

**Über das Fadenbruchproblem in  
der Spinnerei und Weberei  
der Baumwollindustrie**

---

ABHANDLUNG

zur Erlangung  
des Titels eines Doktors der Technischen Wissenschaften  
der  
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von

ALBERT SCHNEIDER

dipl. Masch.-Ing. ETH  
geboren am 19. August 1952  
von Rapperswil und Quarten

Angenommen auf Antrag von

Prof. H.W. Krause, Referent  
Prof. Dr. H. Zollinger, Korreferent

1984

## 5. Z U S A M M E N F A S S U N G

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Problemen der Fadenbrüche an der Ringspinnmaschine, ihren Ursachen und Auswirkungen auf die nachfolgenden Prozessstufen bis zur Weberei.

Durch Untersuchungen in Textilbetrieben konnte gezeigt werden, dass die Fadenbruchzahlen an der Ringspinnmaschine etwa zu gleichen Teilen vom Material, von der Produktionsstelle und vom Zusammenwirken dieser beiden Einflussgrößen abhängen. Wird ein Anstieg der Fadenbruchzahl beobachtet, der sich auf den Zeitraum einer Vorgarnspule beschränkt, so kann zwar die Fadenbruchursache dem Material zugeordnet werden, doch ist die Standardqualitätsprüfung in der Regel nicht in der Lage, diese Ursachen aufzuzeigen. Werden jedoch seltene Ereignisse wie Lunttenbrüche direkt am Flyer beobachtet, so sind deren nachteilige Auswirkungen auf den Spinnprozess vorhersehbar. Fehlerursachen an der Produktionsstelle selbst, wie Verschmutzungsgrad des Streckwerks, Alter der Streckwerksriemchen, Läufertyp oder Spindelexzentrizität wirken sich nachweisbar auf die Fadenbruchhäufigkeit aus. Ein Einfluss des Läuferwechsels und der Läuferstandzeit innerhalb der üblichen Einsatzdauer für Läufer auf der Ringspinnmaschine konnte nicht nachgewiesen werden, obschon sich mit zunehmender Laufzeit des Läufers das Problem der Kopshaarigkeit stellt, lange bevor ein Anstieg der Fadenbrüche erkennbar wird.

Ein Versuch, das Garn an der Ringspinnmaschine in Kopse mit und Kopse ohne Fadenbrüche aufzuteilen, zeigte bei einer kardierten und gekämmten Garnqualität erfolgreich, dass fadenbruchloses Spinnen (i.e. Kopse ohne Fadenbrüche) nicht nur die Garnqualität steigert, sondern die gesamte Weiterverarbeitung günstig beeinflusst. Die verbesserte Garnqualität äusserte sich zuerst in der Spulerei in einer Reduktion der Reinigerschnitte. Eine Classimat-

Prüfung zeigte auf, dass die Garnfehlerzahl in sämtlichen, nicht nur in den störenden, auszureinigenden Fehlerklassen etwa um die Hälfte sank. In der Zettlerei und auch in der Schlichterei wurden weniger Fadenbrüche gezählt. Insbesondere wurden die Webmaschinenstillstände erheblich vermindert. Neben einer Verbesserung der Gewebequalität bedeutet dies auch eine Senkung der Herstellungskosten. In umfassender Betrachtung der in diesem Versuch erreichten Resultate kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass der Fadenbruch an einer Spinnstelle ein Indiz für eine beeinträchtigte Garnqualität im Vergleich zu Spinnstellen ohne Fadenbrüche darstellt. Sind Fadenbrüche nur auf bestimmten Spinnstellen anzutreffen, so lohnt es sich auf jeden Fall, nach der systematischen Ursache zu suchen, die beim Vorgarn, bei den Ablaufverhältnissen, dem Streckwerkszustand, dem Sauschwänzchen, dem Balloneinengungsring, dem Ring/Läufer-System oder dem Streckwerk liegen kann.

Obwohl eine schlechte Garnqualität sich gesamthaft nachteilig auf das Laufverhalten aller auf die Spinnerei folgenden Prozessstufen auswirkt, konnte die Hypothese nicht bestätigt werden, wonach ein Kettfaden schlechter Garnqualität wiederholt zu Webmaschinenstillständen führt. Vielmehr wurde beobachtet, dass die auf einen Kettfadenbruch folgenden Stillstände vorwiegend durch den Knoten des ersten Fadenbruchs bedingt waren. Eine Untersuchung bestätigte die Annahme, dass mit der Spleisstechnik die Nachteile von Knoten vermieden werden können.

Eine Zusammenstellung von rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen gibt Aufschluss über verschiedene Fadenbruchursachen an der Webmaschine.

Da in vielen Fällen die Fadenbruchursachen unbekannt bleiben, sollte mit einer dynamischen Prüfung die Webbeanspruchung nachvollzogen und die Materialermüdung untersucht werden. Es wurde eine Versuchsanlage entwickelt, welche das Garnmaterial (ungeschlichtet und geschlichtet) einer

Wechselbeanspruchung von 15 Hz (900 1/min) unterwirft. Die Resultate lassen sich in Wöhlerkurven darstellen, wie sie aus der Prüfung von metallischen Werkstoffen bekannt sind. Im Gegensatz zur statischen Zerreißprüfung liefern die Resultate der dynamischen Prüfung einen Hinweis auf das spätere Laufverhalten an der Webmaschine. Die dynamische Prüfung ergab, dass die Rotorgarne in der Verarbeitung auf der Webmaschine vergleichbar sind, trotz geringerer Festigkeit. Auch die enorme Wirkung des Beschlichtens wird offensichtlich. Das unterschiedliche dynamische und bleibende Dehnungsverhalten der Garne und deren verschiedenartige Garnstruktur werden durch die dynamische Prüfungsmethode ebenfalls erfasst.

Zur Abschätzung der Kettfadenbruchwahrscheinlichkeit erwiesen sich 2 Fadenbruchmodelle als geeignet:

- Modell 1, welchem die Wöhlerkurve zu Grunde liegt
- Modell 2 mit dem Zusammenwirken von Beanspruchungsverteilung und Verteilung des Materialwiderstandes in Form der Zeitfestigkeit aus der dynamischen Prüfung.

Die dynamische Prüfung lieferte auch hier die praxisbezogenen Grundlagenwerte, mit welchen sich die Fadenbruchhäufigkeiten in guter Näherung abschätzen lassen.