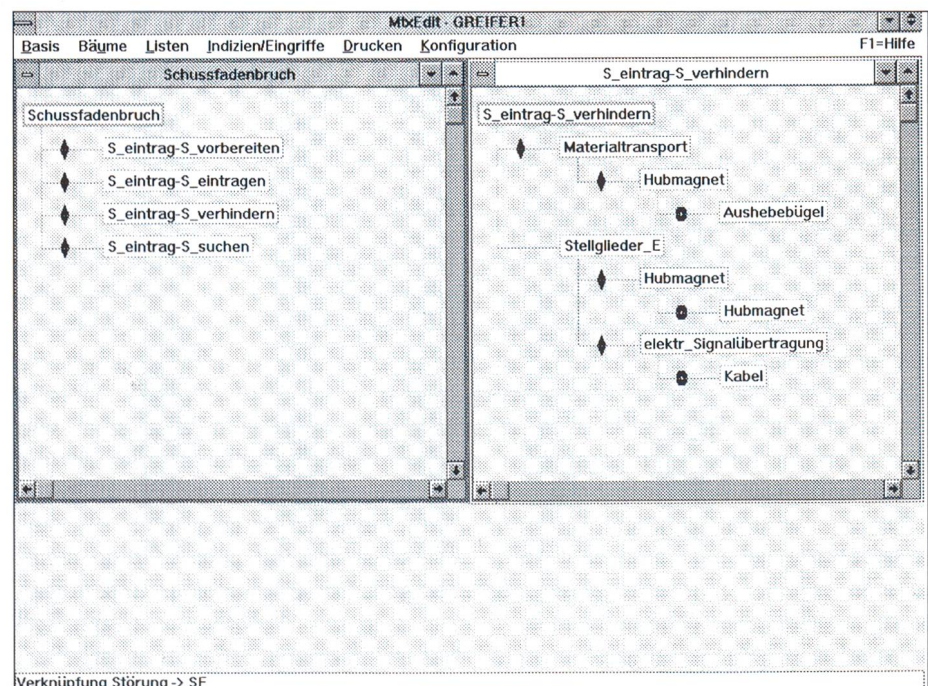


Abbildung 2: Bildoberfläche in der Entwicklungsumgebung, links: Störung (Schussfadenbruch)-> gestörte Funktionen, rechts: Funktionsstörungenbaum der Funktion «Schuss verhindern»



Systemen, Subsystemen, Gruppen und Komponenten. Dabei sind Komponenten die kleinsten auswechselbaren Bauteile. Drei Strukturstufen sollen genügen, um jede hauptfunktionstragende Maschineneinheit, welche wir als System bezeichnen, darzustellen.

Die Systeme Kettablass, Warenabzug, Fachbildung, Schusseintrag, Schussanschlag und Kantenbildung wurden zur materialverarbeitenden Einheit definiert. Der auf der Greiferwebmaschine bereits installierte Rechner stellt die datenverarbeitende Einheit dar. Jede der zu den Systemen gehörigen Hauptfunktionen wird durch das Zusammenspiel von Funktionen einer tieferen Einheit, den Subsystemen, erfüllt.

Für jedes System wurden gleichermaßen fünf Subsysteme definiert, nämlich Energieversorgung, Materialtransport, mechanische Energieübertragung, elektrische Aktuatoren und Sensoren. Diese Einteilung ist nicht zwingend, hat aber den Vorteil, dass sie vollständig und übersichtlich ist. Jeder Einheit des Strukturbaumes wird sodann ein Indiz zugeordnet, welches die Einheit belastet (d. h. als störungsverursachend einteilt), sofern es zutrifft. Dies wird vom Bediener in der Konsultation überprüft. Zusätzlich lassen sich Hinweise in Form von Lokalisierungen, Grafiken und ausführenden Texten zur besseren Verständlichkeit der Indizien beifügen.

Bei der Programmierung wird grundsätzlich der Zusammenhang zwischen Störung und Ursache ermittelt, indem man ausgehend vom Ausfall oder der Beschädigung bzw. Abnutzung einer Komponente die dadurch entstehende Störung ermittelt. Bei der Konsultation soll dann der Bediener auf «umgekehrtem Weg» von der wahrnehmbaren Störung zur defekten Komponente geführt werden.

Unter einer Störung verstehen wir das Abbild eines Funktionsfehlers der Webmaschine. Damit interessieren wir uns nur für Funktionsfehler, welche eine Abweichung der gewünschten Qualität im Endprodukt, dem Gewebe, nach sich ziehen. Störungen werden in zwei Kategorien unterteilt. Dies geschieht nach dem Kriterium, ob eine Störung von der Sensorik als solche erkannt wurde (d. h. die

Webmaschine wurde automatisch gestoppt) oder nicht (d. h. der Bediener muss die Webmaschinen selbst stoppen, wenn er eine Störung entdeckt). Dass eine Störung von Sensoren nicht erkannt wird, kann zwei Gründe haben. Entweder ist die installierte Sensorik nicht ausreichend, dies ist beispielsweise bei einem Ölfleck auf dem Gewebe der Fall, oder der entsprechende Sensor ist defekt.

### Resultate

Es wurde ein Ansatz zur systematischen Strukturanalyse für die Greiferwebmaschinen G6200 von Sulzer Rütli erstellt. Weiterhin wurden Beispiele für die Dialogerstellung für einzelne Störungen gebracht. Als Programmsoftware fanden MAINTEX von Framatec S. A. Verwendung. Eine intensive Ausarbeitung des Expertensystems, die Integration der Maschinensteuerung sowie die Programmierung einer Software zur Auswertung der Daten stehen noch an.

### Ausblick

Die Auswertung der Störungsdaten

stellt eine Aufgabe für sich dar, die keinen direkten Zusammenhang zur Entwicklung des Expertensystems hat. Ziele einer Auswertung der Störungsdaten könnten beispielsweise der Nachweis von Korrelationen zwischen Maschinentyp, -einstellungen, -alter und Gewebetyp bzw. Eigenschaften des Garns sein. Eine solche prozess-, maschinen- und materialspezifische Auswertung würde neue Erkenntnisse über den Webprozess bringen.

Der Einsatz eines Expertensystems wird in einer modernen hochproduktiven Weberei gesehen, bei der die Investitionskosten pro Bediener hoch sind. Der Prozessverfolgung wird in Zukunft eine bedeutendere Rolle zukommen. Durch den Einsatz eines Expertensystems werden wichtige Informationen über die Störungen bereitstehen. Neben der Auswertung zur Prozessverbesserung können diese Daten bezüglich einer Warenbahn zusätzlich für die Warenschau ihre Bedeutung erlangen, indem sie Informationen über die Qualität des Artikels «on line» enthalten.

## Energieverbrauch von Spinnereimaschinen – Messtechnik und Ergebnisse

*Prof. Dr. U. Meyer, Dipl. Ing. A. Hummel*

Um den Industriestandort Europa zu sichern und um unsere Ressourcen effizient zu nutzen, ist auch im Textilbereich ein sparsamer Energiehaushalt zu einem wichtigen Erfolgsfaktor geworden. Das Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie der ETH Zürich führt in einem neuen, vollklimatisierten Versuchslokal Versuche zur Energieoptimierung durch.

### Konzept des Versuchslokals

Viele Forschungslabors der textilen Forschung sind mit Labormaschinen ausgestattet, welche zwar dieselben Funktionen erfüllen wie Produktions-

maschinen, aber nur eine begrenzte Grösse aufweisen (Laborspinnmaschinen besitzen kaum mehr als 48 Spinnstellen). Eine Übertragbarkeit der Versuchsergebnisse auf die Praxis ist somit nur bedingt möglich. Dabei ist die Versuchsdauer umgekehrt proportional zur Zahl der Spinnstellen. Um jedoch statistisch abgesicherte Ergebnisse zu erhalten, ist bei kleinen Maschinen in der Regel eine lange Versuchsdauer notwendig. Moderne Spinnereien arbeiten bei 10 Fadenbrüchen pro 1000 Spindelstunden. Um auf die gleichen 10 Fadenbrüche zu kommen, müsste eine Laborspinnmaschine mit 48 Spinnstellen über 20 Stunden in Betrieb sein.

An diesen Beispielen erkennt man die Vorteile, welche für Versuchsma-



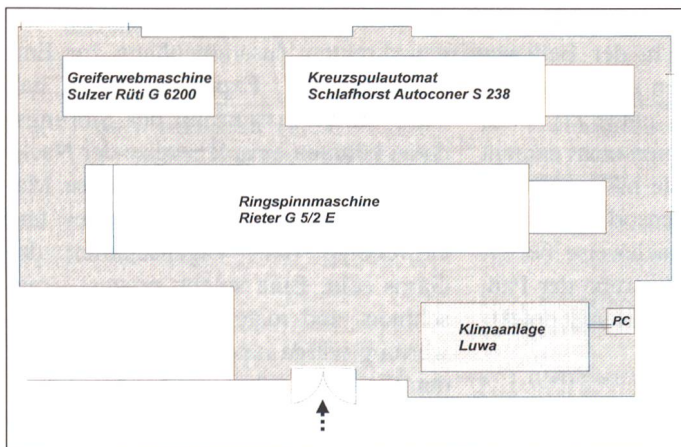


Abb. 1: Übersichtsplan des Versuchslokals der ETH im Technopark

schinen in Produktionsgrösse sprechen. Deshalb wurde an der ETH Zürich ein Versuchslokal eingerichtet, welches mit Maschinen in Produktionsgrösse ausgestattet ist. Ziel des Versuchslokals ist es, die Zusammenhänge zwischen Spinn Technologie, Klima und Energie zu ergründen.

### Maschinen und Klimatisierung

Im Versuchslokal befinden sich Maschinen verschiedener Fertigungsstufen: Ringspinnmaschine Rieter G5/2E mit 384 Spinnstellen, Einzelspindeltrieb, Kreuzspulautomat Schlafhorst Autoconer S 238 mit 10 Spulstellen, Greiferwebmaschine Sulzer Rüti G 6200.

Zur Klimatisierung wurde eine Klimaanlage der Firma Luwa mit einer am Institut in Visual Basic programmierten Regelung installiert. Die Regelung erfolgt über einen handelsüblichen PC 486/33 mit Windows-Oberfläche.

Der Versuchsbereich selbst befindet sich in einer grösseren Halle und wurde mit Vorhängen abgeteilt und abgedichtet (Abb.1). Damit konnte im Versuchslokal ein breiter Klimabereich für Versuche realisiert werden. Das gewählte Verhältnis der Raumgrösse, Maschinengrösse und Auslegung der Klimaanlage entspricht den realen Produktionsverhältnissen. Dies erlaubt eine weitgehend störungsfreie Übertragung der Messergebnisse auf eine echte Produktion. Sämtliche Klimadaten der Versuche werden zusammen mit dem Ener-

gieverbrauch laufend am Bildschirm dargestellt und gespeichert.

### Energiemessung

Bei der Auswahl des Konzepts zur Energiemessung wurde Wert auf gute Integrierbarkeit der Bauelemente in das bereits bestehende Messsystem gelegt. Insbesondere sollten die Energiedaten aller Maschinen im Versuchslokal (Ringspinnmaschine, Spulmaschine, Webmaschine und Klimaanlage) on-line im Minutenbereich gemessen und zusammen mit den Klimadaten des Versuchslokals angezeigt und ausgewertet werden können. Die Lösung bestand hierbei darin, dass ein handelsübliches

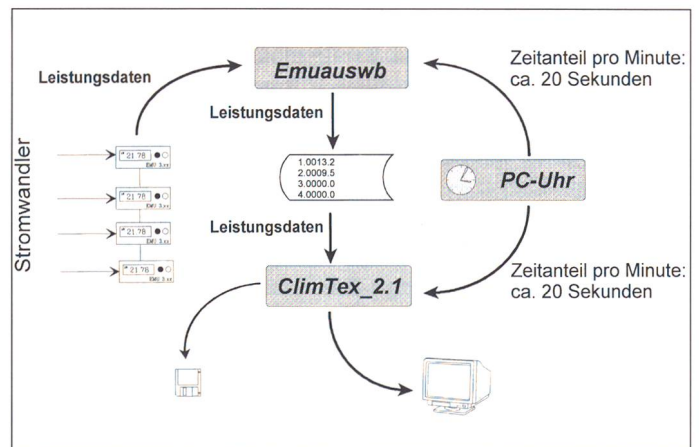


Abb. 2: Messaufbau der Energiemessung

Energiemessgerät der neuesten Generation ausgesucht wurde, welches die kontinuierliche Auslesung der Leistungsdaten über ein Windows-Programm zulässt.

Der genaue Messaufbau ist aus Abb. 2 zu ersehen. Zum Datenaustausch zwischen Energiemessgeräten und PC dient eine RS 232 Schnittstelle. Die Leistungsdaten werden aktuell jede Minute von den Energiemessgeräten der einzelnen Maschinen über das unter Windows laufende Ausleseprogramm in eine Datei eingelesen. Dies geschieht mittels Synchronisation über die im PC installierte Uhr jeweils innerhalb der ersten 20 Sekunden jeder Minute. Diese Datei wird sodann vom

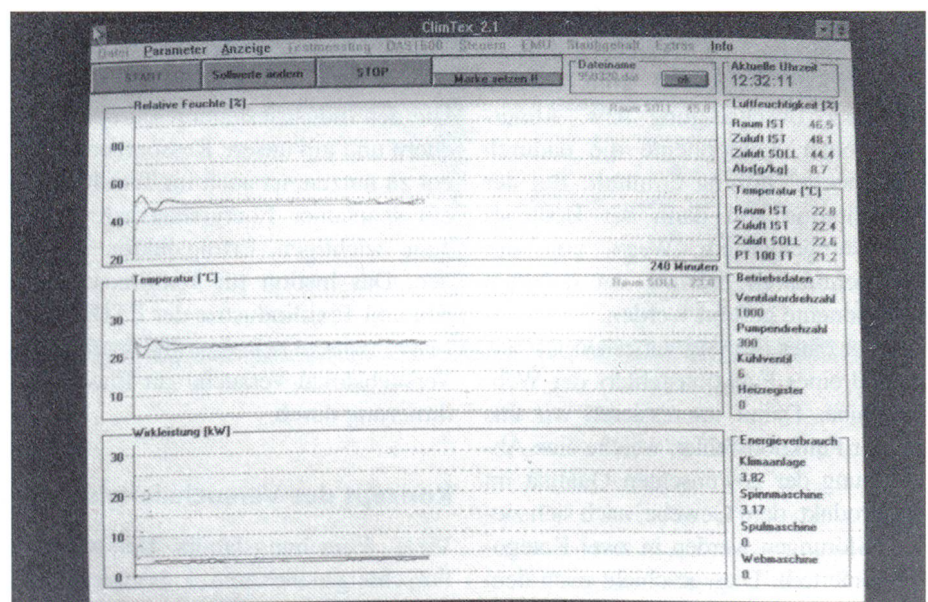


Abb. 3: Oberfläche des Prozessrechners



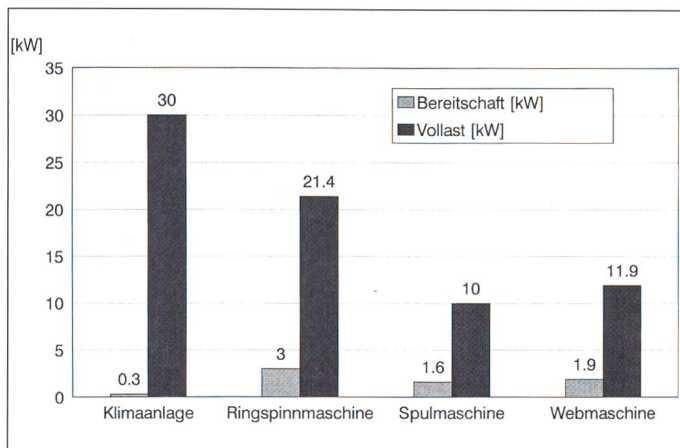
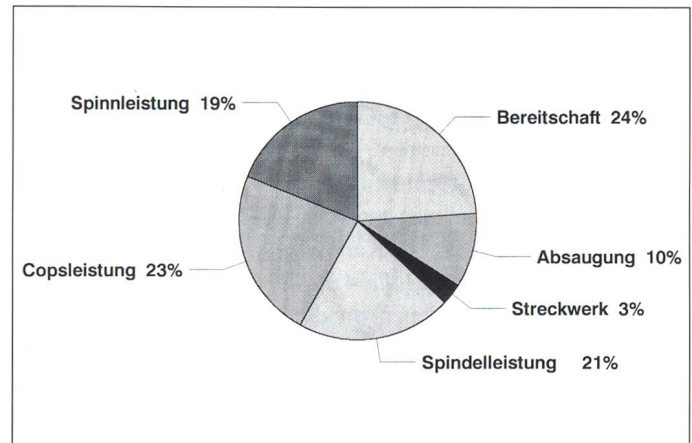


Abb. 4: Energieverbrauch bei Bereitschaft und Vollast

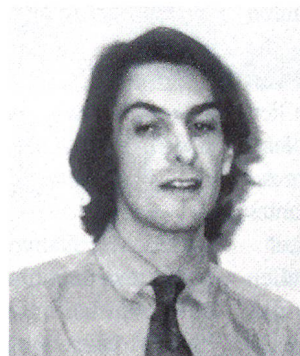
Abbildung 5: Wirkleistung Ringspinnmaschine Rieter G5/2E (volle Cops,  $n=20\,000\text{ U/min}$ , Gesamtleistung = 17.45 kW)

Klimaregelungsprogramm innerhalb der zweiten Hälfte einer Minute ausgelesen. Die Energiewerte werden im weiteren am Bildschirm angezeigt und zusammen mit den restlichen Prozessdaten für eine spätere Auswertung in Tabellenkalkulationsprogrammen (z. B. Excel) gespeichert.

Für einen besseren Praxiseinblick ist in Abb. 3 ein Foto der Prozessrechneroberfläche gezeigt. Im rechten Teil sind die wichtigsten Messdaten dargestellt, während der grössere linke Teil die Klima- und Energiedaten graphisch darstellt.



Prof. Urs Meyer



Dipl. Ing. Andreas Hummel

## Ergebnisse der Energiemessung

Die Leistungsdaten sind zunächst aus den technischen Unterlagen der Maschinen ersichtlich. Diese geben die Nennleistung an. Für einen Produktionsbetrieb ist aber nicht diejenige Leistung wichtig, welche die Spinnmaschine beim Nennbetriebspunkt brauchen würde, sondern es interessiert ausschliesslich die aktuelle Leistungsaufnahme. Diese ist ausschlaggebend für den Kühlbedarf der Maschinen und bestimmt alleine die Energiekosten.

In einem ersten Versuch wurde der Energieverbrauch aller vier Maschinen bei zwei verschiedenen Betriebspunkten gemessen (Abb. 4). Zum einen wurde die Leistungsaufnahme im Bereitschaftsbetrieb gemessen,

d.h. der Maschinenhauptschalter ist eingeschaltet und die Maschine ist auf Knopfdruck betriebsbereit, produziert aber noch nicht. Der zweite Betriebspunkt kennzeichnet den Betrieb bei voller Produktion und Zuschalten aller Verbraucher. Als erstes fällt die grosse Differenz zwischen den beiden Betriebspunkten bei der Klimaanlage auf. Diese muss einen breiten Klimabereich gewährleisten. So ist es bei gewissen Versuchen nötig nachzuheizen, was natürlich sehr energieintensiv ist.

In einem zweiten Versuch wurde die Ringspinnmaschine genauer untersucht. Um das Einsparpotential an Energie aufzuzeigen, wurden die verschiedenen Leistungsanteile getrennt gemessen (Abb. 5).

Diese Aufteilung ist spezifisch für diese Ringspinnmaschine mit Einzelspindelantrieb und 384 Spinnstellen, so dass eine Übertragung auf andere Spinnmaschinen (z.B. Riemenantrieb, 1000 Spinnstellen) mit Vorsicht erfol-

gen muss. Die Absolutwerte lassen sich aber sehr wohl vergleichen und entsprechend umrechnen. Hier die verschiedenen Leistungsanteile:

**Bereitschaftsleistung:**

Leistung der Maschine im Bereitschaftsbetrieb zuzüglich Restverbraucher, welche im Betrieb nicht direkt zuzuordnen sind (z.B. Lüfter für Rechnerkarten, die erst beim Anlaufen der Maschine in Betrieb

sind).

**Absaugungsleistung:** Leistung für die Absaugung der Fasern, sowie die Wärmeabfuhr der Motoren.

**Streckwerkleistung:** Leistung für das Streckwerk.

**Spindelleistung:** Leistung, um die einzelnen leeren (!) Spindeln anzutreiben.

**Copsleistung:** Leistung, um die Cops anzutreiben und in Drehung zu versetzen.

**Spinnleistung:** Leistung für den eigentlichen Spinnprozess, verursacht durch den Fadenzug (d.h. Läuferrreibung und Ballonluftwiderstand).

## Folgerungen und Ausblick

Das Versuchslabor der ETH Zürich im Technopark bietet breite Möglichkeiten für produktionsnahe Versuche. Dies beruht auf den folgenden drei Faktoren: Maschinen in Produktionsgrösse, Klimaanlage mit grosser Klimabandbreite, Integrierte Datenerfassung (Klima, Energie, Staub, Luftwechsel).



## Karl Mayer, Malimo und Kändler auf der Techtextil/Compositex

Auf der diesjährigen Techtextil/Compositex zeigt der Gemeinschaftsstand der Textilmaschinen-Firmengruppe Karl Mayer, Malimo und Kändler in Halle 4.0, Stand D09, textiltechnische Neuentwicklungen und bewährte Verfahren zum Verarbeiten von Fäden und Fasern zu textilen Flächegebilden. Die angewendeten Techniken sind das Kettenwirkverfahren, das Nähwirken und das Rundweben.

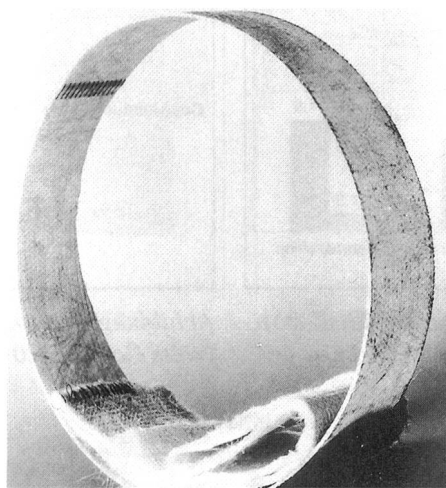
### Karl Mayer

Es werden mono- und biaxiale Strukturen gezeigt, mit und ohne Vliesstoff, für die Herstellung verschiedenster Arten von Geotextilien bis hin zu Industrietextilien und Beschichtungsträgern. Auch Netzstrukturen, beispielsweise für Sicherheitsnetze im Hochbau, sind ein interessantes Einsatzgebiet für kettengewirkte Artikel.

Einen gewissen Schwerpunkt stellen raschelgewirkte Abstandsstrukturen dar, die für den Einsatz als Schuhstoffe, für Schuhinnenausstattungen, Autohimmel, Bettauflagen im Klinikbereich, als gemoldete Artikel für Büstenhalterschalen oder – als neueste Variante – mit Velours-oberfläche für textile Verkleidungsteile gedacht sind. Mit diesen «spacer fabrics» lässt sich der herkömmliche Schaumstoff substituieren und es können zusätzliche Eigenschaften, wie Luftzirkulation, in die Struktur eingefügt werden.

### Malimo-Maschinenbau

Das Unternehmen aus Chemnitz zeigt die breite Vielfalt der nach den ver-

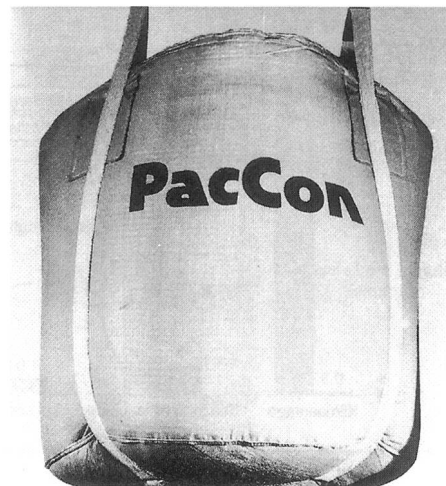


*Rohrsanierung mit Composites aus Glasfaser-Malimo-Nähgewirken*

*Foto: Malimo Maschinenbau*

schiedenen Nähwirkverfahren herstellbaren textiltechnischen Strukturen. Geboten werden Informationen und textile Muster über nähgewirkte Composites aus Glasfasern für den Einsatz bei der Rohrsanierung und Isolation.

Weiterhin erhalten die Fachbesucher Informationen über die Nähwirkmaschine, Typ Multiknit, für die Herstellung voluminöser, zweiseitig vermaschter und mechanisch verfestigter Vliesstoffe für Unterpolster, Kaschier-



*Rundgewebter Container-Bag, eingesetzt von der Firma PacCon*

*Foto: Kändler Maschinenbau*

grund, Filterstoffe und Isolationsmaterialien.

### Kändler Maschinenbau

Das seit Jahresbeginn zur Firmengruppe gehörende Unternehmen zeigt einen auf einer Rundwebmaschine produzierten Containersack zum Transport und zur Lagerung von voluminösen und schwergewichtigen Füllgütern. Dieser Container-Bag ist sehr robust und kann in vielen verschiedenen Durchmessern hergestellt werden.

*Karl Mayer Maschinenfabrik,  
Brühlstr. 25, D-63179 Obertshausen,  
Tel.: 0049 6104 402-0,  
Fax: 0049 6104 43574*

## 5. Chemnitzer Textilmaschinen-Tagung

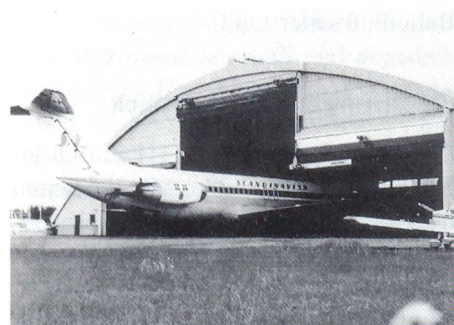
Am 15./16. Nov. 1995 veranstalten die Technische Universität Chemnitz-Zwickau (D), Institut für Textilmaschinen, und der Förderverein Cetex Chemnitzer Textilmaschinen-Entwicklung e. V. die 5. Chemnitzer Textilmaschinen-Tagung.

*Schwerpunkte der Vorträge sind:*

- Entwicklung von Textilmaschinen und Textilmaschinenbaugruppen
- Textilmaschinenfertigung
- Sensorik an Textilmaschinen
- Qualitätsmanagement im Textilmaschinenbau und an Textilmaschinen
- intelligente Maschinensteuerungen

- moderne Interfacegestaltung an Textilmaschinen
  - Ökologie und Recycling in der Textiltechnik
  - Betriebsmanagement und Projektierung von Textilbetrieben
- Vortragsangebote und Teilnahmemeldungen an:

*Techn. Universität Chemnitz-Zwickau,  
Fakultät für Maschinenbau und  
Verfahrenstechnik,  
Institut für Textilmaschinenbau,  
D-09107 Chemnitz, Herr Dr. Kämpf,  
Tel.: 0049 371 531 2335,  
Fax: 0049 371 531 2413*



*Flugzeughangar, hergestellt aus Magazinschuss-Raschelgewirken der Firma Engtex*

*Foto: Karl Mayer*



# Techtextil und bondtec gemeinsam

## Parallelen zwischen Techtextil und bondtec

Erstmals wird parallel zur Techtextil die Internationale Fachmesse für Oberflächen- und Verbindungstechniken durchgeführt. Zwischen dem Produktangebot der Techtextil und der bondtec bestehen zahlreiche Verbindungen, so dass die Besucherzielgruppen weitgehend identisch sind. Die Messe Frankfurt rechnet für die Erstveranstaltung im wesentlichen mit Ausstellern aus

# TECHTEXTIL

Europa, die ihre Aktivitäten auf den hochspezialisierten Sektoren der Verbindungstechniken Kleben, Vergiessen und Dichten ausgerichtet haben.

Das Ziel der bondtec ist es, nicht nur Interesse für Neues zu wecken, sondern ein Forum zu schaffen, auf dem Hersteller, Verarbeiter und Anwender von Klebstoffen, Kleb- und Beschichtungssystemen Systemlösungen demonstrieren.

Die Messe soll die Frage beantworten, welche Materialien man wie unter welchen Bedingungen am besten verbinden kann und welche Wirkung dabei erzielt wird.

## Über 100 Vorträge zum Techtextil-Symposium

Das 7. Internationale Techtextil-Symposium wird 1995 105 Vorträge über die aktuelle Entwicklung bei technischen Textilien und textilmarmierten Werkstoffen anbieten. Es ist zum zweitenmal mit einem internationalen Symposium Textiles Bauen gekoppelt.

Das Programm hat sich gegenüber dem Vorjahr weiter internationalisiert. An den Vorträgen beteiligen sich inzwischen Referenten aus 16 Ländern. Am stärksten vertreten sind Deutsch-



# bondtec

land, Grossbritannien, die Schweiz, Frankreich und Nordamerika. Das Symposium umfasst vier Komplexe:

- Technische Textilien – neue Märkte und Zukunfts-Chancen: Hier wird über die aktuellen Marktentwicklungen informiert.
- Neue Textilien – neue Technologien: Dieser Teil befasst sich mit innovativen Faser-Entwicklungen, der Ober-

flächen-Optimierung und Beschichtung sowie dem Fortschritt auf dem Gebiet recyclingfähiger Textilien.

- Neue Verbundtextilien und Composites.
- Neue Entwicklungen bei Agrotexilien: Dieser Vortragsblock konzentriert sich auf Textilien in der Landwirtschaft und im Gartenbau.

*Für die Anmeldung zum Techtextil-Symposium benutzen Sie bitte den Anmeldeabschnitt in der Anzeige der Messe Frankfurt auf Seite 2 dieser Ausgabe.*

## Vortragszyklus 1995 «Auslandsfertigung?» an der Schweizerischen Textil-, Bekleidungs- und Modefachschule in St. Gallen

# Auslandsverlagerung: Chancen und Risiken

Auslandsverlagerung ist ein eher fragwürdiges Mittel zur Sicherung der Schweizerischen Textilindustrie. Produktinnovationen und flexibles Reagieren auf Kundenwünsche versprechen den grösseren strategischen Erfolg. Die Autoren verglichen im Rahmen eines Vortrages die Auslandsverlagerung mit anderen strategischen Optionen zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit.

Zwar erwägen viele Betriebe mit

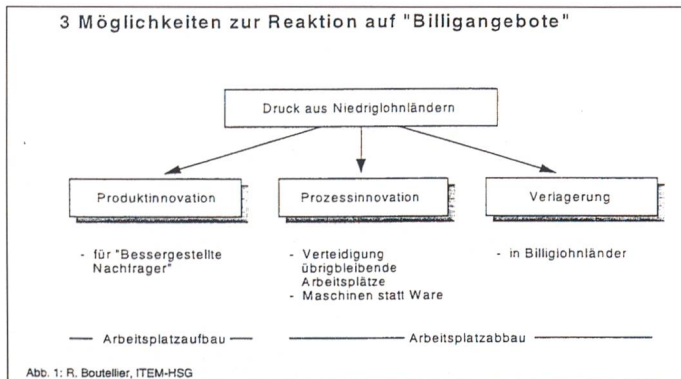
Rücksicht auf die hohen Lohnkosten in der Schweiz eine Auslandsverlagerung ihrer Produktion, ob das aber strategisch der richtige Weg zur Bewältigung der steigenden Konkurrenzsituation im Textilbereich ist, halten wir für fraglich.

Die Gründe für die verschärfte Konkurrenzsituation liegen im weltweiten Abbau von Handelshemmnissen, die die Abschottung eines Marktes nicht

# STF

Schweizerische  
Textil-, Bekleidungs-  
und Modefachschule





### Vorteile einer Produktion im Ausland

- |                                                    |                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Verbesserung langfristiger Geschäftsbeziehungen | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glaubwürdigkeit</li> <li>• Kundennähe</li> <li>• Erfahrung</li> </ul>              |
| 2) Zugang zu lokalen Ressourcen                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• tiefe Lohnkosten</li> <li>• Rohstoffe</li> <li>• technische Fähigkeiten</li> </ul> |
| 3) Reduktion Transportkosten                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologie</li> <li>• Sicherheit</li> </ul>                                          |
| 4) Akzeptanz, Unterstützung durch lokale Behörden  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Subventionen</li> <li>• Marktzugang</li> </ul>                                     |
| 5) Risiko-Reduktion                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Politische Instabilitäten</li> <li>• Währungsschwankungen</li> </ul>               |

Abb. 2: Nach Th. Flaherty, Coordinating ..., in: M. Porter, Global Ind., HBS, 1986, p.89f

mehr zulassen. Zudem führen verbesserte Kommunikationsmöglichkeiten zur raschen Verbreitung von Technologien und Know-how. Die leichte Zugänglichkeit internationaler Finanzdienste schafft eine Vielzahl kleiner Konkurrenten, die zunehmend Nischen besetzen. Einheitliche Qualitätsstandards tun das ihre zur weltweiten Nivellierung der dargebotenen Leistung. Topqualität ist nicht mehr Schweizer Monopol, sondern vom Gros der Anbieter lieferbar.

### Ist-Situation der Textilindustrie

Aus den Statistiken der Textilbranche Schweiz geht hervor, dass die meisten Betriebe zu hohe Durchlaufzeiten haben. Charakteristisch sind zudem hohe Personalintensität, verbunden mit einer Vielzahl weiblicher Angestellter, meist Ausländerinnen im Saisonierstatus. Beachtenswert ist ausserdem, dass auf den Einkauf durchschnittlich  $\frac{2}{3}$  des Produktionswertes entfällt.

Um sich im Weltmarkt gegenüber Billigangeboten durchzusetzen, bestehen drei strategische Varianten: Produktinnovation, Prozessinnovation und Auslandsverlagerung (Abb. 1).

### Produktinnovation

Charakteristisch an der Produktinnovation ist, dass sie sich mit ihrem Angebot an «bessergestellte Nachfrager» richtet, also auf einen Nischenmarkt des oberen Segments. Den Vorteil dieser Strategie sehen wir in einem Ar-

beitsplatz- und Know-how-Aufbau am Standort Schweiz. Das Produktangebot muss sich von der blossen Ware lösen und zu einem Produkt-Leistungspaket werden, das auf die spezifischen Kundenwünsche angepasst werden kann. Wichtig ist es, die Sprache des Kunden zu sprechen.

### Prozessinnovation

Die Variante der Prozessinnovation führt bestenfalls zu einer Verteidigung bisheriger Arbeitsplätze, neue werden in der Regel nicht geschaffen. Der Schwerpunkt liegt in einer Reduktion der Durchlaufzeit. Dies ist vor allem durch eine Senkung der Beschaffungsdauer und durch Konzentration auf die betriebseigenen Kernfähigkeiten erreichbar.

### Auslandsverlagerung

Die Vorteile der Auslandsverlagerung sind durch eine Verbesserung der langfristigen Kundenbeziehungen und durch den Zugang zu lokalen Ressourcen gegeben. Zudem werden die Transportkosten und die politischen sowie

währungsbedingten Risiken reduziert. Gleichzeitig ist eine Erhöhung der Akzeptanz durch die lokalen Behörden zu erwarten (Abb. 2).

Wichtig beim Entscheid zur Auslandsverlagerung ist der Aspekt der parallelen Verlagerung der Lieferantenbasis. Lokale Lieferanten führen zu grösseren Einsparungen, verlangen aber detaillierte Marktkennntnis von seiten des Einkaufs.

Zu beachten ist – bei erfolgter Auslandsverlagerung – der währungstechnische Grundsatz, dort einkaufen, wo auch verkauft wird. Dadurch lassen sich die Risiken bei Währungsschwankungen in Grenzen halten.

### Zukunftsstrategie in der Textilindustrie

Wichtig ist vor allem, die Auswirkungen niedriger Lohnsätze nicht überzubewerten. Der Aufwand für den Aufbau von Wissen auf ausländischen Märkten, speziell in bezug auf Lieferantenauswahl, macht die Kosteneinsparungen oftmals wieder wett.

Die Textilindustrie befindet sich im Spannungsfeld zwischen Kosten- und Zeitwettbewerb (Abb. 3). Die hohen Lohnkosten in der Schweiz erschweren den Weg des Preiswettbewerbs. Nach unserer Ansicht liegt es an den Unternehmen, sich im Zeitwettbewerb zu profilieren. Schnell und innovativ auf neue Kundenwünsche zu reagieren, ist die Zukunftsstrategie der Textilindustrie am Standort Schweiz.

Autoren: Prof. Dr. Roman Boutellier, Direktor des Institutes für Technologiemanagement (ITEM-HSG), St. Gallen, Esther Kiss, lic. oec. HSG, Forschungsassistentin ITEM-HSG.

