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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 84 (1977)

Heft: [11]

Rubrik: Forschung und Entwicklung

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: 14.09.2025

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

Forschung und Entwicklung

Gedanken zur Statistik von Fadenbrüchen

Der Tatbestand Fadenbruch liegt vor, wenn die Beanspruchung grösser ist als die Widerstandsfähigkeit des Materials an irgendeiner Stelle im beanspruchten Fadenstück. Die Fadenbruchhäufigkeit ist somit eine Funktion der Variablen, welche die Beanspruchung beeinflussen (meist maschinen- oder prozessabhängige Grössen) und eine Funktion der widerstandsbestimmenden Grössen (Zugfestigkeit, Scheuerfestigkeit etc. des Garnmaterials). Die in der Praxis üblichen Durchschnittswerte der auftretenden Fadenbeanspruchung liegen im allgemeinen ganz wesentlich unter der durchschnittlichen Widerstandskraft. So betragen die Fadenkräfte beim Umspulen beispielsweise nur 10—12 % der Reisskraft, beim Zetteln gar nur 5—8 %. Auf der Webmaschine ist allerdings mit höheren Durchschnittsbelastungen zu rechnen, so etwa beim Kettfaden mit 30 % der mittleren Reisskraft, beim Schuss, je nach Schusseintragsmethode bis zu 40 %. Dass trotz dieser grossen Unterschiede zwischen Widerstand und Beanspruchung dennoch Fadenbrüche auftreten, hängt mit der Variabilität dieser beiden Kräfte zusammen. Wird diese in die Ueberlegungen miteinbezogen, so lässt sich eine Fadenbruchprognose aufstellen.

Bei den folgenden Betrachtungen setzen wir Normalverteilungen sowohl für die Beanspruchungs- wie auch für die Festigkeitswerte voraus. Diese Häufigkeitsverteilung wird in der Regel bei der Garnfestigkeitsprüfung in guter Näherung erreicht. Für die Beanspruchungsverteilung wäre u. U. eine Weibullverteilung zweckmässiger, doch lohnt sich der grössere rechnerische Aufwand im Zusammenhang mit diesen Ueberlegungen kaum. Abbildung 1 zeigt die grundsätzliche Situation des Zusammenspiels zwischen Beanspruchung und Festigkeit. Wenn auch die Mittelwerte beider Verteilungen ausserordentlich stark voneinander entfernt liegen, besteht doch grundsätzlich immer ein kleiner Ueberlappungsbereich, der für Fadenbrüche verantwortlich ist. Abbildung 2 zeigt die Vergrösserung dieses Ueberlappungsbereiches, aus der auch der Berechnungsvorgang für die Ermittlung der Fadenbruchwahrscheinlichkeit abgeleitet werden kann. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Beanspruchung im Bereich $x + dx$ liegt, ist durch den Ordinatenwert $\varphi_{B,x}$ gegeben. Die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein eines Materialwiderstandes, der geringer ist als die Kraft x, wird durch die Fläche unter der Kurve $\varphi_{W,x}$ dargestellt. Die Einzelwahrscheinlichkeit, dass nun ein Fadenbruch gerade wegen der Beanspruchung mit der Kraft x auftritt, wird durch das Produkt

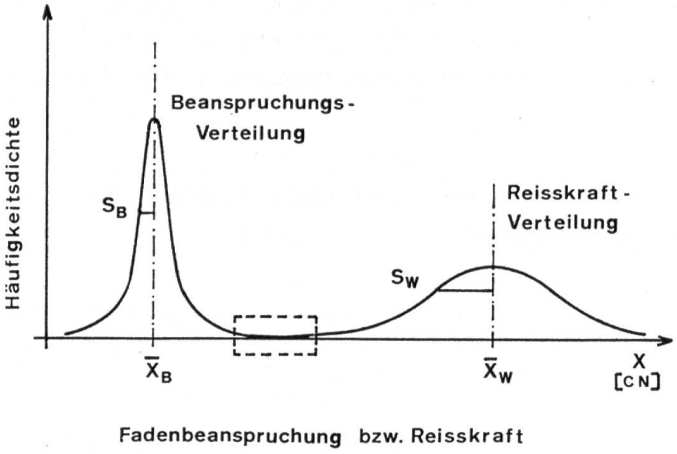


Abbildung 1 Häufigkeitsverteilung von Beanspruchung und Garnwiderstand

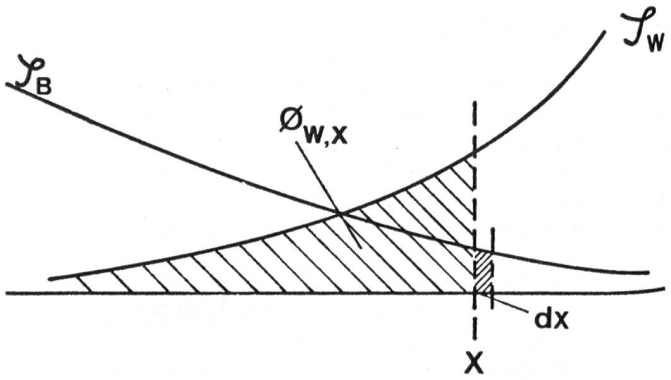


Abbildung 2 Für Fadenbrüche massgebender Bereich der Verteilungen

$$W_x = \varphi_{B,x} \times \int_0^x \varphi_{W,x}$$

ausgedrückt. Führen wir diese Multiplikation über den gesamten Bereich der Kraft x aus und werden diese Teilprodukte aufaddiert, so resultiert hieraus die totale Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Fadenbruches überhaupt.:

$$W_{Total} = \int_{x=0}^{\infty} \int_0^x \varphi_{W,x} \times \varphi_{B,x}\, dx^2$$

Dieses Doppelintegral kann mit dem Computer berechnet werden, wobei folgende Grössen bekannt sein müssen:

— Die Differenz der beiden Mittelwerte $\Delta\bar{x}$
— Die Standardabweichungen der beiden Verteilungen (Beanspruchung und Widerstand) S_W, S_B

Die so berechnete Wahrscheinlichkeit lässt sich unmittelbar für Fälle anwenden, wo Beanspruchungen an stets neuen Garnstücken von bestimmter Länge erfolgen, beispielsweise für den Schussfadeneintrag ab stationärer Schussspule. Abbildung 3 zeigt ein Kurvenblatt für die Bestimmung der Fadenbruchhäufigkeit pro 100 000 Schuss. Der Ordinatenwert Z_W (%) und der Parameterwert Z_B (%) ist wie folgt zu berechnen:

$$Z_W\,(\%) = \frac{S_W}{\Delta\bar{x}} \times 100, \quad Z_B\,(\%) = \frac{S_B}{\Delta\bar{x}} \times 100$$

Abbildung 4 enthält den Bereich mit sehr geringer Fadenbruchwahrscheinlichkeit, weshalb die Bezugsbasis hier «100 000 Schuss × 1000 Kettfäden» gewählt wurde. Mit diesen Grafiken ist nun qualitativ festgehalten, wie die Fadenbruchwahrscheinlichkeit vom Unterschied zwischen Widerstand und Beanspruchung und von den Standardabweichungen dieser beiden Verteilungen abhängig ist.

Um die Auswirkungen dieser Einflussgrössen kennen zu lernen, sei ein konkretes Beispiel durchgerechnet (siehe Tabelle 1). Im Fall 1 beträgt die durchschnittliche Garnfestigkeit 250 cN mit einer Standardabweichung von 30 cN. Wenn die mittlere Beanspruchung beim Schuss-

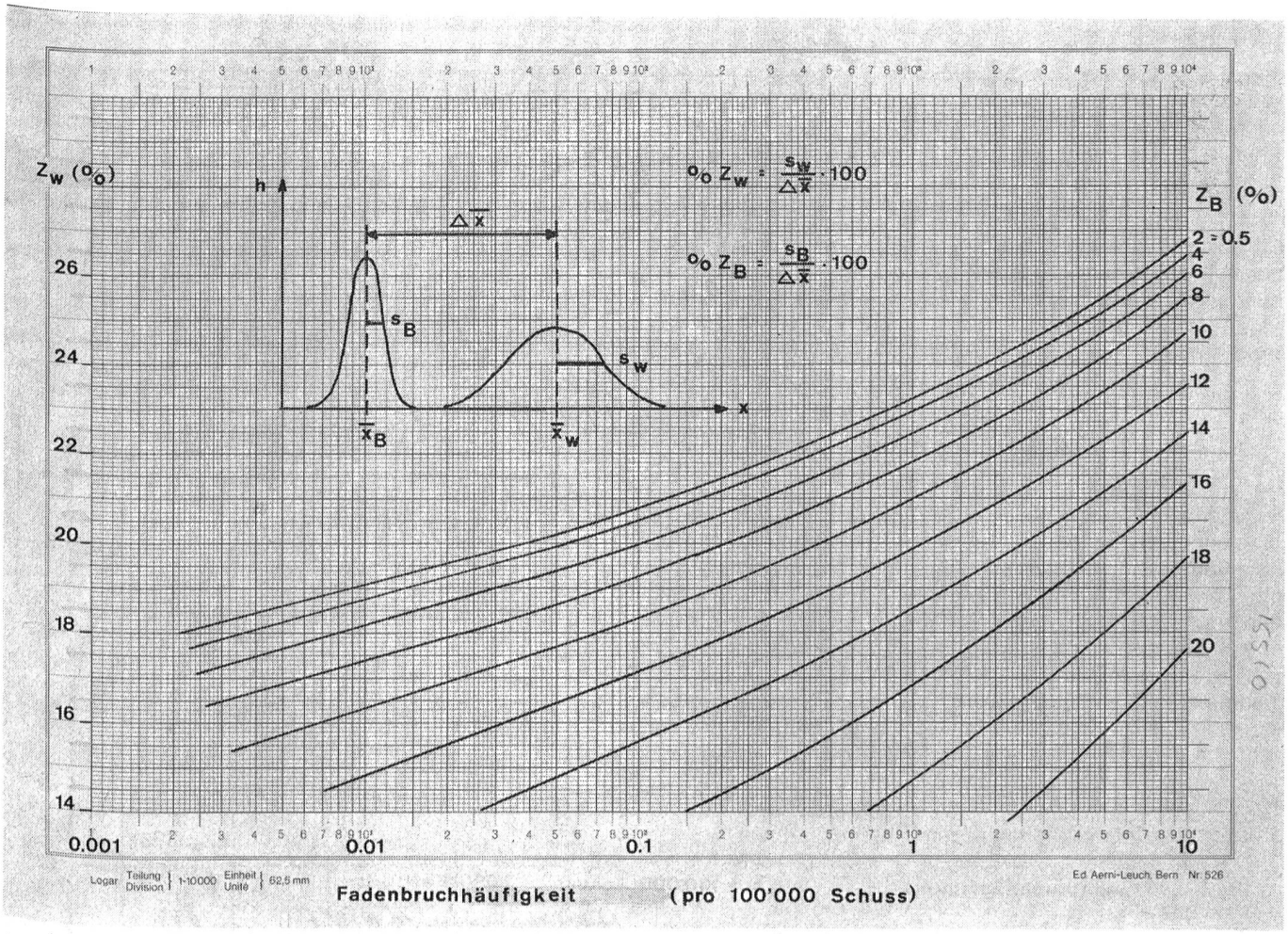


Abbildung 3 Kurvenblatt für die Ermittlung der Fadenbruchwahrscheinlichkeit, Bereich 10^{-8} bis 10^{-4}

eintrag bei 80 cN liegt, und mit ± 10 cN variiert, so ist eine Fadenbruchhäufigkeit von 4,2 pro 100 000 Schuss und 1000 Kettfäden zu erwarten. Die Berechnung wird im Detail wie folgt durchgeführt:

$$\Delta\bar{x} = 250 - 80 = 170 \text{ cN}$$

$$Z_W\,\% = \frac{30}{170} \times 100 = 17{,}6\,\%$$

$$Z_B\,\% = \frac{10}{170} \times 100 = 5{,}9\,\%$$

Mit diesen Angaben kann aus der Grafik Abbildung 4 ein Fadenbruchhäufigkeitswert von 4,2 pro 100 000 Schuss und 1000 Kettfäden abgelesen werden. Wenn mit einem etwas besseren Garn gearbeitet werden könnte (Fall 2 mit durchschnittlicher Garnfestigkeit von 260 cN), so wäre die zu erwartende Fadenbruchhäufigkeit bereits um einen Faktor 5 geringer. Eine wesentliche Senkung der Fadenbruchhäufigkeit liesse sich auch erzielen, wenn gemäss Fall 3 lediglich die Variabilität der Garnfestigkeit von 30 cN auf 28 cN gesenkt werden könnte bei gleicher mittlerer Garnfestigkeit. Aufgrund der Berechnung ergibt sich eine Fadenbruchhäufigkeit von nur noch 0,7 pro 100 000 Schuss und 1000 Kettfäden. Fall 4 zeigt schliesslich, dass eine Verminderung der Maschinenstreuung von 10 auf 7 cN sich nicht so stark auswirkt und lediglich eine Verbesserung der Fadenbruchhäufigkeit auf 1,8 erbringt. Das Beispiel zeigt immerhin recht deutlich (insbesondere Vergleich von Fall 1 mit Fall 3), wie scheinbar geringe Garneigenschaftsänderungen beträchtliche Konsequenzen nach sich ziehen.

Tabelle 1

Beispiel	Beanspruchung $\bar{X}_B$ CN	Beanspruchung S_B CN	Garnreisskraft $\bar{X}_W$ CN	Garnreisskraft S_W CN	Fadenbruchhäufigkeit pro 100 000 Schuss und 1000 Kettfäden
1	80	10	250	30	4,2
2	80	10	*260*	30	0,8
3	80	10	250	*28*	0,7
4	80	*7*	250	30	1,8

Sofern die Beanspruchungs- und Garnfestigkeitswerte in einem Verarbeitungsprozess bekannt sind, ist es möglich, mit diesem Verfahren direkt zu einer relativ zuverlässigen Prognose über das Fadenbruchverhalten zu gelangen. Sollen andrerseits mittels Labortests Aussagen gemacht werden können, so sind die Prüfbedingungen den Verhältnissen an der Maschine möglichst anzupassen, insbesondere in bezug auf Garnprüflänge, Beanspruchungsart und Beanspruchungszeit.

Die Brauchbarkeit dieser Theorie konnte mit einer einfachen Versuchseinrichtung überprüft werden. Ab Kreuzspule wurde intermittierend je eine Garnlänge von 0,5 m mit einer Geschwindigkeit von 5 m/s abgezogen. Die mittlere Garnbeanspruchung liess sich durch Veränderung der Fadenbremseinstellung in einem gewissen Bereich variieren. Mit einem Messkopf hoher Eigenfrequenz (Fabrikat RES, Uerikon ZH) wurde der Fadenkraftverlauf bei jedem simulierten «Schusseintrag» abgetastet und das Analogsignal auf ein Magnetband übertragen. Die

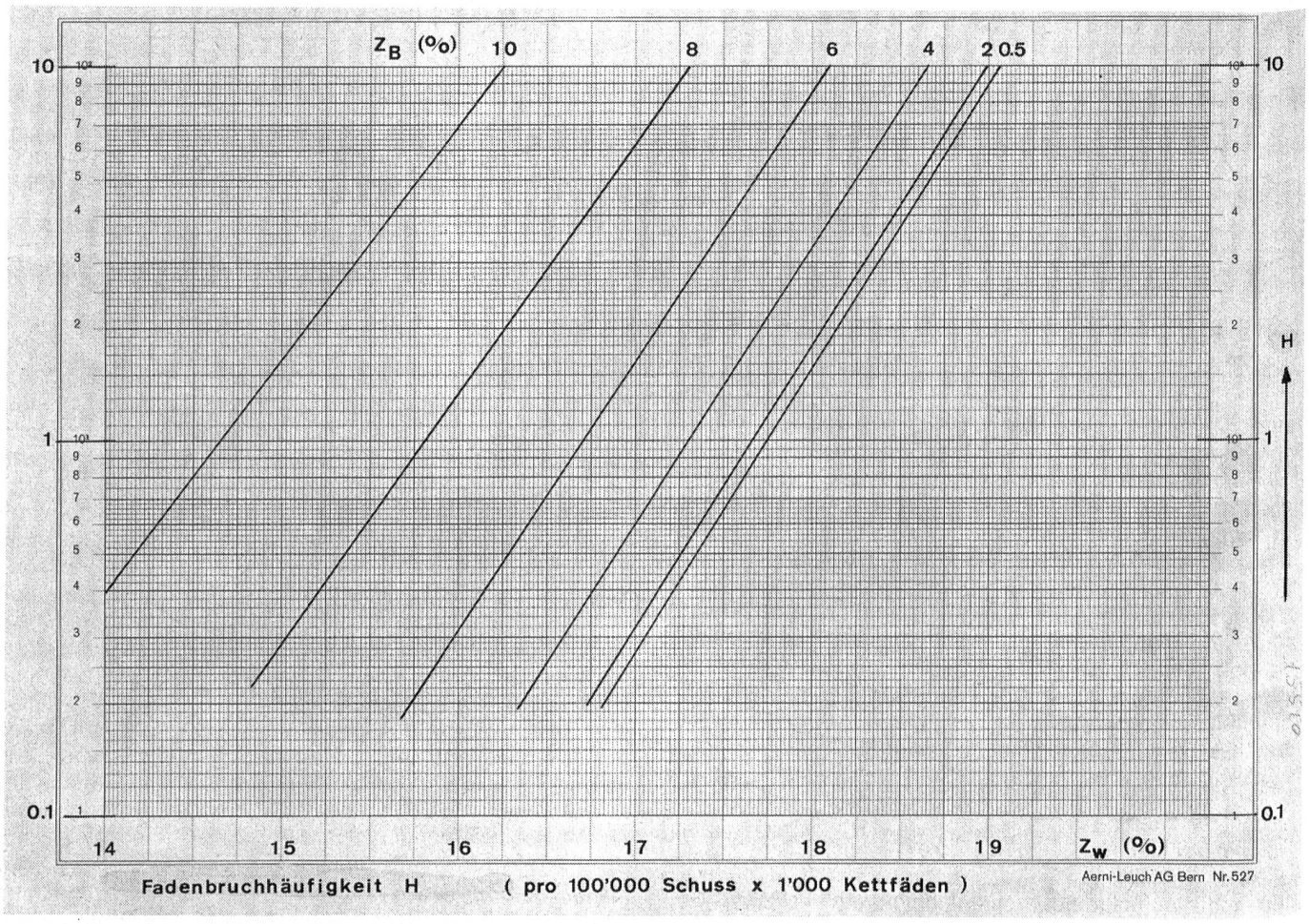


Abbildung 4 Kurvenblatt für die Ermittlung der Fadenbruchwahrscheinlichkeit, Bereich 10^{-9} bis 10^{-7}

Auswertung der Beanspruchungswerte (Fadenabzugskraft) erfolgte automatisch auf einer elektronischen Signalverarbeitungsanlage, wobei der Mittelwert und die Standardabweichung der Momentanwerte wie auch die Spitzenwerte und deren Variation zahlenmässig ausgedruckt wurden. Die Fadenwiderstandswerte andrerseits ergaben sich aus je 100 Reissproben auf dem Uster Dynamometer, die von Garnstücken vor und nach dem Abzugsversuch stammten. Aus den so erhaltenen Daten konnte die Fadenbruchwahrscheinlichkeit für verschiedene Beanspruchungsniveaus errechnet werden. Die effektive Fadenbruchhäufigkeit erhielt man durch Auszählung und Mittelung der Anzahl abgezogener Garnstücke, die jeweils zwischen zwei Fadenbrüchen erfolgten. Die Abzugsversuche wurden pro Bremseinstellung so lange durchgeführt, bis total 20 Fadenbrüche beobachtet worden waren. Eine Zusammenstellung der Resultate ist in Tabelle 2 enthalten.

Tabelle 2

Versuch	Beobachtete Fadenbruchhäufigkeit	Reisskraft CN		Beanspruchung		Beanspruchung		Theoretische Fadenbruchhäufigkeit	
				Spitzen		Momentan		Spitzen	Momentan
Nummer	‰	$\bar{X}_W$	S_W	$\bar{X}_B$	S_B	$\bar{X}_B$	S_B	‰	‰
12 tex									
1	5,65	159,6	29,6	78,7	19,3	41,2	11,9	*12,1*	0,1
2	11,73	159,6	29,6	89,3	7,3	58,7	12,0	*11,4*	0,89
3	2,79	156	27,6	70,3	6,1	44,1	9,4	*1,3*	0,07
4	9,83	155,2	27,1	79,4	7,4	52,7	11,7	*3,8*	0,4
6 tex									
5	23	101	11,4	95,4	6,0	79,4	8,2	344	*66*
6	4,33	103,6	11	84,9	5,8	67,7	7,7	71,2	*3,33*
7	3,58	108,2	11,5	95,7	5,4	75,3	9,7	169	*5,25*

Es stellt sich nun die Frage, ob bei diesen Versuchen nur die jeweils pro Fadenabzug auftretende Spitzenbeanspruchung für den Fadenbruch verantwortlich ist, oder ob auch ein niedrigeres Beanspruchungsniveau einen Fadenbruch auslösen kann. Die Berechnung wurde sowohl für die Momentanwertverteilung als auch für die Spitzenwertverteilung durchgeführt. Dabei ergab sich die interessante Tatsache, dass eine gute Uebereinstimmung zwischen theoretischer und effektiver Fadenbruchhäufigkeit unter Berücksichtigung der Spitzenwertverteilung bestand für den Fall der relativ grossen Differenz zwischen Widerstands- und Beanspruchungsmittel (gilt für die Messungen an Garn 12 tex); dass jedoch die Benützung der Verteilung der Momentanbeanspruchungswerte bei den Versuchen am Garn 6 tex besser korrelierte, also bei jenen Versuchen, wo die Differenz der Mittelwerte klein war und nur etwa der Grössenordnung der Summe der Standardabweichungen entsprach. Dass Fadenbrüche tatsächlich auch bei sehr niedrigem Beanspruchungsniveau auftreten können, zeigt Abbildung 5 für Garn 6 tex recht deutlich.

Berücksichtigt man, dass mit der Beobachtung von 20 Fadenbrüchen das Messwertkollektiv nicht sehr genau abgeschätzt werden kann, so ist die Uebereinstimmung mit der Theorie doch recht zufriedenstellend. Abbildung 6 zeigt die Korrelation zwischen theoretischer und beobachteter Fadenbruchhäufigkeit.

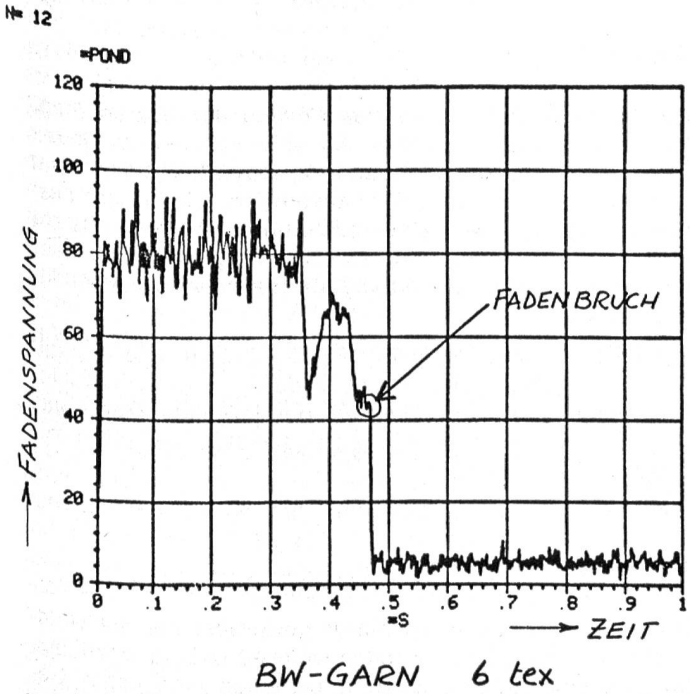


Abbildung 5 Beispiel eines Fadenbruches bei niedrigem Beanspruchungsniveau

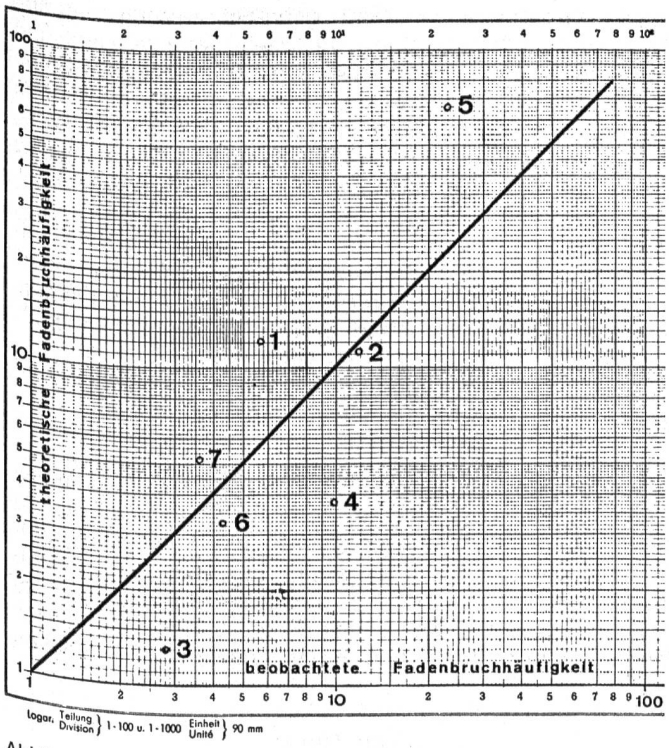


Abbildung 6 Korrelation zwischen theoretischer und beobachteter Fadenbruchhäufigkeit (Versuche 1–7)

Zusammenfassung

Fadenbrüche ergeben sich aus dem Zusammenspiel der momentanen Fadenbeanspruchung mit dem momentanen Fadenreisswiderstand. Unter Zugrundelegung von Normalverteilungen für diese beiden Grössen kann die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von Fadenbrüchen berechnet werden. Anhand von Zahlenbeispielen wird gezeigt, dass scheinbar geringfügige Unterschiede der Kenngrössen, etwa der Streuung der Garnfestigkeit, bereits beträchtliche Veränderungen der Fadenbruchhäufigkeit zur Folge haben.

Prof. Dipl.-Ing. H. W. Krause
Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie
ETH Zürich

Produkte-Entwicklung

Die Chemiefaserindustrie bemüht sich seit dem Aufkommen der chemischen Faserstoffe um ein marktgerichtetes und marktgerechtes Verhalten. Marketing wird in voller Vielfalt angewendet; so ist es denn auch nicht verwunderlich, dass fast alle namhaften Chemiefaserhersteller als besondere Marketing-Dienstleistung auch Produkte-Entwicklung betreiben.

Die wesentlichen Gründe dafür sind:

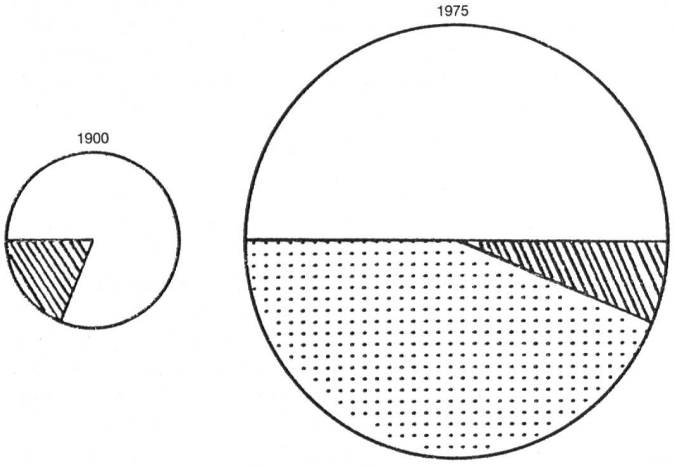
— Die Entwicklung der Chemiefaser
— Die Entwicklung und Bau von Textilmaschinen
— Die Mode
— Die Konkurrenzsituation

Die Entwicklung der Chemiefasern

Um die letzte Jahrhundertwende standen zur Herstellung textiler Flächengebilde ausschliesslich natürliche Faserstoffe zur Verfügung. Im Jahre 1900 wurden weltweit 3 162 000 Tonnen Baumwolle, 730 000 Tonnen Wolle und 1000 Tonnen Chemiefasern produziert. Damit konnte für die Weltbevölkerung von 1,6 Milliarden der Pro-Kopf-Verbrauch von rund 2,4 kg abgedeckt werden. Inzwischen ist der weltweite Pro-Kopf-Verbrauch auf 6 kg angestiegen (Höchstverbrauch USA 25 kg, Verbrauch Schweiz 19 kg), und gleichzeitig ist die Weltbevölkerung auf 4 Milliarden angewachsen. Die Weltproduktion von Baumwolle konnte

etwa vervierfacht und die von Wolle rund verdoppelt werden, — die Sicherung der Versorgung mit Textilrohstoffen jedoch wurde nur durch die Erfindung der Chemiefasern möglich, deren Anteil bereits 45 % ausmacht.

Weltproduktion von Baumwolle, Wolle und Chemiefasern



1900		1975
3 893 000 t = 100 %	Weltproduktion	23 993 000 t = 100 %
3 162 000 t = 81,2 %	Baumwolle	11 863 000 t = 49,4 %
730 000 t = 18,8 %	Wolle	1 489 000 t = 6,2 %
1 000 t = n	Chemiefasern	10 641 000 t = 44,4 %
1,6 Milliarden	Weltbevölkerung	4 Milliarden
2,4 kg	Pro-Kopf-Verbr.	6,0 kg

Von der Vielzahl der Chemiefasern haben sich inzwischen zwei zellulosische und sechs synthetische, sowie Glas- und Stahlfasern durchgesetzt. Bei den «Cellulosics» sind es Viscose- und Acetat-Fasern, bei den «Synthetics» sind es Polyamid-, Polyester-, Polyacryl-, Polyvinylchlorid-, Polyurethan- und Polyolefin-Fasern. Jede einzelne verdankt ihre Bedeutung der Tatsache, dass sie besondere Eigenschaften besitzt, die andere Chemiefasern und auch die altbekannten Naturfasern in dieser Art nicht bieten. Die wichtigsten Synthetics sind Polyester mit 46 %, Polyamid mit 33 % und Polyacryl mit 19 %, zusammen also 98 % Anteil.

Schlussfolgerung: An jedes Fertigprodukt sind bestimmte Anforderungen gestellt. — Die Produkte-Entwicklung hat zum Ziel, in jedem Fertigprodukt den dafür geeignetsten Faserstoff in optimaler Weise zur Darstellung zu bringen.

Die Entwicklung im Bau von Textilmaschinen

Nicht weniger stürmisch verlief die technologische Entwicklung im Bau von Textilmaschinen. In den Webereien sind neben Schützen-Webmaschinen Greiferprojektil-, Band- und Stangengreifer-, Wasser- und Luftdüsen- und Wellenfach-Webmaschinen im Einsatz. In der Strickerei stehen Gross-Rundstrickmaschinen mit den verschiedensten Teilungen, Zylinderdurchmessern, Systemzahlen und Musterungsmöglichkeiten zur Verfügung. Nahtlos-Strumpfhosen werden in einem Arbeitsgang von 2½ Minuten gestrickt. Auf Ketten- und Raschelwirkmaschinen bestehen für Wäsche- und Oberbekleidungsstoffe, Spitzen und Gardinen stark erweiterte Musterungsmöglichkeiten. Durch die Entwicklung der verschiedenen Texturierverfahren, insbesondere des Torsionskräuselverfahrens, wurden die Einsatzmöglichkeiten für synthetische Faserstoffe entscheidend erweitert. Für die Herstellung von Teppichen wurde das Tufting-Verfahren entwickelt. In vielen Fällen besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Chemiefasern und der des Textilmaschinenbaus.

Schlussfolgerung: Die Verarbeitung eines bestimmten Faserstoffes und Garntypes ist nicht ohne weiteres nach einem x-beliebigen Verfahren zur Herstellung textiler Flächengebilde möglich. — Die Produkte-Entwicklung hat zum Ziel, für alle Verfahren der textilen Weiterverarbeitung geeignete Garne zu entwickeln.

Die Mode

Die Mode ist nicht mehr das Privileg der oberen Fünftausend, sondern praktisch für alle da und für jeden zugänglich. Mode ist Ausdruck des Zeitgeistes und dementsprechend den verschiedensten Einflüssen ausgesetzt. Durch die Demokratisierung hat sie vielleicht etwas an Faszination verloren. Noch immer hat sie aber eine entscheidende Bedeutung für das unmittelbare Marktgeschehen.

Schlussfolgerung: Struktur, Farbe, Dessin und Schnitt wechseln sehr häufig und oft radikal. — Die Produkte-Entwicklung hat zum Ziel, für die jeweilige Mode das richtige Garn nach dem bestgeeignetsten Verfahren zur Anwendung zu bringen.

Die Konkurrenzsituation

Der Konkurrenzkampf ist härter geworden. Für die wichtigsten Chemiefasern bestehen weltweit Ueberkapazitäten. Importe aus Billigpreisländern bedeuten eine echte Gefahr für alle Stufen der textilen Fertigung. Die Rezession dürfte über längere Zeit andauern.

Schlussfolgerung: Neue Märkte müssen erschlossen und neue Warenflüsse in Gang gebracht werden. — Die Produkte-Entwicklung hat zum Ziel, den direkten und indirekten Kunden, also den Verarbeitern von Garnen und auch den Partnern auf den nachgelagerten Stufen Manipulation, Konfektion und Detailhandel, für das kurz-, mittel- und langfristige Marktgeschehen neue Impulse zu geben.

Produkte-Entwicklung: Eine echte Marketing-Dienstleistung! Mit den knappen Ausführungen dürfte das «Warum» erklärt sein. Das «Wie» soll einmal offen bleiben, selbstverständlich bestehen dafür viele Möglichkeiten.

Zusammenfassung

Die Produkte-Entwicklung ist eine Marketing-Dienstleistung, der heute grössere Bedeutung zukommt als je zuvor. Dabei sind im Besonderen die Entwicklung der Chemiefasern, die Entwicklung im Bau von Textilmaschinen, die Mode und die Konkurrenzsituation zu beachten, damit eine Behauptung in der veränderten Marktlage der Textil- und Bekleidungsindustrie möglich ist.

Albert Murer
Viscosuisse AG, 6020 Emmenbrücke
Abteilung Marketing/Entwicklung

Studienförderungspreis 1977

Chemiefaserindustrie fördert Forschung

Der wachsende Wettbewerb lässt die Bedeutung der industriellen Forschungs- und Entwicklungsarbeit immer klarer werden. Will die Chemiefaserindustrie ihre Zukunft sichern, so kann dies nur durch intensive Grundlagenforschung, die Entwicklung neuer Technologien und überlegenes Know-how geschehen. Um diese Bestrebungen zu fördern, hat das österreichische Chemiefaser-Institut 1971 anlässlich der 10. Internationalen Chemiefasertagung die Stiftung eines Studienförderungspreises beschlossen, der jährlich mit 50 000,— Schilling dotiert und für abgeschlossene Arbeiten auf dem Gebiet der Hochpolymeren mit dem Schwerpunktthema «Chemiefasern» vergeben wird. Die Mittel für den Preis, der international ausgeschrieben wird, werden von der österreichischen Chemiefaserindustrie, an ihrer Spitze der Chemiefaser Lenzing AG, zur Verfügung gestellt. Die Entscheidung über die eingereichten Arbeiten obliegt einem Kuratorium, das aus Vertretern der wissenschaftlichen und der industriellen Forschung besteht. In Betracht kommen für die Auszeichnung Dissertationen oder Diplomarbeiten aus dem Bereich der chemischen und physikalischen Forschung, aber auch wirtschaftswissenschaftliche Arbeiten mit einschlägigen Themen können mit einem Preis ausgezeichnet werden. Schliesslich ist auch die Verleihung von Stipendien vorgesehen, um die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Thema «Chemiefasern» anzuregen.

Bisher ist die Arbeit der Juroren meist recht schwierig gewesen, weil häufig gleichwertige Arbeiten zur Beurteilung vorlagen. Aus diesem Grund wurde der Preis in den vergangenen Jahren öfters geteilt. Auch 1977 fiel die Entscheidung zugunsten eines Hauptpreises und zweier Anerkennungspreise im Gesamtwert von 25 000,— Schilling, ein weiterer Betrag in der gleichen Höhe wird für ein Stipendium an der Technischen Universität Wien reserviert, das ab 1978 zur Auszahlung gelangen soll. Ueber Details dieses Projekts wird noch verhandelt.

Im Rahmen der Eröffnungssitzung der 16. Internationalen Chemiefasertagung in Dornbirn (20.—22. September 1977) wurden die folgenden Preise vergeben:

- Dr. Chung-Ji Tschang, Universität Stuttgart, Institut für Chemiefasern (Prof. Dr. Herlingen), für seine Dissertation «Segmentierte Polyätheresteramide — Synthese und Röntgenstrukturuntersuchung». (25 000,— Schilling)
- Dr. Reinhard Werner Müller, Textilforschungsanstalt Krefeld (Prof. Dr. Valk), für seine Dissertation «Spannungsrisskorrosion an Polyamid-6- und -66-Multifilamentgarnen». (5000,— Schilling)
- Dr. Waltraut von Kothen, Universität Tübingen, Chirurgische Klinik und Poliklinik (Prof. Dr. Koslowski), für ihre Dissertation «Kleiderbrände und Verbrennungen». (5000,— Schilling)

Beleuchtung

Indirektbeleuchtung in Fabrikationsräumen — ein Beitrag zur Humanisierung des Arbeitsplatzes

Die Planung von Fertigungsanlagen wurde bis vor wenigen Jahren fast ausschliesslich von den Erfordernissen des Fabrikationsprozesses geprägt. Erst in neuerer Zeit wird vermehrt auch darauf geachtet, den Arbeitsplatz zu humanisieren. Dies geschieht aus der Erkenntnis heraus, dass der Mensch nach wie vor ein sehr wesentlicher Faktor im Arbeitsprozess ist, und dass die Produktivität entscheidend von seinem Wohlbefinden und seiner Leistungsbereitschaft abhängt.

Leider wird bei diesen Bemühungen die Frage nach der Beleuchtung meist ausgeklammert oder nur am Rande behandelt. Man begnügt sich damit, Beleuchtungsstärken festzulegen und legt Wert darauf, dass diese auf möglichst wirtschaftliche Weise erreicht werden.

Die Wirkung des Lichtes auf den Menschen wird jedoch in erster Linie von der Helligkeit im Raum, d. h. von der Leuchtdichte-Verteilung im Gesichtsfeld und von der Art des Lichteinfalls geprägt. Beide Merkmale lassen sich nicht durch die Beleuchtungsstärke kennzeichnen. So kommt es, dass immer wieder scheinbar normgerechte Beleuchtungsanlagen zu Klagen Anlass geben, und dies vor allem dort, wo während der ganzen Arbeitszeit Kunstlicht benötigt wird, also in fensterarmen oder fensterlosen Arbeitsräumen. Da der Laie die eigentliche Ursache solcher Klagen im allgemeinen nur schwer feststellen kann, gedeihen dann rasch Spekulationen über die angebliche Schädlichkeit von künstlichem Licht, die am Kern des Problems vorbeizielen.

Welche Beleuchtungskonzeption entspricht nun am besten den Bedürfnissen des arbeitenden Menschen? Aus zahlreichen Untersuchungen lässt sich ableiten, dass der menschliche Organismus optimal an Lichtverhältnisse angepasst ist, wie sie tagsüber im Freien anzutreffen sind. Es liegt daher nahe, auch die künstliche Beleuchtung entsprechend auszulegen. Abgesehen vom hohen Beleuchtungs-Niveau sind dafür folgende Merkmale besonders charakteristisch:

- Grossflächiger Lichteinfall
- Grosse leuchtende Flächen geringer Leuchtdichte (Eigenhelligkeit)
- Weiche Helligkeitsübergänge im Gesichtsfeld
- Helligkeitsgefälle von oben nach unten

Diese Merkmale natürlicher Beleuchtung lassen sich am besten mit einer Indirektbeleuchtung reproduzieren. Abbildung 1 zeigt die Haupteigenschaften dieser Beleuchtungsart und die Konsequenzen, die sich daraus für die Sehverhältnisse und die psychische Wirkung des Lichtes ergeben. Der Mensch sieht also bei gutem Licht nicht nur besser, er ist auch stärker motiviert und aktiviert. Seine Leistungsfähigkeit steigt also, und damit auch die Produktivität.