

## Erhöhung der Prozesssicherheit von Textilveredlungsprozessen

Jürgen Ströhle  
Benninger AG, 9240 Uzwil/Schweiz

**Qualität und wirtschaftlicher Erfolg stehen in engem Zusammenhang. Qualität wird durch die Einflussfaktoren Maschine, Methode, Material und Mensch beeinflusst. Umfassendes Qualitätsmanagement beginnt im Design von Textilveredlungsanlagen und endet bei den Serviceleistungen.**

PIMS <sup>(1)</sup> Studien besagen, dass Qualität, Marktanteile und der ROI (Gesamtkapitalrentabilität) in stark positiver Korrelation stehen <sup>(2)</sup> (Abb. 1). Qualität löst bessere Preise am Markt, fördert die Umsatzsituation und den Ertrag. Qualität kann einen niedrigen Marktanteil kompensieren, führt aber allgemein zu höheren Marktanteilen. Dagegen reduzieren höhere Marktanteile die Kosten. Weiter wirken sich Qualität und ein hoher Marktanteil überdurchschnittlich positiv auf den Gewinn aus <sup>(3)</sup>.

### **Qualität und deren Kosten**

Bekannterweise fördern Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit die Produktqualität. Qualität ist aber auch ein Produktmerkmal, das die Kunden fordern und von den Wettbewerbern nicht kopiert werden kann. Für Qualitätskosten ist allein der Produzent verantwortlich. Kein Wettbewerber, kein Kunde, keine hohen Personalkosten sind schuld daran. Reduzieren sich die Qualitätskosten, kann diese Ersparnis auf der Ertragsseite als Gewinn gutgeschrieben werden. Qualität ist ein Garant für den wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens.

### **Qualitätsbegriffe im Wandel der Zeit**

In den 50er und 60er Jahren wurde Qualität mit technischem Perfektionismus gleichgesetzt. Die Produkte waren fehlerfrei und überzeugten durch den hohen technischen Stand.

In den 70er Jahren löste „Made in Japan“ mit der HI-FI, Foto- und Automobilindustrie eine neue Welle des Qualitätsbegriffes aus. Billigere Massenartikel, die öfters ausgetauscht werden konnten, entsprachen einer höheren Lebensqualität, und wurden der Langlebigkeit vorgezogen.

In den 80er Jahren verfloss die Euphorie zu Massenartikeln und die Ansprüche an Qualität wurden klar definiert. Daraus resultierten Produkte mit relativ hoher Qualität zu einem annehmbaren Preis.

Heute ist die Qualität genau definiert. Ziel ist es die Erwartungshaltung des Kunden genau zu treffen.

### Qualitätsoptimierung

Anhand des Ursachen-Wirkungsdiagrammes nach K. Ishikawa (<sup>4</sup>), dem bekannten, japanischen Qualitätsexperten, sind vier Ursachen entscheidend für Qualitätsmängel (Abb. 2):

- Maschinen/Betriebsmittel
- Methoden
- Mensch
- Material

### Maschinen / Betriebsmittel

Bei Maschinen bzw. der Betriebsmittel können Abweichungen in der Qualität dadurch entstehen, dass Wartungsarbeiten ungenügend ausgeführt werden. Textiltechnologisch liegt ein Qualitätsbruch vor, wenn z.B. die erforderliche Waschwirkung, der Weissgrad oder die Saugfähigkeit einer zur behandelnden Ware nicht erreicht wird. Dies sind Fehler in der Spezifikation der Anlage, da die Erwartungshaltung des Kunden nicht erfüllt wird.

### Risikofaktor gummierte Walzen

Ein bekanntes Problem in Nassveredlungsanlagen stellt der Verschleiss von Walzengummi dar, auch wenn dies ausserhalb des Einflussbereiches des Maschinenlieferanten liegt. Hier handelt es sich um eine potentielle Gefahrenquelle für einen Qualitätseinbruch. Bei potentiellen Gefahrenquellen müssen zwei Fragen gestellt werden:

- Ist diese Teil wirklich nötig?
- Muss das Teil den Betriebsbedingungen angepasst werden, oder können die Bedingungen für das kritische Teil verbessert werden?

Gummierte Walzen sind in der Textilveredlungsindustrie kritische Teile. Hohe Chemikalienmengen und Temperatur führen zu raschem und unkontrollierbarem Verschleiss. Bekanntlich ist die Wascheffizienz bei Kochtemperatur wesentlich höher als in kaltem Waschwasser. Waschprozesse bei Kochtemperatur stellen somit für Gummiwalzen ungünstige Betriebsbedingungen dar. Kaltes Waschen würde die Betriebsbedingungen verbessern, jedoch das textile Resultat verschlechtern. Dies bedeutet, dass das kritische Teil, in diesem Fall das erste Waschaggregat in einem Waschprozess, den Umweltbedingungen angepasst wird. Am einfachsten erfolgt dies, indem man Gummiwalzen an solchen Stellen vermeidet.

Das FORTRACTA Waschaggregat (Abb. 3) wurde speziell zur Entfernung von Oberflächenverschmutzungen und hohen Chemikalienlasten entwickelt. Das Gewebe wird in zwei engen Schächten aufwärts geführt. Die Waschflotte fliesst ähnlich einem Wasserfall durch die Schwerkraft nach unten. Durch dieses gegenläufige Strömungsprinzip im Schacht entstehen eine hohe Waschwirkung sowie eine Selbstreinigung des Aggregates. Die Flottentrennung erfolgt durch Abstreifwalzen sowie Flachstrahldüsen am Auslauf des FORTRACTA-Abteils.

Anschliessend kann die vorgewaschene Ware in konventionellen Rollenkufen problemlos weitergeführt werden. Da die Chemikalien- und Schmutzfracht bereits um 50 % reduziert ist, können Gummiwalzen auch wieder eingesetzt werden. Mit dem FORTRACTA-Vorwaschaggregat wurde ein Produkt geschaffen, das dem Qualitätsziel „Gefahrenquellen meiden“ umfassend entspricht.

### **Methode: Die richtigen Prozesse wählen**

Die gewählten Produktionsabläufe, Rezepte etc. entsprechen häufig nicht der eigenen Vorstellung von Qualität. Bekanntlich wird Maschenware aus Zellulosefasern zu oft immer noch diskontinuierlich in Jets oder Softflow-Maschinen gebleicht und gefärbt. Während des 6 – 9 stündigen Prozesses wird das textile Gut einer extremen mechanischen Oberflächenbehandlung ausgesetzt. Folglich wird die Oberfläche aufgeraut und es entsteht ein haariges Warenbild (Abb. 4).

Parallel dazu besteht die grosse Gefahr von Schleifspuren. Beides sind Qualitätsmängel. Eine haarige Oberfläche führt zu einem schlechteren Marktpreis, Schleifspuren zu Preisabzügen. Die kontinuierliche Breitbehandlung von Maschenware wie z.B. das KKV Färben, führt nicht zu diesen Qualitätsmängeln. Benninger verfügt über das komplette Lieferprogramm zur Breitbehandlung von Maschenware, die das Bleichen, Mercerisieren, KKV Färben und das Auswaschen beinhaltet. Besonders hervorzuheben ist der neue Benninger Küsters „Dyepad“ (Abb. 5), der einen spannungsoptimierten Warentransport auf kürzesten Warenwegen erlaubt. Das reproduzierbare Färben nach dem Zwickelverfahren ist gleichermassen geeignet für kleine (< 30 kg) sowie für grosse Produktionspartien (> 1000 kg).

### **Material und Mensch**

Egal in welchem Industriebereich, das Endergebnis jedes Verarbeitungsprozesses wird immer von der Qualität der verwendeten Rohstoffe oder den Ausgangsmaterialien beeinflusst. Die technisch mögliche Qualität ist heute schon oft auf einem Qualitätsniveau, bei dem die menschlichen Sinne kaum mehr folgen können. So gibt es auch Qualitätsschwankungen, die durch den Menschen und dessen Verhalten direkt beeinflusst, oder nicht mehr erkannt werden können.

### **Das Problem**

Das folgende Beispiel beim KKV Färben zeigt auf, welchen Einfluss der Mensch und das Material haben können: Beim KKV Färben zeigte sich ständig ein Unterschied vom Anfang zum Ende einer Färbepartie, dem so genannten Tailing. Der Kunde prüfte die färbebereite Ware und empfand diese hinsichtlich Saugfähigkeit, Weissgrad etc. als gut. Auch der Pick up nach der Imprägnierung und dem Quetschwerk war konstant gleichmässig. Die 4:1 Dosierpumpe arbeitete exakt. Trotzdem waren die Enden jeder Partie dunkler angefärbt als der Anfang.

### **Die Lösung**

Die Benninger Software „Scope Tool“ brachte die Lösung: Während des Färbeprozesses nahm der Flottenverbrauch trotz gleichmässigem Flottenauftrag gleichmässig zu (Abb. 6). Die oberen Lagen der Färbepartien waren in der

subtropischen Umgebungsluft bereits mit 8% Luftfeuchtigkeit konditioniert, während die unteren Lagen aufgrund Übertrocknung weniger als 2 % Luftfeuchte enthielten. Dies führte zu einer um 6 % höheren Farbstoffaddition. Indem man bei der Spannrumentrocknung die Übertrocknung verhinderte und gleichzeitig die Ware kontrolliert kühlte, stellten sich perfekte Färbergebnisse ein. Dieses Beispiel zeigt sowohl den Qualitätseinfluss der unterschiedlichen Materialien wie auch den Einfluss des Menschen.

Auch wenn das Ergebnis und deren Auswirkung auf das textile Resultat im Nachhinein jedem Färber klar sind, nur dank exakter Ursachenforschung und einem systematischen Konzept zur Problemlösung wurden positive Resultate erzielt. In solchen Situationen ist der Mensch das schwächste Glied in der Qualitätskette. Erst dank moderner Softwaretools und Sensorik gelang es, die eigentliche Fehlerursache aufzudecken.

### **Steigerung der Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit**

Qualität zeigt sich im täglichen Nutzen und wird durch den Benutzer definiert in dem die Erwartungshaltung und die gelebte bzw. erlebte Qualität möglichst übereinstimmen. Die wesentlichen Ansätze der Qualitätspolitik im Textilveredlungsanlagenbau sind:

- Potentielle Gefahrenquellen vermeiden
- Einbau von Wartungsfreiheit
- Überwachung von Soll- und Ist-Werten
- Regelung des Ausnahmezustandes.

Dies alles sind Massnahmen zur Steigerung der Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit. Qualität führt dazu, dass Kunden Vertrauen in Lieferanten gewinnen und sich eine Kundenbindung entwickelt, die sich für beide Seiten positiv auswirkt.

### **Bildlegenden**

Abb. 1: PIMS Studie Zusammenhang zwischen Qualität und Rentabilität

Abb. 2: Die 4 M für Produktionssicherheit.

Abb. 3: Das FORTRACTA Vorwaschaggregat.

Abb. 4: Haarige Warenoberfläche, hervorgerufen durch den JET/Softflow-Färbeprozess.

Abb. 5: Benninger Küsters Dyepad zum KKV Färben von Maschenware.

Abb. 6: Scope Analyse: Ansteigender Flottenverbrauch in l/kg innerhalb einer Färbepartie beim KKV Färben.

**Literatur- und Quellenverzeichnis**

(<sup>1</sup>) PIMS: Profit Impact of Market Strategies: bekannteste empirische Marktstudien aus der USA

(<sup>2</sup>) Backhaus Klaus, Industriegütermarketing, 5. Auflage.

München 1997

(<sup>3</sup>) Hopfenbeck Waldemar, Allg. Betriebswirtschafts- und Managementlehre, 4. Auflage.

Landsberg am Lech, 1991

(<sup>4</sup>) Ishikawa, Kauro. What ist Total Quality Control?

Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J. 1985

Benninger AG

CH 9240 Uzwil

Jürgen Ströhle

T +41 955 85 85

F +41 955 87 47

E-mail: [juergen.stroehle@benningergroup.com](mailto:juergen.stroehle@benningergroup.com)

[www.benningergroup.com](http://www.benningergroup.com)