Vom Textillabor zur Textilpraxis

Objekttyp: **Group**

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

Band (Jahr): **86 (1979)**

Heft 8

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Vom Textillabor
zur Textilpraxis

SVF
SVCC
T

Systematik der Fehlersuche

In der Veröffentlichung «Flecken in textilen Flächengebilden – alte und immer wieder neue Fehlerquelle», Vom Textillabor zur Textilpraxis, 79/7, wurde versucht, Flecken, ihre Art und Entstehung zu systematisieren.

Die vorliegenden Ausführungen 79/8 setzen sich mit den Möglichkeiten der betriebspraktischen Fehlersuche mit einfachen Mitteln auseinander.

Praxis

In einem Auftragsveredlungsbetrieb wiesen Stückwaren auf Maschenbasis bei der Endkontrolle *Flecken* unterschiedlicher Grösse und Anordnung auf. Die Flecken traten schon seit einem längeren Zeitraum und in nicht völlig regelmässiger Zeitfolge in Erscheinung. Sowohl Bleich- wie Farbartikel waren davon betroffen. Bei gefärbten Stückartikeln waren die Flecken dunkler, bei manchen Partien aber auch heller als der Farbfond. Eine Regelmässigkeit oder Periodizität war nicht zu erkennen. Es war die gestellte Aufgabe, die Fehlerursache zu ermitteln und, wenn möglich, die künftige Entstehung dieser Fehler zu verhindern. Die Durchführung der Fehleranalyse soll nachfolgend erläutert werden.

Ermittlung des fehlerauslösenden Veredlungsganges

Um den fehlerauslösenden Veredlungsgang zu ermitteln, bedarf es einer Untersuchungssystematik. Diese soll einfach und übersichtlich sein. Vorrangig ist die Beantwortung folgender Fragen:

1. Fehlerbild/Fehlerbildbeschreibung
   - Wie stellt sich das Fehlerbild dar?
   - Seit wann gibt es im Betrieb das Fehlerbild bzw. wann wurden die Fehler zum ersten Mal bemerkt?
   - Gab es früher schon einmal gleiche oder ähnliche Fehlerbilder?

2. Fehlerhäufigkeit
   - Treten die Fehler *zeitlich*
     - vereinzelt,
     - regelmässig (z. B. täglich),
     - periodisch,
     - in grösseren Abständen bei einem Veredlungsgang auf?
   - Treten die Fehler *räumlich*
     - vereinzelt innerhalb einer Partie/eines Warenabschnittes (Stückes),
     - regelmässig/gehäuft innerhalb einer Partie/eines Warenabschnittes (Stückes) auf?

3. Warenzustand in Abhängigkeit des Veredlungsganges
   - Kommt die fehlerbehaftete/mängelgerügte Fertigware in fehlerfreiem Zustand im Veredlungsbetrieb an?
   - Werden die Fehler
     - erst bei der Warenschlusskontrolle
     - oder schon *während* des Veredlungsganges bemerkt?
     - Ist es immer derselbe Veredlungsgang, in dem die Fehler zum ersten Mal auftreten bzw. gesehen werden?
     - Tritt der Fehler bei allen Warenqualitäten auf oder nur bei bestimmten?

4. Rekonstruktion des Fehlerherganges und gezielte Schlussfolgerung
   - Welche gezielten Schlussfolgerungen können aus dem Fehlergesamtbild gezogen werden?
   - Lassen sich die Fehler
     - ausbessern
     - ganz beseitigen, und, falls ja
     - in welcher Weise und mit welchen Mitteln ganz beseitigen?
   - Lassen sich die Fehlerquellen künftig abstellen? Welche Massnahmen müssen dazu ergriffen werden?

Meistens haben die Mitarbeiter, die mit der Veredlung der Ware beschäftigt sind, nur recht verschwommene Vorstellungen über Herkunft und Ursache und zeitliches Auftreten der Fehler. So auch im vorliegenden Fall. Es musste daher eine systematische Fehleranalyse durchgeführt werden.

Wichtigste Voraussetzung: Eingrenzung des Fehlergeschehens

Zu 1.: Fehlerbild/Fehlerbildbeschreibung

- Pfennig- bis einmarkgrosse, vorzugsweise runde bis ovale Flecken mit unscharfen Fleckenrändern. Sie waren
  - bei Weiss- bzw. Bleichwaren dunkler,
  - bei Farbwaren heller oder dunkler.
- Die Fehler traten seit einigen Wochen auf. Aber auch früher schon gab es vorübergehend solche oder ähnliche Fehlerbildungen. («Im letzten Sommer hatten wir auch so ähnliche Flecken.»)

Schlussfolgerung zu 1.:

Unter der zunächst noch unbewiesenen und daher nur bedingt zulässigen Voraussetzung, dass es sich um *eine* Fehler- bzw. Fleckenart handelt:

Wenn die Fehler schon beim Bleichgang auftreten, dann kann der nachgeordnete Färbevorgang *primär* ursächlich an der Fehlerentstehung nicht beteiligt sein.

Zu 2.: Fehlerhäufigkeit

Werden im Betrieb genaue Produktionslisten und Fehlerstatistiken erstellt, so ist es vergleichsweise einfach, Hinweise über das *zeitliche* Auftreten der Fehler zu bekommen. In vielen Veredlungsbetrieben steht dem Fehleranalytiker oft nur wenig statistisches Material zur Verfügung.

Über die *räumliche* Verteilung der Fehler herrscht erfahrungsgemäss die meiste Unklarheit: Dieser Teil der Fehleranalyse ist nämlich sehr zeitaufwendig.

Systematische Fertigwaren-Endkontrolle

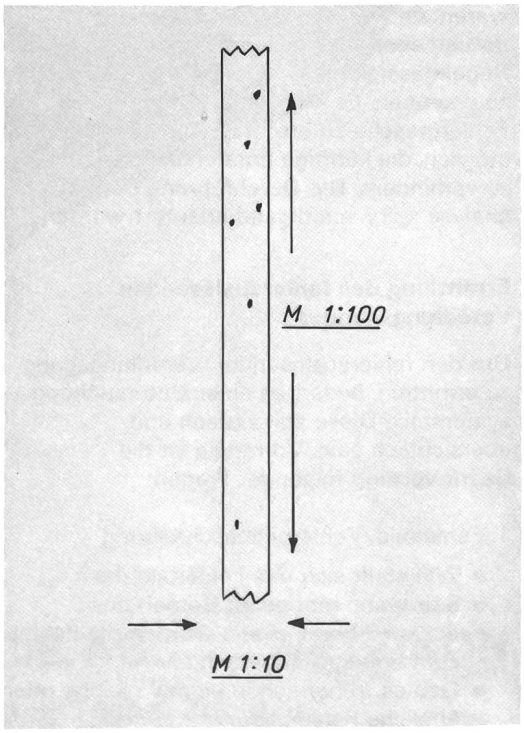
Man nimmt die fehlerbehaftete Fertigware auf die Schaumaschine. Zuerst wird die günstigste Beleuchtungsart (Auflicht, Durchlicht, UV-Licht usw.) ermittelt, bei der die Fehler/Flecken am besten lokalisierbar sind. Es empfiehlt sich, alle fehlerhaften Stellen durch Vermessen räumlich festzuhalten. Das geschieht am besten mit Hilfe von Millimeterpapier. In Kett-/Längsrichtung wird die räumliche Fehleranordnung im Massstab 1:100, in Schuss-/Querrichtung im Massstab 1:10 registriert.

Sind noch keine brauchbaren Schlüsse möglich, so müssen die lokalisierten Fehlerstellen gegebenenfalls mit einem grösseren Massstab in Kett-/Längsrichtung (z. B. 1:10) dargestellt werden. Aus Gründen einer repräsentativen Fehlersuche sollten nach Möglichkeit mehrere Stücke in die Untersuchung miteinbezogen werden.

Schlussfolgerung zu 2.:

Im vorliegenden Fall waren die Fehler/Flecken räumlich unregelmässig angeordnet. Eine zeitlich oder räumlich *periodische* Wiederkehr der Fehlerstellen in Längs- und Querrichtung war nicht zu beobachten (Abb. 1).

Abb. 1
Räumliche Vermessung der fehlerhaften Stellen
Längsrichtung: Massstab 1:100
Querrichtung: 1:10



Zusammensetzung ergab jedoch, dass die Spinn- und Spulöle nicht bzw. nur schwach kationisch waren. Dagegen konnten bei den am Ende der meisten Färbeprozesse eingesetzten Weichmachern starke kationische Eigenschaften festgestellt werden. Unter den Bedingungen der Trocknung bzw. Fertigfixierung verflüchtigten sich diese kationischen Substanzen und kondensierten/verdichteten sich an den kühleren Stellen des Trockners.

Zu 4.: Rekonstruktion des Fehlerherganges und gezielte Schlussfolgerung

Die wichtigsten Stationen des fehlererzeugenden Verfahrensablaufes sind die in der Abbildung 4, 1–8, festgehalten.

Die Ware am Trocknereinlauf war fehlerfrei (1). Unter Temperaturbedingungen, die oberhalb des Schmelzpunktes liegen, beginnen die Beläge zu schmelzen. Die geschmolzenen Ablagerungen treffen während des Warenlaufes auf die Stückware (2). Unter den Trocknungs-/Fixierbedingungen zerfliessen die kreisförmigen bis länglichen Tropfen und bilden grösserflächige Höfe (3). Aufgrund seines organophilen Charakters und unterstützt durch die hohen Temperaturen, ergibt sich zwischen Faser und Flecken eine recht innige Beziehung: In der nachgeordneten Wäsche werden die Flecken nicht vollständig ausgewaschen (4). Nach der Wäsche sind die restlichen Flecken visuell kaum (5), im UV-Licht einigermassen gut und nach Anfärbung mit einem Fettfarbstoff, z. B. Sudanrot 7B, jedoch recht deutlich lokalisierbar (6). Die nicht vollständig ausgewaschenen Ablagerungen können im anschliessenden Färbeprozess gegenüber dem Farbstoff reservierende Effekte auslösen: Es entstehen hellere oder unangefärbte Stellen (7, 8). In anderen Fällen kann das Produkt die örtliche Farbstoffablagerung begünstigen. Dann kann, unterstützt durch die dunkle Eigenfarbe des Fleckens, ein örtlich dunkler Farbeindruck entstehen.

Eine nachträgliche Fehlerkorrektur, etwa durch eine besonders intensive Wäsche, war nicht mehr möglich.

Die regelmässige Inspektion des Trockners/Fixieraggregates und Reinigung der Kammer-Innenbereiche in zeitlich kurzen Abständen lässt diese Fehlerquelle jedoch weitgehend beheben.

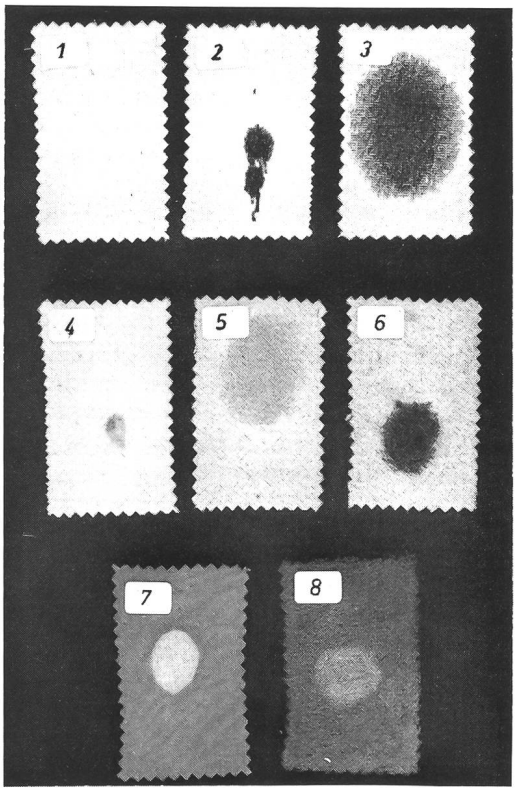


Abb. 4
1. Wareneinlauf: Ware ist fehlerfrei.
2. Geschmolzener Weichmacher trifft auf die laufende Ware.
3. Bildung grossflächiger Höfe unter Trocknungs-/Fixierbedingungen.
4. Unvollständig ausgewaschene Flecken.
5. Visuell schwach wahrnehmbare, nach
6. Anfärbung mit Sudanrot 7B gut sichtbare Flecken.
7., 8. Reservierende Effekte: Der Flecken ist heller als der Grund.

Literatur

Senner P., Weichmacher als Fehlerursache, Spinner Weber Textilveredlung *85* (1965), 4, 370–372.

Zu 3.: Warenzustand in Abhängigkeit des Veredlungsganges

Die für den Veredler entscheidende Frage ist, ob das Veredlungsgut in fehlerfreiem Zustand in der Veredlungsabteilung ankam. Klarheit liefert eine gründliche Wareneingangskontrolle. Ist die ankommende Ware schon fehlerbehaftet, so *kann* die Fehlerursache im vorgelagerten mechanisch-technologischen Fertigungsprozess liegen. Das muss aber nicht bzw. nicht unbedingt so sein. Sicherheitshalber ist nun auch in der Eingangskontrolle in der vorbeschriebenen Weise eine Fehlerstatistik anzufertigen.

Im Falle der vorliegenden Untersuchungen erbrachte die Eingangskontrolle den Nachweis: Im Wareneingang liegen noch keine Fehler/Flecken vor. In der Konsequenz dieser Erkenntnis, muss nun versucht werden, den fehlererzeugenden Veredlungsgang herauszufinden. Zwei Untersuchungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

Die Verfahrenskontrolle

a) vertikal von oben nach unten (Abwärtskontrolle)
b) vertikal von unten nach oben (Aufwärtskontrolle)

Bei der Vertikalkontrolle von oben nach unten (a) lautete die Fragestellung:

- Wann/in welchem Veredlungsgang treten die Fehler/Flecken erstmals auf? Zu diesem Zweck wird nach jedem einzelnen Veredlungsgang ein Stück entnommen, kontrolliert und an der gleichen Stelle dem nächsten/übernächsten Produktionsgang wieder zugeleitet. Liegt das entnommene Stück im nassen/feuchten Zustand vor, so wird zweckmässigerweise im jeweiligen Zustand kontrolliert. Müssen, z. B. aus Gründen des besseren Erkennens, Entwässerungs-/Trocknungsvorgänge durchgeführt werden, so können auch diese fehlerauslösende Wirkung haben.

Wird vertikal aufwärts kontrolliert (b), so ergibt sich die Frage:

- In welchem Veredlungsgang – ab der Endkontrolle bis zur Rohware – hören die Fehler/Flecken auf bzw. sind sie nicht mehr zu sehen?

Bei dem vorgegebenen Untersuchungsfall blieb nach systematischer Ausscheidung aller nicht in Frage kommenden Veredlungsgänge, der Trocknungsprozess übrig. Am Warenauslauf des Trockners – eines Siebtrommeltrockners – zeigten sich erstmals die fehlerhaften Flecken. Die sich unmittelbar anschliessende Einzeluntersuchung war der Frage gewidmet:

- Entstehen die Flecken im Siebtrommeltrockner unter allen Trocknungsbedingungen oder nur unter bestimmten trocknungstechnischen Voraussetzungen?

Eine genaue Beobachtung dieses Trocknungsvorganges ergab folgendes: Beim Einsatz des Trockners für

- Trocknungsvorgänge bei unterschiedlichen Warenqualitäten und Faserarten: gelegentliches Auftreten von Flecken,
- Fixiervorgänge von Polyesterwaren: ziemlich regelmässige Entstehung von Flecken.

Nachdem sich diese Verfahrensgänge lediglich durch die Temperatur unterscheiden, muss also die jeweils herrschende *Temperatur* die eigentliche fehlerverursachende Einflussgrösse sein.

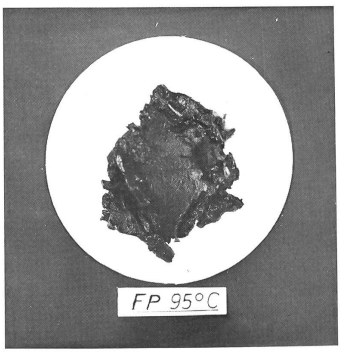
Eine gründliche Durchsicht des Trockners erbrachte folgenden speziellen – aber auch allgemein gültigen! – Sachverhalt:

Die Polyesterqualitäten wurden vor dem Färben vorfixiert. Je nach Art der vorhandenen Spinn- und Spulöle, aber auch in erkennbarer Abhängigkeit der prozentualen Auflage, ist ein offenbar zum Teil beträchtlicher Anteil dieser Präparationsmittel flüchtig. Während des Fixiervorganges entstehen im Innern des Trockners Abnebel/Abräuche. (Wir sprechen bei einer kolloid-dispersen Verteilung von festen Schwebestoffen in Gasen, z. B. in Luft, von Räuchen, von flüssigen Schwebestoffen in Gasen von Nebeln.)

Je nach dem Grad der Flüchtigkeit verdichten sich diese Abräuche/Abnebel an den kühleren Stellen des Trocknersystems. Besonders davon betroffen sind Abzugs- und Umluftkanäle und die Trocknerdecke. So sind in den Kanalschächten dickpastöse Ablagerungen gefunden worden. Sie unterscheiden sich hinsichtlich Schmelzpunkt und räumlicher Ablagerungszone (Abb. 2 a und b). An der Unterseite der Trocknerdecke fand sich eine Wunderwelt stalaktitenförmiger Ablagerungen (Abb.3 a). Daneben wurden noch weniger stalaktitenartige, schon mehr «abgeschmolzene» Belagskörper festgestellt (Abb. 3 b).

Durch qualitative Stickstoffnachweise nach *Lassaigne*, teilweise auch durch quantitative Stickstoffbestimmung nach *J. Kjeldahl*, konnte folgendes festgestellt werden: Bei den Ablagerungen an der Trocknerdecke handelt es sich vorzugsweise um quartäre kationische Körper. Eine Überprüfung der chemischen

Abb. 2 a und 2 b
Abräuche/Abnebel führen an den kühleren Stellen der Abzugs- und Umluftkanäle zu dickpastösen Ablagerungen.



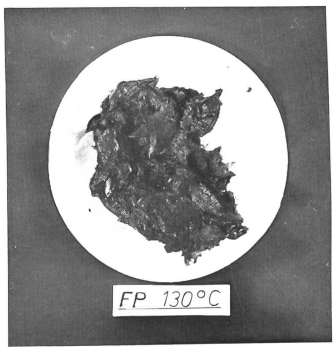
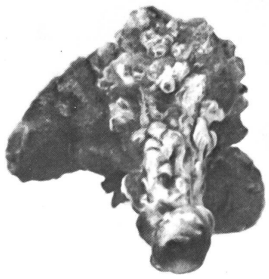


Abb. 3 a und 3 b
a) Stalaktitenförmige Ablagerungen an der Trocknerdecke

b) teilweise abgeschmolzene Weichmacherstalaktiten



Kennwörter: Fehler und Schäden, Fehlersystematik, Flecken, Polyester, Trockner- und Fixieranlagen, Weichmacherflecken.

Autor: P. Senner, Fachhochschule für Technik und Wirtschaft, D-Reutlingen

79/8

Herausgeber: Schweiz. Vereinigung von Färbereifachleuten
Beilage zur TEXTILVEREDLUNG für Mitglieder der SVF
und des SVCC
Beilage zur MITTEX für Mitglieder der SVT