

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

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 86 (1979)

**Heft:** 5

**Rubrik:** Qualitätskontrolle

### **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:** 06.01.2026

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

# Qualitätskontrolle

Baumwolle  $1\frac{3}{32}$  "  
Kardenband  
Stapelbild: nach Zellweger-Verfahren

## Auswirkung verschiedener Auskämmungsgrade auf das Laufverhalten in der Ringspinnerei und auf die Eigenschaften der Garne\*

### Einleitung

Im Zeichen einer wirtschaftlichen Rezession und des anhaltenden Importdruckes aus sogenannten Billig-Ländern stellt sich für den europäischen Spinnereibetrieb immer mehr die Frage nach

- einer optimalen Ausnützung des Rohstoffes
- genügender Garnqualität entsprechend dem vorgegebenen Endprodukt
- Reduzierung der Garn- und Fertigungskosten
- zumindest teilweiser Wiederverwertung des Abgangs.

Zudem besteht die Gefahr, dass in den Betrieben das Qualitätsniveau der Garne Einbusse erleidet durch

- Zunahme der mechanischen Erntemethoden
- Produktionssteigerungen beim Erzeuger
- Einsparung von Prozessstufen im Spinnereibetrieb und
- Personalprobleme.

Auf Anregung des Institutes für Textiltechnik in Reutlingen haben wir in einem schweizerischen Textilunternehmen die Auswirkungen eines Kämmprozesses in Abhängigkeit verschiedener Auskämmungsgrade auf das Laufverhalten in der Ringspinnerei und das Qualitätsniveau der Garne untersucht sowie die daraus resultierenden Fertigungskosten gegenübergestellt.

Der anfallende Kämmling wurde gesammelt und in der Rotorspinnerei zu Sekundagarnen verarbeitet.

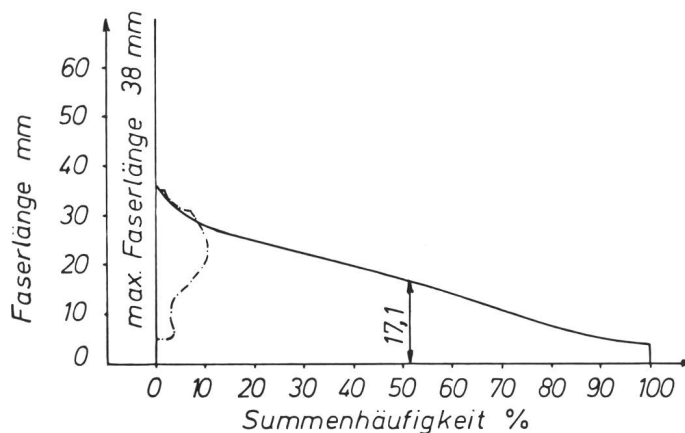
In einem weiteren Versuchsprogramm konnten die Garne in einer Weberei verarbeitet und die Qualitätseigenschaft der Garne in einem Endprodukt miteinander verglichen werden.

### Rohstoff

Ausgewählt wurde eine mittelamerikanische Baumwolle von  $1\frac{3}{32}$ ", d. h. eine Provenienz, die in der Praxis sowohl kardierte wie auch gekämmt ausgesponnen wird. Abbildung 1 zeigt die Rohstoffeigenschaften im Kardenband. Die Faserprüfung wurde absichtlich an dieser Stelle vorgenommen, um den Zufälligkeiten der Probenentnahme aus dem Ballen zu entgehen. Erst nach der Karde erfolgte die Aufteilung in den Kardier- und Kämmprozess.

### Ringgarnprozess

In Abbildung 2 sind Materialdurchlauf und Maschinenfolge dargestellt. Eine Mischung von 20 Ballen wurde 3 Mischbal-



Faserfeinheit Micronaire	4,3
Reifegrad Causticaire	78 %
Faserbündelfestigkeit lbs/inch <sup>2</sup>	95 000
Schmutzgehalt Shirley	0,05 %

Abbildung 1 Rohstoffeigenschaften

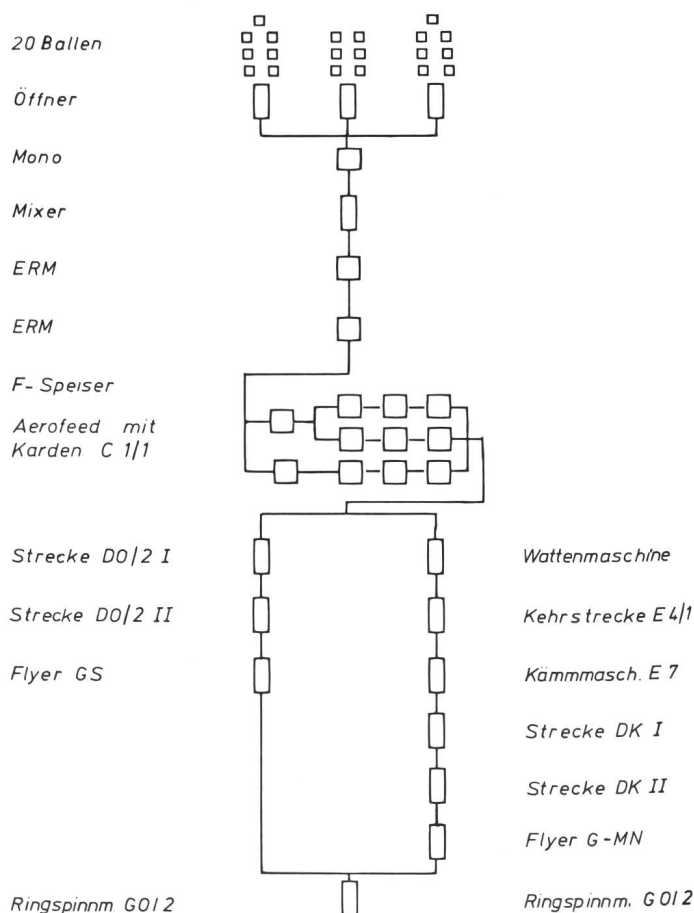


Abbildung 2 Ringgarnprozess

\* Referat am 2. Reutlinger Ringspinn-Kolloquium vom 25./26. Oktober 1978

lenöffnern vorgelegt. Die Putzerei, bestehend aus Monowalzenreiniger, Mischautomat, 2 Einheitsreinigungsmaschinen mit Scheiben- und Sägezahnschläger, arbeitete mit einer Produktion von 200 kg. Das Flockenspeisesystem Aerofeed belieferte 9 Karden C 1/1 mit einer Kardenproduktion von rund 20 kg/h. Nach der Karde folgte die Aufteilung für den kardierten Prozess über 2 Streckenpassagen D 0/2 und Flyer GS und für den Kämmprozess über Wattenmaschine, Kehrstrecke, Kämmaschine E 7, 2 Passagen DK-Strecken und 1 Flyer GMN. Die Endausspinnung aller Versuchsvarianten erfolgte auf derselben Ringspinnmaschine Typ G 0/2. Der einzige Nachteil dieser Versuchsanordnung bestand im älteren Maschinenpark nach der Kämmerei, d. h. Strecken und Flyer.

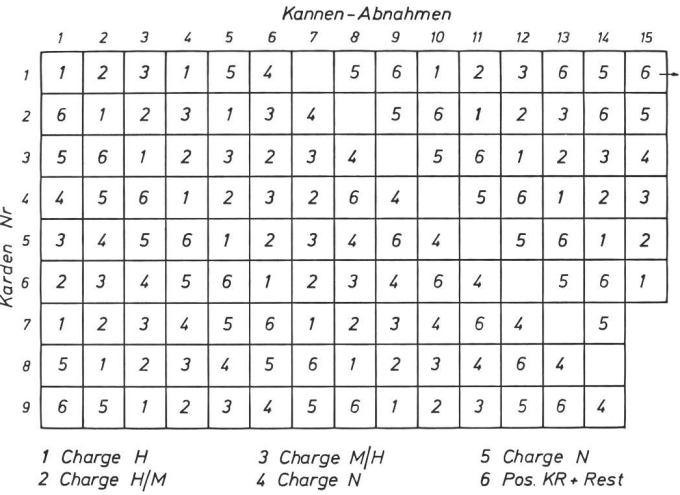


Abbildung 3 Materialentnahme-Schema

		Ringgarn kardiert	Ringgarn gekämmt	Rotorgarn kardiert	Rotorgarn Kämmling Kurzzeitreg	Rotorgarn Kämmling Langzeitreg
Karde	Einl.	Aerofeed	Aerofeed	Aerofeed	Aerofeed	Aerofeed
	Doubl.					
	Verzug					
	Ausl.	4920	4920	4920	4900	4900
Wattenm.			4920			
			20			
			1,69			
			60 g/lm			
Kehrstr			60 g/lm			
			6			
			6,55			
			55 g/lm			
Kämmm.			55 g/lm			
			4			
			3930			
Strecke		4920	3930	4920		4900
		8	6	8		4
		8	6	8		4
		4920	3930	4920		4900
Strecke		4920	3930	4920		
		7	4	6		
		8,17	4	6		
		4220	3930	4920		
Flyer		4220	3930			
		1	1			
		7,85	7,2			
		517	517			
Ringsp.		517	517			
		1	1			
		35	35			
		15	15			
Rotor				4920	4900	4900
				1	1	1
				83	83	83
				59	59	59

Abbildung 4 Spinn- und Verzugsplan (Angaben in tex)

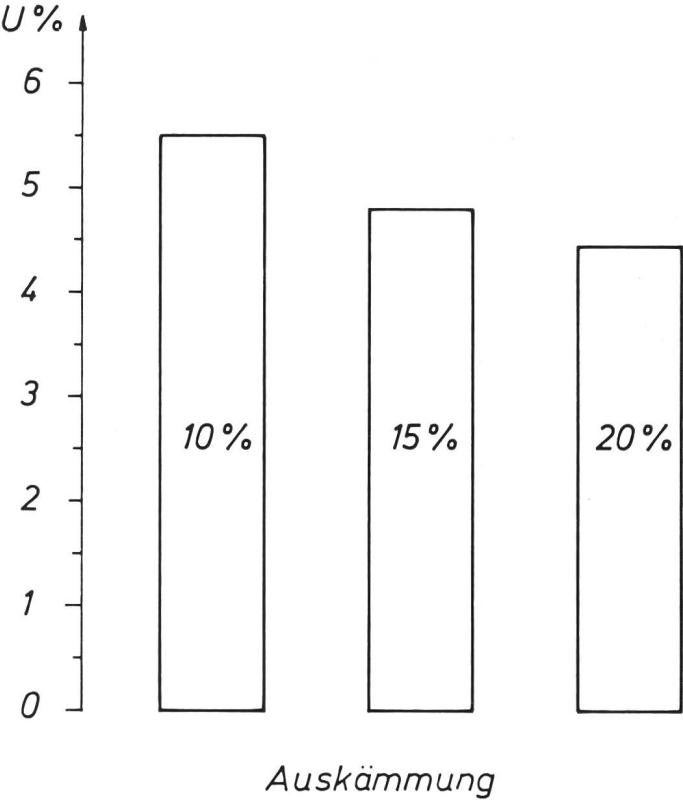


Abbildung 5 Bandungleichmässigkeit Kämmaschine

Leider liess sich aus rein organisatorischen Gründen das gekämmte Material nicht über die moderneren Strecken und Flyer des Kardierprozesses verarbeiten.

Um Einflüsse von Rohstoffschwankungen und unterschiedlichen Kardengarnituren auszuschalten, wurden die Kardenkannen für die einzelnen Versuchsvarianten nach einem Stichprobenplan, gemäss Abbildung 3, gezielt entnommen.

Spinnplan

Die Spinn- und Verzugspläne aller Versuchsvarianten können der Abbildung 4 entnommen werden. Es ist zu bemerken, dass infolge der bereits erwähnten älteren Strecken beim Kämmprozess nur mit einer Doublierung von 24fach nach der Kämmaschine gearbeitet werden konnte, während beim Kardierprozess eine Doublierung von 56 möglich war. Als Garnfeinheit wurde für den Ringgarnprozess 15 tex/ Nm 68 gewählt, eine Feinheit, die mit dem vorgegebenen Rohstoff als kardierte Prozess noch möglich ist und als gekämmte Qualität vielfach angeboten wird.

Resultate der Vorbereitung

Putzerei und Karderie

Da alle Positionen als eine Mischung verarbeitet wurden, erfolgten keine speziellen Qualitätskontrollen. Zwischen Ballen und Kardenband wurde ein globaler Reinigungseffekt von 95 % ermittelt. Das Kardenband besass eine durchschnittliche Ungleichmässigkeit von 3,8 U % (keine Regulierung).

Kämmerei

Durch Stichproben wurde die Bandungleichmässigkeit der Kämmaschinenbänder festgestellt. Abbildung 5 zeigt eine Verbesserung der Bandungleichmässigkeit mit zunehmenden

der Auskämmung. Bedingt durch den älteren Maschinenpark müssen diese Werte als etwas hoch eingestuft werden. Eine Optimalisierung durch bessere Anpassung der Maschineneinstellungen kam wegen der damit verbundenen Produktionsausfälle nicht in Frage. Bei der Änderung des Auskämmungsgrades sollte man stets Bandungleichmässigkeit und Spektrogramm überprüfen.

#### Strecke

Ein weiterer Qualitätsvergleich wurde an der 2. Streckenpassage vorgenommen. In Abbildung 6 sind die verschiedenen Auskämmungsgrade dem kardierte Material gegenübergestellt. Obwohl das gekämmte Material über ältere Streckentypen mit relativ geringer Doublierung verarbeitet wurde, erkennt man deutlich die Verbesserung der Bandungleichmässigkeit durch das Fehlen des Kurzfaserteiles. Mit zunehmender Auskämmung wird die Ungleichmässigkeit nur noch geringfügig reduziert.

#### Flyer

Obwohl für das kardierte und gekämmte Material verschiedene Flyertypen verwendet wurden, lässt sich die Vorgarnungleichmässigkeit vergleichen, da es sich um gleichartige Doppelriemchen-Streckwerke handelte. Aus Abbildung 6 geht hervor, dass wiederum ein deutlicher Unterschied zwischen dem kardierte und gekämmten Prozess vorhanden ist. Andererseits ergibt die Höhe der Auskämmung nur noch geringe Ungleichmässigkeitsdifferenzen.

#### Garnqualität

Geprüft wurden die wichtigsten Qualitätsmerkmale der Garne und z. T. zwecks eines besseren Verständnisses mit Resultaten aus der Vorbereitung ergänzt.

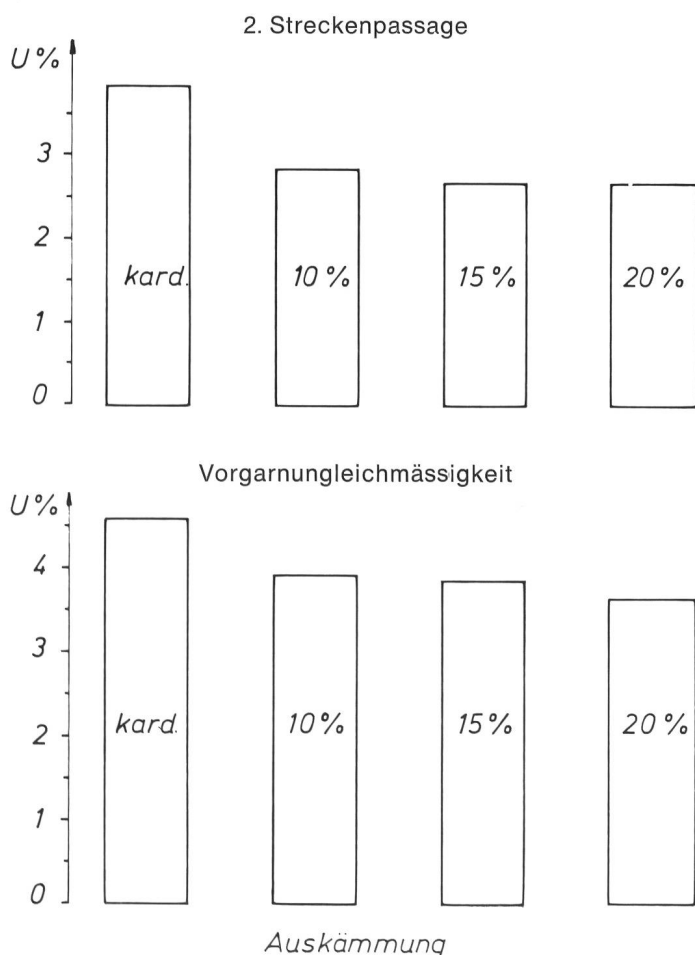


Abbildung 6 Bandungleichmässigkeit

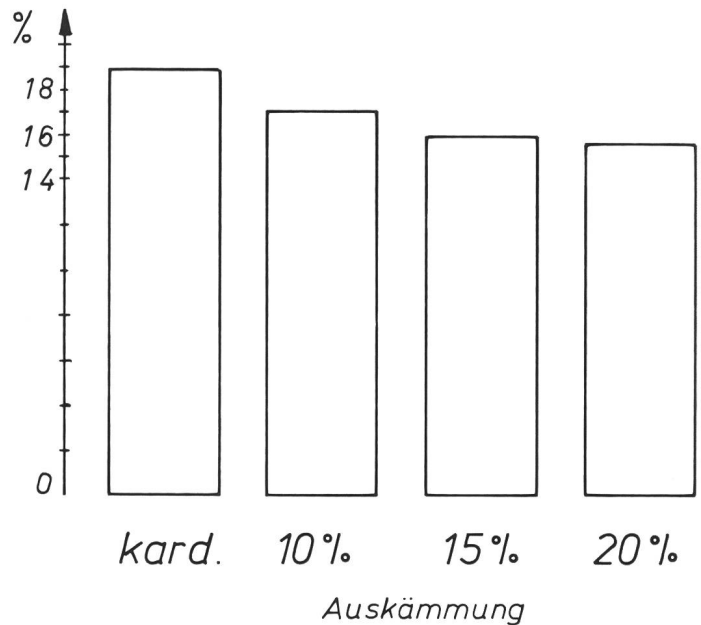


Abbildung 7 Uster CV % Garn

#### Garnungleichmässigkeit

Die Garnungleichmässigkeit verhält sich ähnlich der Band- und Vorgarnungleichmässigkeit. Zwischen dem kardierte Garn und der 10%igen Auskämmung ergibt sich in Abbildung 7 eine relative Qualitätssteigerung von fast 10%. Durch die Erhöhung auf 15 bzw. 20 % Auskämmung wird dagegen nur noch eine geringe Verbesserung festgestellt.

Abbildung 8 zeigt die Verbesserung der Stapeldiagramme sowie des prozentualen Kurzfaserteiles unter 12 mm durch die Auskämmung. Während der Mittelstapel nur geringfügig zunimmt, wurde doch eine wesentliche Reduktion des Kurzfaserteiles durch die zunehmende Auskämmung erreicht. Diese Ergebnisse lassen darauf schliessen, dass die am störendsten wirkenden Kurzfasern und Unreinigkeiten bereits mit einer relativ geringen Auskämmung, die zwischen 10 und 15 % liegt, entfernt werden und eine weitere Reduktion des Kurzfaserteiles nur noch eine geringfügige Auswirkung auf die Garnungleichmässigkeit ergibt.

#### Dick- und Dünnstellen

Die am Uster Tester II gemessenen Dickstellen (Stufe + 50 %) zeigen in Abbildung 9, im Gegensatz zur Garnungleichmässigkeit, eine bessere Korrelation zum Kurzfaserteil im Streckenband, weil der Sprung von 15 auf 20 % Auskämmung nochmals eine Verbesserung der Garnqualität anzeigt. Die in der gleichen Abbildung aufgezeichneten Dünnstellen (Stufe - 50 %) verhalten sich dagegen ähnlich der Garnungleichmässigkeit, indem bis zu 15 % Auskämmung eine deutliche Reduktion der Fehler erkennbar ist, jedoch die 20%ige Auskämmung praktisch auf gleichem Niveau liegt.

#### Garnfestigkeit

Aufgrund der in Abbildung 8 gezeigten Reduktion des Kurzfaserteiles mit zunehmender Auskämmung erwartet man normalerweise eine Zunahme der Garnfestigkeit. Aus Abbildung 10 geht dagegen hervor, dass bereits durch die Wegnahme von 10 % Kämmling die Einzelfadenfestigkeit relativ um 11 % verbessert wurde, die Zunahme der Auskämmung auf 15 und 20 % jedoch praktisch keine Auswirkung mehr zeigte.

Lediglich die, vor allem in englischsprachigen Ländern übliche Prüfung der Strangfestigkeit (Lea-Test bzw. Break Factor) reagiert empfindlicher und honoriert die Reduktion des Kurzfaserteiles durch eine nochmalige Steigerung der Strangfestigkeit.

Das unterschiedliche Verhalten dieser beiden Prüfmethode dürfte darauf zurückzuführen sein, dass sich bei der Strangprüfmethode einzelne Garnfehler, wie Dick- und Dünnstellen, stärker in der Strang- als in der Einzelfadenfestigkeit auswirken.

### Nissen

Ein wichtiger Grund für die Einschaltung eines Kämmprozesses besteht in der Reduzierung der Nissen. Wie aus Abbildung 9 hervorgeht, wird dieses Ziel vollumfänglich erreicht, sowohl im Hinblick auf die Faser- wie auch

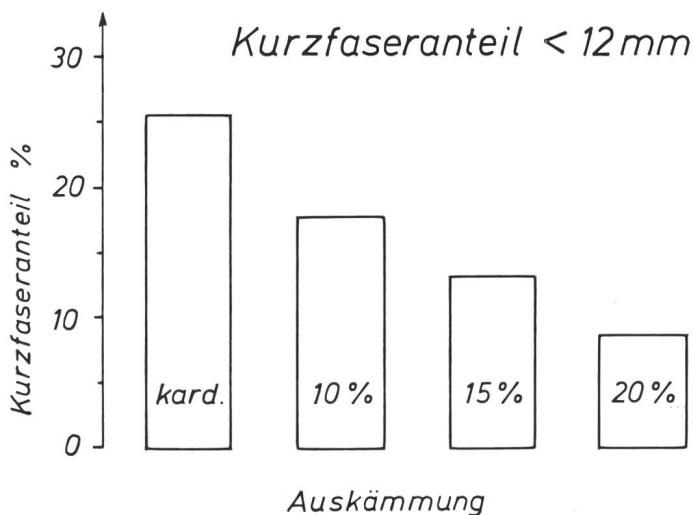
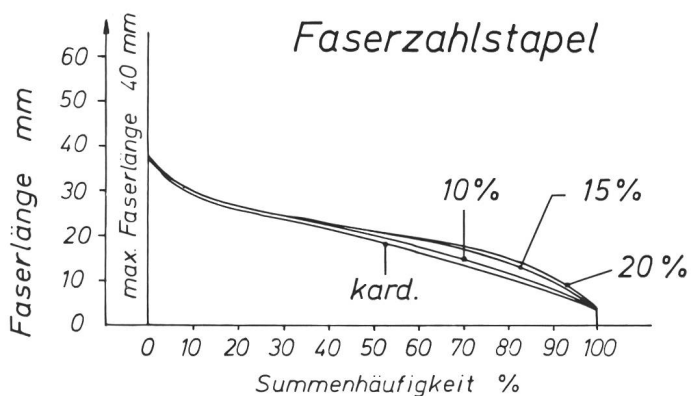


Abbildung 8 Stapelmessung Streckenband

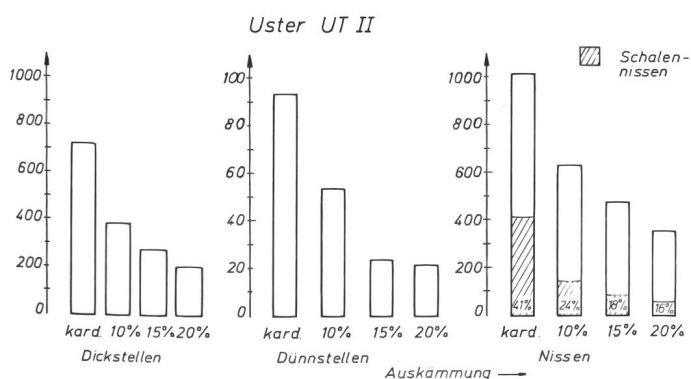


Abbildung 9 Dick-, Dünnstellen, Nissen im Ringgarn

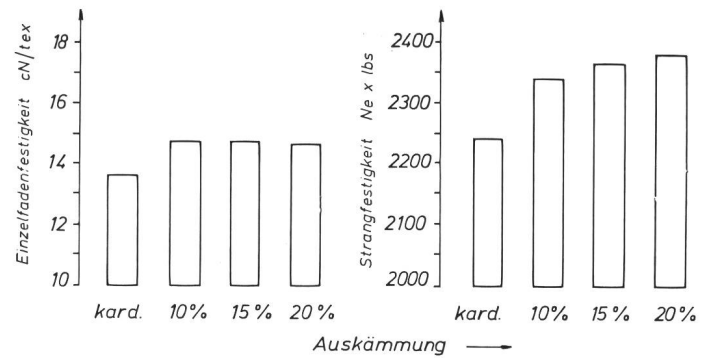


Abbildung 10 Garnfestigkeit Ringgarn

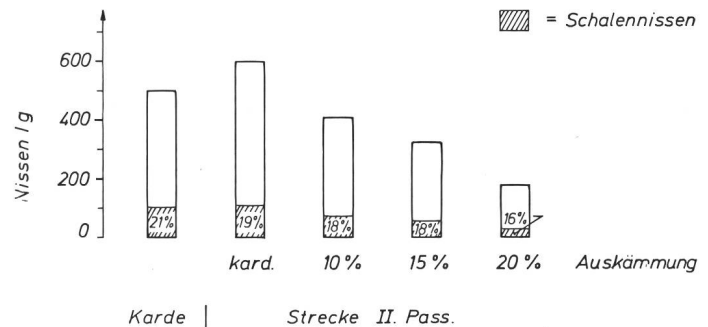


Abbildung 11 Nissen im Band

Schalennissen. Während bei niedrigen Auskämmungen vor allem die Schalennissen reduziert werden, erfolgt bei höherer Kämmlingsausscheidung eine Reduzierung der Fasernissen. Die Untersuchung wurde ebenfalls mit Hilfe des Uster Testers (Stufe + 200 %) durchgeführt und pro Versuchsvariante 100 Nissen herausgeschnitten und untersucht.

In Abbildung 11 wurde zur Ergänzung der Nissenzählung im Garn auch die Nissenzählung im Band einander gegenübergestellt. Man erkennt darin einen Zuwachs von rund 20 % vom Karden- zum Streckenband der 2. Passage, der vor allem zu Lasten der Fasernissen geht. Das bestätigt die Erkenntnis, dass bei Verzügen im Streckwerk die wirr liegenden Fasern teilweise zu Nissen zusammengezogen werden. Der direkte Vergleich der einzelnen Positionen im Streckenband entspricht den Ergebnissen der Nissenzählungen im Garn, indem eine deutliche Abnahme mit zunehmender Auskämmung ersichtlich ist. Interessanterweise stimmt der prozentuale Schalennissen mit demjenigen im Garn nur bei den höheren Auskämmungen überein. Der Grund dürfte darin liegen, dass bei der visuellen Auszählung wesentlich mehr kleinere Fasernissen und Faserverknotungen erfasst werden, als bei der Zählung im Garn, da die kleinen Fasernissen meist bereits innerhalb des Garn-durchmessers liegen. Nissenzählungen im Band können deshalb ohne Berücksichtigung der auszuspinnenden Garnnummer zu sehr fragwürdigen Ergebnissen bzw. zu einem übertriebenen, im Garn nicht mehr erkennbaren Qualitätsstreben führen.

### Haarigkeit

Nach allgemeiner Erkenntnis nimmt die Garnhaarigkeit mit zunehmender Auskämmung ab [1, 2]. Mit dem Toray-Haarigkeitsmessgerät konnte diese These nicht voll aufrechterhalten werden. Wohl bringt in Abbildung 12 die 10%ige Auskämmung, d. h. die Entfernung des grössten Kurzfaserteiles eine Haarigkeitsverbesserung, bei 15 % hat man jedoch bereits wieder den Wert des kardierte Garnes erreicht und mit 20 % Auskämmung deutlich über-

boten. Hier müssten sicher noch weitere Untersuchungen angestellt werden, doch deckt sich dieses Resultat mit den Beobachtungen an der Ringspinnmaschine, wo mit höherer Auskämmung grössere Fasermengen auf Zylinder- und Ringbank registriert wurden. Dies ist eventuell darauf zurückzuführen, dass sich die höher parallelisierten und längeren Fasern der Einbindung im Spinnendreieck eher entziehen als kürzere und gegenseitig verkreuzte Fasern.

#### Nummernhaltung

Zuerst wurde die Nummernhaltung bei einer Sortierlänge von 100 m aus 100 Kopsen geprüft. Wider Erwarten wurde in Abbildung 13 festgestellt, dass wohl mit zunehmender Auskämmung eine kleine Verbesserung des Variationskoeffizienten vorhanden ist, gesamthaft jedoch alle Kämmerei-Positionen, trotz der wesentlich höheren Doublierungszahlen, über dem Wert des kardierten Garnes liegen.

Um dieses unglaubliche Resultat weiter zu analysieren, wurden zusätzlich die Längenvariationskurven aus jeweils

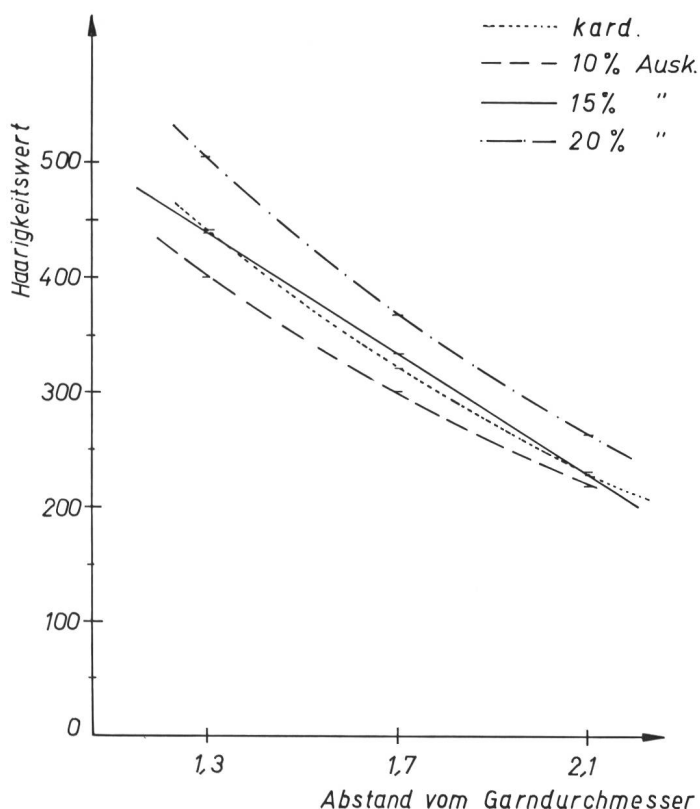


Abbildung 12 Haarigkeit Ringgarn

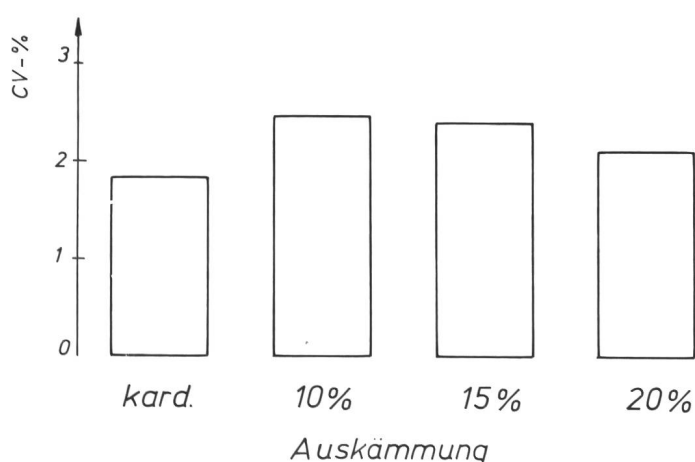


Abbildung 13 Nummernhaltung Ringgarn Sortierlänge 100 m

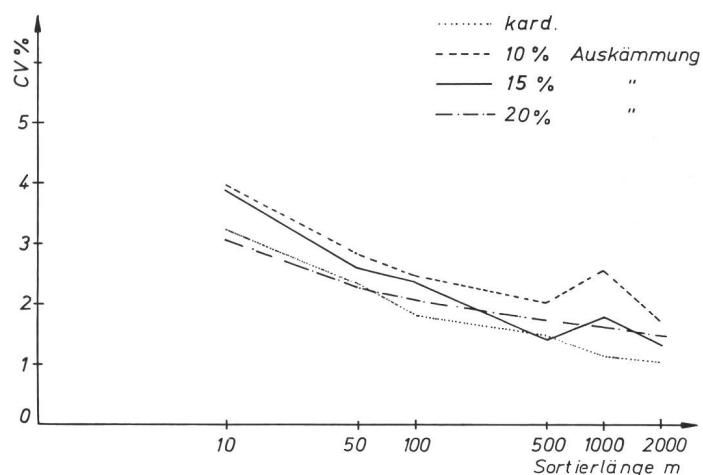


Abbildung 14 Längenvariation Ringgarn

100 Kopsen erstellt. In Abbildung 14 bestätigt sich eindeutig, dass die kardierte Position den besten Verlauf aufweist. Das schlechtere Abschneiden der Kämmerei-Positionen lässt sich vor allem auf die Vorbereitung nach der Kämmaschine zurückführen.

Die älteren Streckentypen mit relativ geringer Doublierung waren der moderneren Vorbereitung des kardierten Sortimentes eindeutig unterlegen. Die hohe Doublierungszahl vor der Kämmaschine wirkt sich erst in wesentlich grösseren Sortierlängen aus.

#### Laufverhalten Ringspinnmaschine

Die wichtigsten Daten der Ringspinnmaschine sind in Tabelle 1 enthalten. Um gesicherte Resultate zu erhalten, wurden die Positionen hintereinander in Tag- und Nachtschicht auf der gleichen Spinnmaschine ohne Veränderung der Einstellungen verarbeitet. Die Aufnahmezeit pro Position lag zwischen 25 und 33 Stunden bzw. bezogen auf die Spindelzahl zwischen 10 800 und 14 300 Spindelstunden. Die Fadenbrüche wurden stets von der gleichen Person gezählt und klassiert.

Die Überraschung ergab sich nach der Auswertung, indem kein statistisch gesicherter Unterschied zwischen den einzelnen Positionen zu finden war. Trotz der Qualitätsunterschiede in den Garnprüfungen lief die Ringspinnmaschine, entsprechend Abbildung 15, mit hervorragenden Fadenbruchresultaten zwischen 7 und 13 Fadenbrüchen pro

Tabelle 1 Ringspinnmaschine, Einstelldaten

Typ	GO / 2
Streckwerk	R 2 R 36
Spindelzahl	432
Garn	15 tex / Nm 68
Drehungskoeffizient	Lm 136
Spindeldrehzahl	14 000
Lieferung	12,5
Ringdurchmesser	48
Läufergeschwindigkeit	35,2
Hülsenlänge	250
Konizität	1:80
Aufnahmezeit	ca. 25 bis 33 Std.
Spindelstunden	ca. 10 700 bis 14 300



1000 Spindelstunden, d. h. die höchste Auskämmung zeigte statistisch nicht gesichert, aber tendenzmässig sogar einen leicht höheren Wert als die kardierte Position. Wie Abbildung 16 zeigt, konnten auch keine extremen Klimaschwankungen während der Aufnahmezeit nachgewiesen werden. Auch der Vergleich der Fadenbruchhäufigkeit der einzelnen Spinnstellen in Abbildung 17 gibt ein gleichmässiges Bild für alle Positionen wieder. Einzig bei der kardierten Position hatten 5 Spinnstellen über die Aufnahmezeit von 30 Stunden mehr als 3 Fadenbrüche (bis max. 6 Fadenbrüche) zu verzeichnen.

Die Analyse der Fadenbrüche in Tabelle 2 zeigt keine signifikanten Unterschiede in den Fadenbruchursachen zwischen den einzelnen Positionen. Leider ist bei der Ringspinnmaschine meist, so auch in diesem Fall, die Erkennung der wahren Fadenbruchursache schwierig, so dass bei allen Positionen die Anzahl der unbekannten Fadenbruchursachen zwischen 76 und 80 % lag.

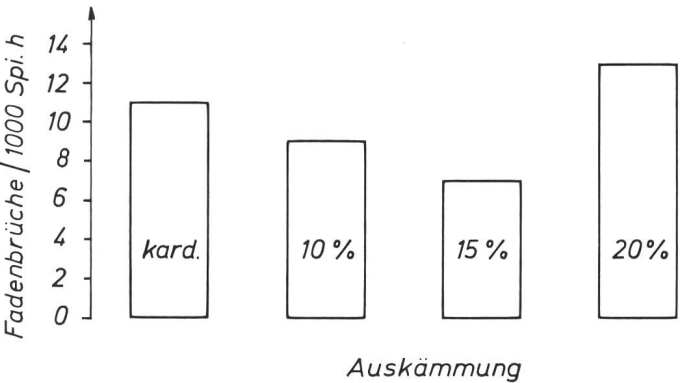


Abbildung 15 Fadenbrüche pro 1000 Spindelstunden

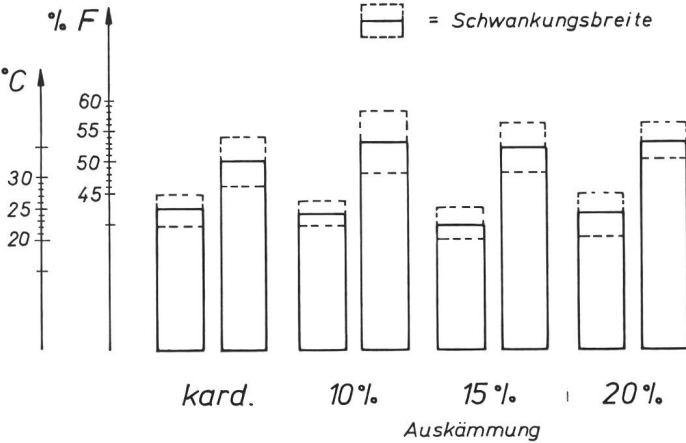


Abbildung 16 Klima Ringspinnerei

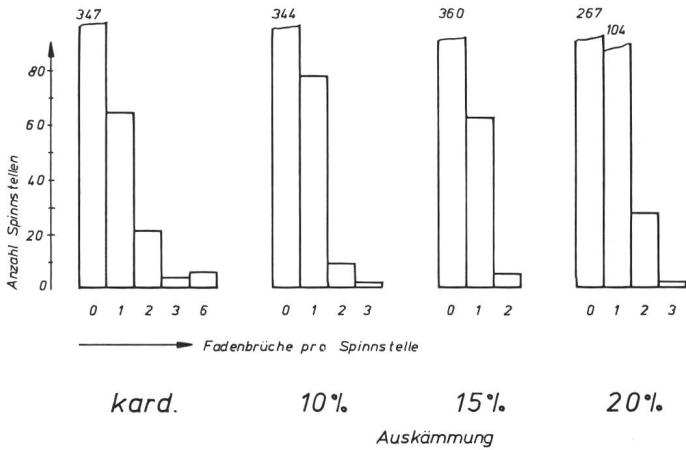


Abbildung 17 Fadenbruchhäufigkeit der Spinnstellen

Tabelle 2 Analyse der Fadenbrüche, Ringspinnmaschine

	Kardiert KR	%	10 % NR	%	15 % MR	%	20 % HR	%
Unbekannt	109	77,85	90	76,92	63	79,74	146	78,44
Läufer Schmutz	8	5,71	13	11,11	5	6,32	6	3,22
Fremdfaser	0	0	0	0	1	1,26	2	1,07
Gruppenanteil	117	83,56	103	88,03	69	87,32	154	82,78
Läuferbruch	2	1,42	4	3,41	2	2,53	5	2,68
Reihenfadenbrüche	9	6,42	0	0	0	0	6	3,22
Mech. Defekt	0	0	0	0	1	1,26	0	0
Anflug	0	0	6	5,12	0	0	0	0
Gruppenanteil	11	7,85	10	8,54	3	3,79	11	5,91
Vorgarnbruch	2	1,42	1	0,85	2	2,53	8	4,3
Dickstelle	4	2,85	1	0,85	1	1,26	11	5,91
Durchzieher	5	3,57	2	1,7	4	5,06	2	1,07
Vorgarnschmutz	1	0,71	0	0	0	0	0	0
Gruppenanteil	12	8,57	4	3,41	7	8,86	21	11,29
Spindelzahl	432	—	432	—	432	—	431	—
Aufnahmezeit h	30	—	29,43	—	24,75	—	33,35	—
Spindelstunden	12 960	—	12 713	—	10 688	—	14 373	—
Fadenbrüche total	140	100	117	100	79	100	186	100
Fdbr./1000 Spdl. h	11	—	9	—	7	—	13	—





Langzeitregulierung wird naturgemäss infolge der grösseren Kardenbandschwankung die Ungleichmässigkeit deutlich verschlechtert, und die nachfolgende Streckenpassage verschlechtert das Resultat nochmals, indem die extrem kurzen Fasern beim Verziehen zu Faserzusammenballungen neigen (Doublierung 4fach).

### Garnqualität

Untersucht wurden die folgenden angegebenen wichtigsten Qualitätsmerkmale, und zwar stets wieder im Vergleich zum normalen Baumwollsortiment.

**Garnungleichmässigkeit** — In Abbildung 21 schneidet wie erwartet das Normalsortiment am besten ab. Interessant ist, dass das ab dem kurzzeitregulierten Kardenband gesponnene Kämmlingsgarn nur unwesentlich schlechtere Resultate liefert. Ein gesicherter Unterschied in Abhängigkeit der Auskämmung ist nicht zu erkennen. Den grössten negativen Einfluss hat die Streckenvorbereitung durch die bereits erwähnten Kurzfaserausagglomerationen.

**Dickstellen und Nissen** — Die mit dem Uster UT II gemessenen Dickstellen und Nissen sind in Abbildung 22 dargestellt. In bezug auf Dickstellen erkennt man das gleiche Resultat wie bei der Garnungleichmässigkeit, d.h. die grösste Fehlerhäufigkeit brachte die Vorbereitung über Strecke,

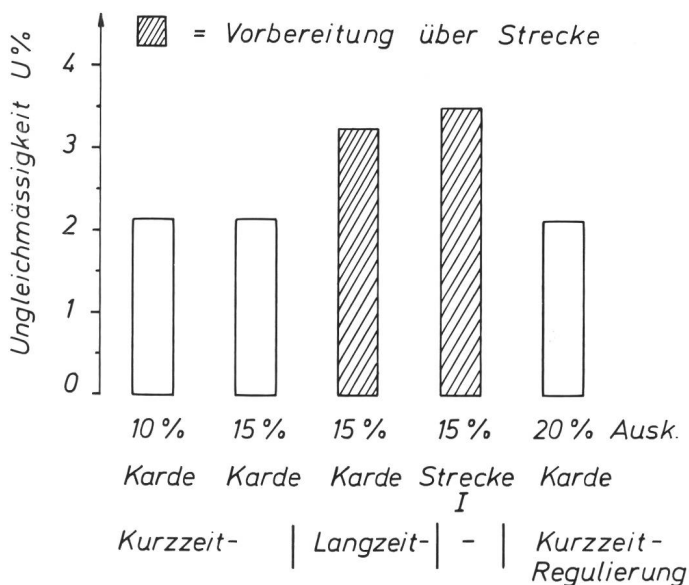


Abbildung 20 Bandungleichmässigkeit Karde–Strecke

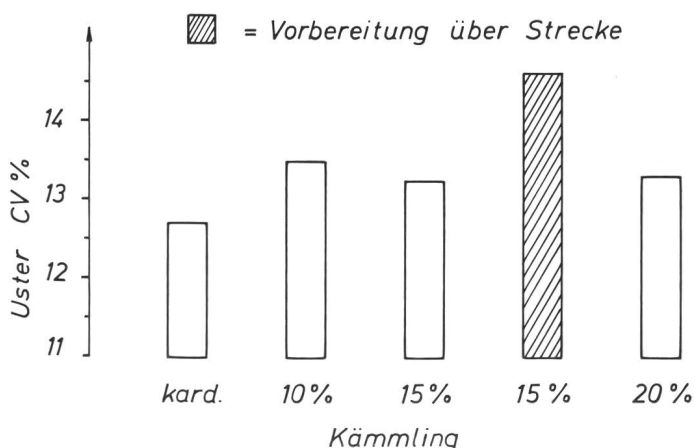


Abbildung 21 Uster CV %, Rotorgarn 60 tex

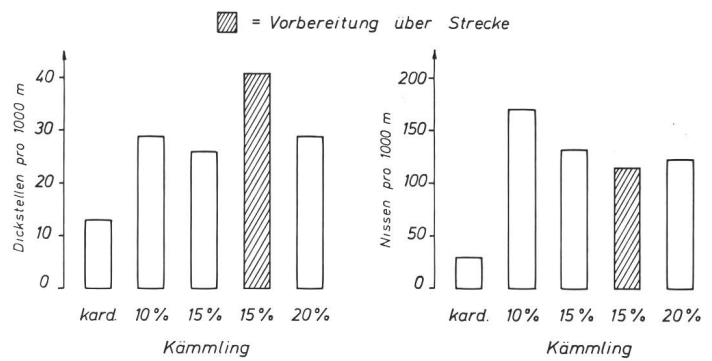


Abbildung 22 Dickstellen und Nissen, Rotorgarn 60 tex

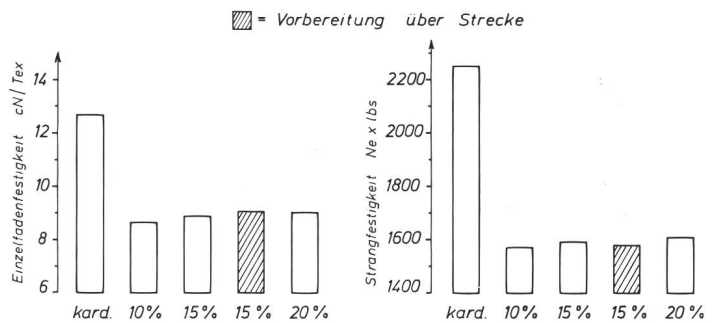


Abbildung 23 Garnfestigkeit, Rotorgarn 60 tex

und den niedrigsten Wert erreichte das Normalsortiment. Wiederum ist keine Abhängigkeit vom Auskämmungsprozentsatz zu erkennen. Nachdem auch die Dünnstellen im Garn die gleiche Korrelation zeigten, wird hier auf die Wiedergabe verzichtet.

Bei den Nissen wurde dagegen ein anderes Resultat festgestellt. Wohl zeigt das Normalsortiment den Bestwert, doch folgt als zweitbesten Wert die Streckenvorbereitung. Man kann vermuten, dass durch die Absaugung an der Strecke ein Teil der Nissen und Schalenteile eliminiert wurde. Weiter ist interessant, dass mit zunehmender Auskämmung die Nissen im Garn abnehmen. Das lässt den Schluss zu, dass mit geringer Auskämmung vor allem grosse Schalenteile erfasst und im Garn sichtbar werden. Bei hoher Auskämmung gelangten dagegen prozentual mehr Fasernissen in den Abgang. Ein Teil dieser Nissen verschwindet im groben Garn und kann daher nicht mehr gezählt werden.

**Garnfestigkeit** — Auch hier dominiert in Abbildung 23 erwartungsgemäss das Normalsortiment. Beim Kämmlingsgarn zeigen weder Vorbereitung noch Auskämmungsprozentsätze einen signifikanten Unterschied an. Auffallend und hier nicht dargestellt war jedoch der doppelt so hohe Variationskoeffizient der Garnfestigkeit ab der Streckenvorbereitung von 10,5%. Alle übrigen Garne lagen um ca. 6%.

Interessanterweise reagiert, wie bereits beim gekämmten Garn, die Strangfestigkeit etwas sensibler, indem die durch die Streckenvorbereitung hervorgerufenen Garnfehler ein tendenzmässiges Absinken der Festigkeit verursachen.

**Haarigkeit** — In Abbildung 24 dominiert eindeutig das Normalsortiment durch die äusserst niedrige Haarigkeit. Mit zunehmender Auskämmung scheint die Haarigkeit tendenzmässig zuzunehmen. Die Resultate sind jedoch nicht gesichert, da sich je nach Abstand vom Garndurchmesser und vermutlich durch die unterschiedlichen Nissenanzahlen Überschneidungen ergeben.

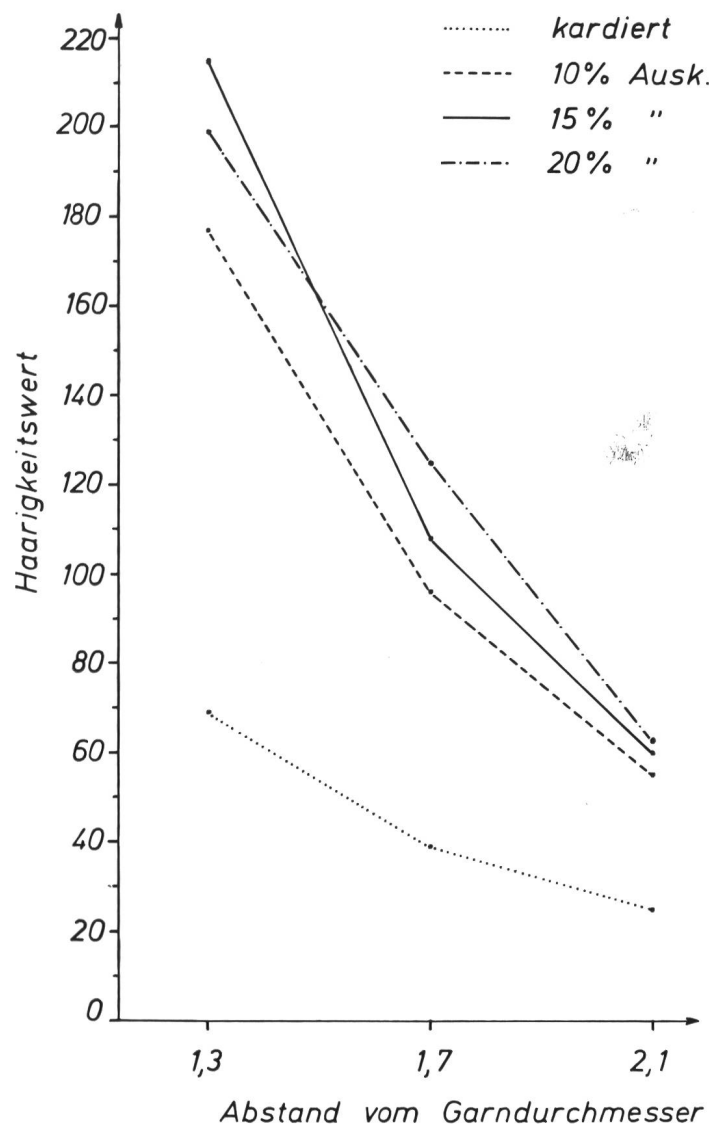


Abbildung 24 Haarigkeit, Rotorgarn

### Herstellungskosten

Da den Spinnereibetrieb nicht nur die technologischen Garndaten, sondern vor allem auch die Herstellungskosten interessieren, wird in Abbildung 25 ein Kostenvergleich angestellt. Man erkennt, dass die Erzeugungskosten der gekämmten Garne, vor allem durch den grösseren Maschinenpark und den Abgang, beeinflusst werden. Kann der Abgang wieder verwendet werden, im vorliegenden Fall z. B. durch Reinverspinnung zu Rotorgarn, so werden verständlicherweise vor allem die niedrigen Rohstoffkosten zu Buche schlagen. Die Vorbereitungsart, d. h. Karde mit Kurzzeitregulierung oder Karde mit Langzeitregulierung und anschliessender Streckenpassage hat nur einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Fertigungskosten. Dazu muss jedoch erwähnt werden, dass für diese Kostenrechnung nicht der untersuchte Spinnereibetrieb mit dem unterschiedlichen Maschinenpark herangezogen wurde, sondern aus Vergleichsgründen jeweils mit neuen Maschinen unter Berücksichtigung vergleichbarer Randbedingungen gerechnet wurde.

### Endartikel

Um die Auswirkungen des Auskämmungsgrades auf einen Artikel zu prüfen, wurden die Garne in der Weberei eingesetzt.

### Weberei

Nach dem Umspulen und Reinigen wurden die Ringgarne als Schuss auf einer Rütli-C-Maschine in ein 8bindiges Atlasgewebe eingetragen. Dieser Artikel wurde gewählt, damit die Beurteilung des Garnes nicht noch zusätzlich durch die Qualität der Kette beeinflusst wird.

Zwischen den einzelnen Positionen liessen sich keine gesicherten Unterschiede im Laufverhalten feststellen. Allerdings war die Beobachtungszeit, im Vergleich zur Spinnerei, relativ kurz.

### Rohware

Bei der Beurteilung der Rohware auf dem Warenschautisch erkannte man deutlich eine Verringerung des Schalengehaltes mit zunehmender Auskämmung. Der Unterschied war geringer zwischen der Position mit 15 und 20 % Auskämmung. Ein ähnliches Bild ergab sich in der Betrachtung der Oberflächenstruktur, indem Niveauunterschiede, verursacht durch Dickstellen und Nissen, mit zunehmender Auskämmung abnehmen. Bei der hohen Auskämmung fällt die Reduktion der kleinen Fasernissen auf (durch Anfärbung sichtbar gemacht). Das in das gleiche Gewebe, mit allerdings geringerer Schussdichte, eingetragene Kämmlingsgarn zeigte in der Beurteilung keinen Unterschied in Abhängigkeit des Auskämmungsgrades. Eindeutig liess sich jedoch der Unterschied in der Vorbereitung feststellen, indem das über die Strecke hergestellte Garn unregelmässiger, streifiger und etwas magerer wirkte.

### Fertigartikel

Das Gewebe wurde in der Ausrüstung gesengt, entschlichtet, abgekocht, gebleicht und nach einer Zwischenbeurteilung mercerisiert, mit einer Kunstharzausrüstung versehen und kalandriert. Bereits nach der Vorbehandlung, d. h. dem Bleichen und Sengen, waren die Unterschiede zwischen den Auskämmungsgraden verwischt, weil die Schalen durch das Bleichen zerstört und die Fasernissen abgesengt waren. Nur noch bei der Betrachtung unter einem bestimmten Lichteinfallswinkel trat bei den extremen Positionen, z. B. kardiert zu gekämmt bzw. hohe zu niedriger Auskämmung, der Unterschied in der Garnungleichmässigkeit hervor. Diese Unterschiede lassen sich jedoch nicht fotografisch darstellen. Nach der Endausrüstung, vor allem nach Appretieren und Kalandrieren, konnten nur noch geringe Unterschiede zwischen «kardiert und gekämmt», jedoch keine Differenzen mehr in Abhängigkeit des Auskämmungsgrades festgestellt werden.

Aus diesem Beispiel wird die Problematik deutlich, indem je nach Endprodukt und Ausrüstverfahren Qualitätsunterschiede im Garn mehr oder weniger sichtbar werden. Beim Einsatz dieser Garne im Trikot-Bereich oder in Feingewe-

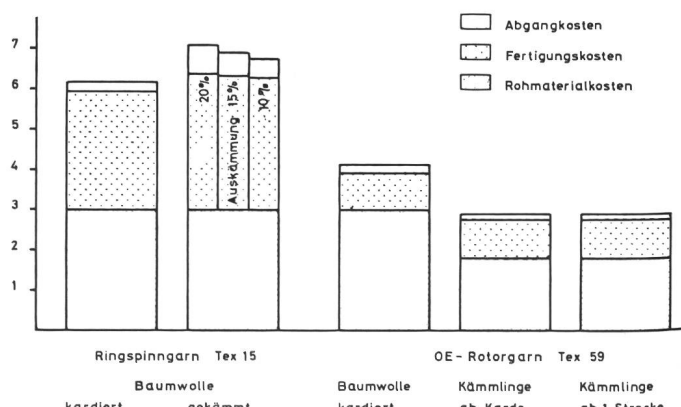


Abbildung 25 Garn-Herstellungskosten, Ring- und Rotorgarn

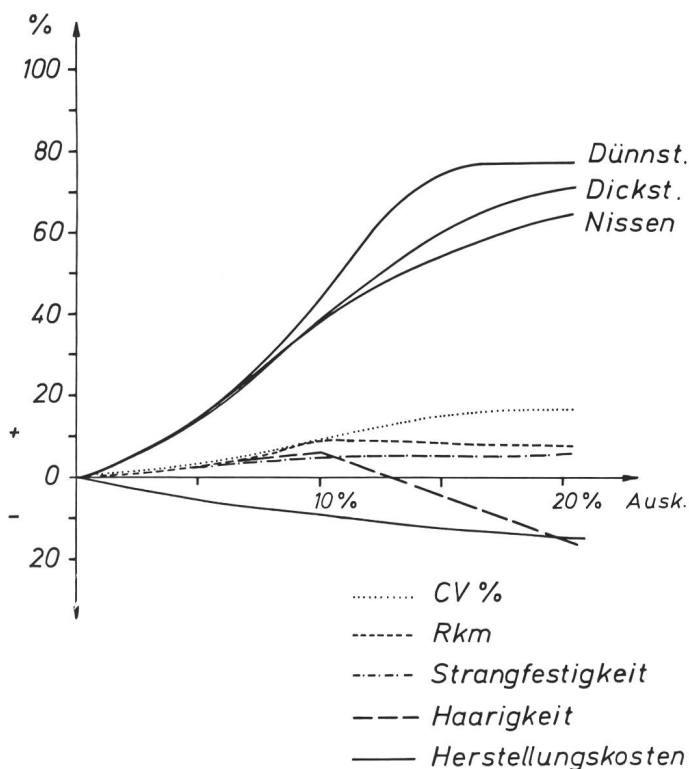


Abbildung 26 Qualitätsveränderung, Ringspinn garn

ben hätten sich mit Sicherheit auch grössere Qualitätsunterschiede im Endprodukt ergeben. Versuche in dieser Richtung sind zurzeit im Gange.

### Zusammenfassung

Es lag nicht im Sinne der Aufgabenstellung, dem Spinnereibetrieb fertige Rezepturen für den Einsatz der Kämmerei zu liefern. Dazu sind die Sortimente, wirtschaftlichen Überlegungen, Qualitätsansprüche an Garn und Endprodukte zu verschiedenen. Diese Arbeit soll dagegen Denkanstöße für den eigenen Betrieb vermitteln, ob die Höhe der Auskämmung optimal ist. Obwohl im vorliegenden Fall kein Einfluss auf das Laufverhalten in Spinnerei und Weberei nachzuweisen war, dürfte sich in vielen Fällen, wie aus Abbildung 26 hervorgeht, ein Kämmprozess zur Qualitätsverbesserung lohnen. In manchen Fällen könnte bereits mit einer niedrigeren Auskämmung ein Endprodukt von genügend guter Qualität herzustellen sein. In den USA ist das seit langem unter «Upgrading» bekannt.

Erschwert wird dies z. T. jedoch durch die Strukturierung der Textilindustrie. Die nachfolgende Stufe verlangt meist höhere Qualitätswerte als benötigt werden. Besonders betroffen davon sind die Verkaufsspinner, denen die Einsatzgebiete der Garne nicht immer bekannt sind. Sinnvoller wäre auf alle Fälle das umgekehrte Vorgehen, indem die Garnqualität an die im Endprodukt massgebenden Qualitätsmerkmale angepasst wird.

M. Frey  
Maschinenfabrik Rieter AG, 8406 Winterthur

### Literatur

- 1 Pillay, K.P.R.: A study of the hairiness of cotton yarns. Textile Research Journal 34 (1964), 663–674, 783–791; Part I: Effect of fiber and yarn factors; Part II: Effect of processing factors.
- 2 Barella, A: The hairiness of yarns, a review of the literature and a survey of the present position. Journal of the Textile Institute 57 (1966), T 461–T 489.

## Spinnereitechnik

### Einführung in das Stufenspinnverfahren\*

#### Einleitung

Es existiert heute ein Spinnverfahren, das ringgarngleiches Garn liefert, wobei die Produktivität von Rotorspinnmaschinen erreicht wird. Dieses Spinnverfahren ist das Stufenspinnverfahren.

Es handelt sich um eine alte Idee. Im Jahre 1904 hinterlegte Sebastian Ziani de Feranti aus London beim Kaiserlichen Patentamt in Berlin eine Erfindung mit dem Titel: «Kapselspinn- und Zwirnmachine».

Der Grundgedanke des Spinnverfahrens besteht darin, dass in einer ersten Stufe Garn in der Art einer Topfspindel in einen rotierenden Topf hinein gesponnen wird. Dabei erhält das Garn nur einen Teil seiner endgültigen Drehung. Nachdem der Topf gefüllt ist, wird unter Beibehaltung von Drehrichtung und Drehzahl das Garn aus dem Topf gezogen und aufgespult. Auch in der zweiten Stufe wird dem Garn ständig Drehung erteilt. In Abbildung 1, links, ist die erste Stufe oder die Topfspinnphase dargestellt, rechts zeigt die zweite Stufe oder die Dosenspinnphase. Das Stufenspinnverfahren stellt demnach ein kombiniertes Topf/Dosenspinnverfahren dar.

Die Idee de Ferantis war ihrer Zeit weit voraus und geriet bald in Vergessenheit. — 1972 trat derselbe Gedanke in einer weiteren Patentanmeldung beim Bundespatentamt in München auf. Die Patentanmeldung eines Spaniers wurde darauf bald zurückgezogen.

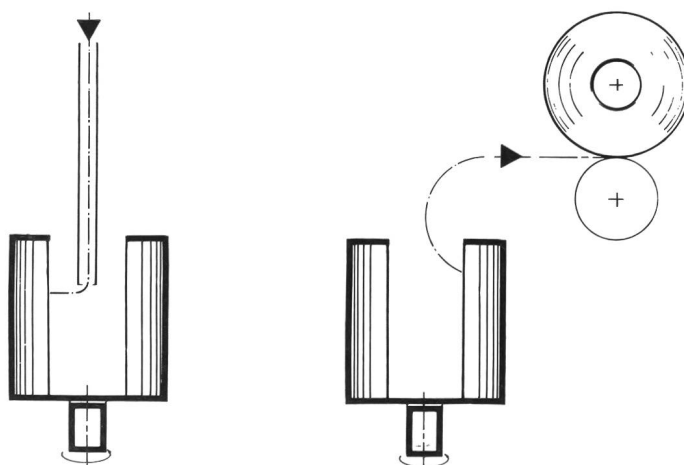


Abbildung 1 Stufenspinnverfahren nach de Feranti

\* Vortrag anlässlich des 2. Reutlinger Ringspinn-Kolloquiums vom 25./26. Oktober 1978