

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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 86 (1979)

Heft: 2

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: 15.01.2026

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

Eigenschaften neue energiesparende Technologien (Kesselwirkungsgrad, Abgaswärmerückgewinnung, Gas-Wärmepumpe, Totalenergieanlagen).

Die Gasindustrie hat also frühzeitig genug die Voraussetzungen geschaffen für die Rolle, die das Gas übernehmen soll. Sie hat ja auch mit der Erdölsubstitution bereits angefangen, indem seit dem Beginn der Einführung des Erdgases 1970 der Gasabsatz in der Schweiz vervierfacht wurde. Aus der langfristigen Perspektive der GEK lohnt es sich jedoch heute mehr denn je, die Variante Gas für jedes Bauvorhaben zu prüfen.

Textilindustrie auch betroffen

Die Textilindustrie hat schon seit Einführung des Erdgases die Möglichkeiten dieser neuen Energie und die Vorteile einer diversifizierten Energieversorgungsbasis erkannt. Verschiedene Textilfirmen haben deshalb bereits mit der Erdölsubstitution begonnen, sei es zur Dampferzeugung, sei es zur Beheizung von Spannrahmen oder anderen Zwecken. Die Erfahrungen dieser Firmen zeigen, dass das Gas nicht nur wirtschaftliche, sondern auch betriebliche Vorteile bietet. Abgesehen davon, dass es feuerungsbedingte Umweltschutzprobleme löst, was gerade jetzt im Zusammenhang mit der Einführung des neuen Schweröls 450 besonders interessant ist.

M. Stadelmann, 8002 Zürich

Forschung und Entwicklung

Herstellung und Qualitätskontrolle eines Jacquardpapiers*

Einleitung

In der vorliegenden Arbeit soll die Herstellung und Qualitätskontrolle eines Verdol-Jacquardpapiers beschrieben werden, welches in Zusammenarbeit zwischen Verarbeiter und Papierfabrik entwickelt wurde.

Das Papier wird überwiegend in Quersfaserlage verarbeitet, d. h. es werden quer zur Laufrichtung der Papiermaschine Streifen im Format von 49,3 x 219,0 cm geschnitten, welche vom Verarbeiter an den Schmalseiten mit Hilfe dünner Klebestreifen aneinanderstossend verbunden werden. Dieses Vorgehen bietet im Hinblick auf die Dimensionsstabilität den Vorteil, dass die Änderung der Dimension bei wechselnder Luftfeuchtigkeit in der Laufrichtung der Papiermaschine wesentlich kleiner ist als in der Querrichtung der Papierbahn. Die grössere Massänderung durch Klimaeinflüsse liegt daher in der Längsrichtung der zusammengeklebten Karte (=Querrichtung in der Papiermaschine) und wird nach allen Erfahrungen der Praxis kaum als Nachteil empfunden.

Fabrikation

Für das Verdol-Papier werden halbgebleichte Zellstoffe verwendet, welche besonders im Hinblick auf Dimensionssta-

bilität und Festigkeit ausgesucht werden. Ein Gemisch von Sulfat und Sulfatzellstoffen erlaubt es, bei relativ geringer Mahlung gute Festigkeiten zu erreichen. Eine zu weit geführte Mahlung würde die Dimensionsstabilität in unerwünschter Weise beeinflussen.

Das Papier wird auf einer Langsiebmaschine fabriziert, wobei durch eine geeignete Einstellung der Siebschüttelung nach Frequenz und Hub die Faserorientierung im erwünschten Sinn gesteuert wird. Nach einer Vortrocknung des Papiers wird eine Oberflächenleimung aufgebracht, welche das Ausfasern beim Stanzen soweit als möglich verhindern soll; ausserdem ist bekannt, dass der Zyklus: Trocknen, Befeuchten und Trocknen zu einem besonders dehnungsarmen Papier führt, weil die Faser bei wiederholtem Befeuchten und Trocknen sich zum Teil irreversibel verändert.

Der Säuregrad des Papiers, wie er sich im PH-Wert ausdrückt, wird entgegen den Angaben in der Literatur bewusst gering gehalten; er liegt zwischen 5.4 und 5.7. Durch Untersuchungen der letzten Jahre wurde gezeigt, dass PH-Werte, die allzu tief sind, sich besonders auf die Alterung des Papiers und hier besonders auf die Falzeigenschaften negativ auswirken. Aus diesem Grund wird der für die Leimung notwendige Gehalt an Aluminiumsulfat möglichst tief gehalten.

Die Feuchtigkeit des Papiers wird am Ende der Papiermaschine auf etwa 7 % eingestellt. Man muss damit rechnen, dass bei der anschliessenden Kalibrierung etwa 0,5 % Feuchtigkeit verloren gehen, so dass die relative Feuchtigkeit des fertig ausgerüsteten Papiers etwa zwischen 40 und 45 % liegt.

Qualitätsprüfungen des ausgerüsteten Papiers

Dickenmessung

Grösster Wert wird auf die gleichmässige Dicke des Papiers gelegt, welche während der Kalibrierung durch automatisch schreibende Dickenmessung registriert wird. Eine Stichprobe der Dicke über die Breite zeigt Abbildung 1, wobei zu berücksichtigen ist, dass das Labormuster bei einer Luftfeuchtigkeit von 50 % relativ und 23° C klimatisiert wurde. Dadurch erhöht sich die ursprüngliche Dicke um etwa 0,005 mm.

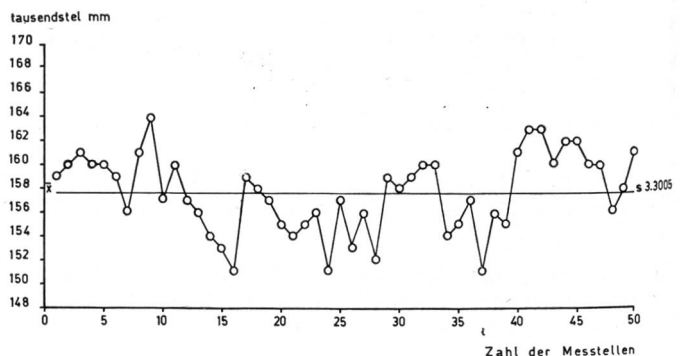


Abbildung 1 Dickenmessung über die Breite von 220 cm

Die Schwankungen von höchstens 0,006 mm vom Mittelwert sind in Anbetracht des organischen Materials als gering zu bezeichnen.

Porositätsmessung

Die Porosität des Papiers wird mit dem Gurley-Apparat gemessen. Beim Messvorgang wird die Zeit in Sekunden festgestellt, welche für den Durchgang von 100 ccm Luft durch eine vorgegebene Messfläche von 1 Quadratzoll benötigt wird. Diese Messung kann sowohl für die Beurteilung der

Mahlung als auch der Oberflächenbehandlung herangezogen werden. Die Differenzmessung der Porositäten vor und nach dem Kalibrieren gibt ein anschauliches Bild (Abbildung 2) der mit dem Kalibrieren verbundenen Verdichtung.

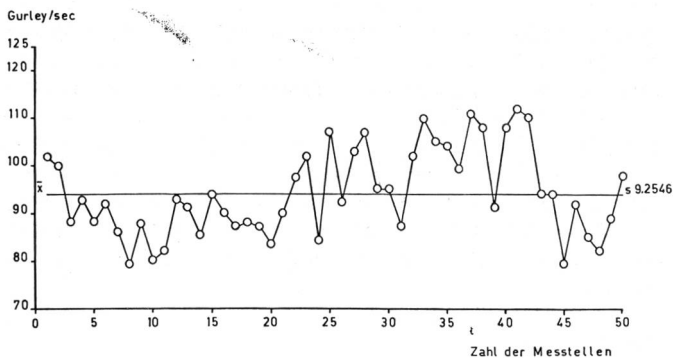


Abbildung 2 Porosität des kalibrierten Papiers über die Breite von 220 cm

Reisslänge

Die Reisslänge ist definiert als diejenige Länge eines gleichmässig breiten, an einem Ende aufgehängten Papierstreifens, bei welcher er infolge seines Eigengewichts zerreißen würde. Dabei ergibt sich, dass das Gewicht dieses Streifens seiner Bruchlast gleich ist. Die Bestimmung der Reisslänge läuft also auf die Ermittlung der Bruchlast hinaus. Die Bruchlast wird mit dem Schopper-Zugfestigkeitsprüfer bestimmt, wobei ein 15 mm breiter und 18 cm langer Streifen solange unter Zug gesetzt wird, bis er zerreißt. Aus der Bruchlast und dem Streifengewicht errechnet sich die Reisslänge nach der Formel:

$$R = \frac{l_0}{G} \times P$$

wobei l_0 die Einspannlänge, G das Gewicht des Streifens in Gramm und P die Bruchlast in kg darstellt.

Für Verdolpapier verlangt die DIN-Vorschrift 64850 eine Reisslänge von 6000 m im Mittelwert zwischen längs und quer. Aus den ermittelten Werten des untersuchten Papiers ergab sich eine Längsreisslänge von 8700 m, eine Querreisslänge von 4500 m. Daraus ergibt sich ein Mittelwert von 6600 m.

Die Verteilung und Streuung der Bruchlast über die Breite wird auf Abbildung 3 gezeigt.

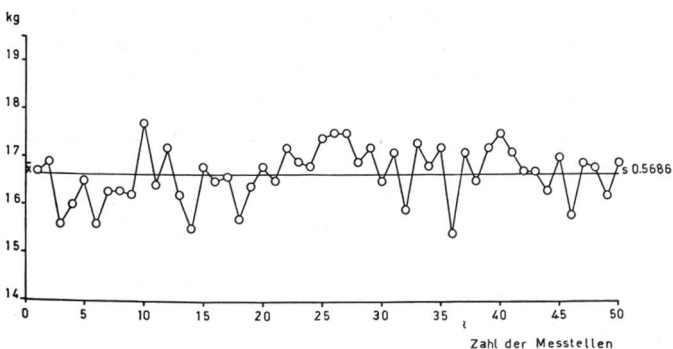


Abbildung 3 Bruchlast längs über die Breite von 220 cm

Berstdruck

Die Bestimmung des Berstdruckes erfolgt sowohl mit dem Mullen-Tester, bei welchem das Papier auf einer kreisförmigen Einspannfläche von 7,2 cm² durch eine sich unter Öldruck vorwölbende Gummimembrane zum Aufplatzen gebracht wird, als auch mit dem Berstdruck-Prüfgerät nach Schopper-Dalén, welches sich durch die Einspannfläche von 10 cm² und Verwendung von Pressluft vom Mullen-Tester unterscheidet. Da die Prüfwerte von der Einspannfläche stark abhängig sind, ergaben sich je nach Prüfmethode verschiedene Berstdrucke.

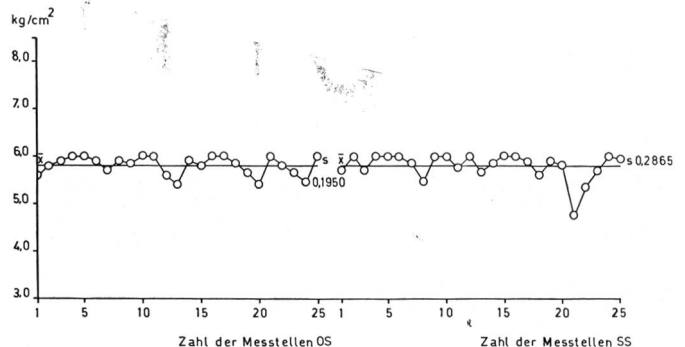


Abbildung 4 Berstdruck nach Mullen über die Breite von 220 cm

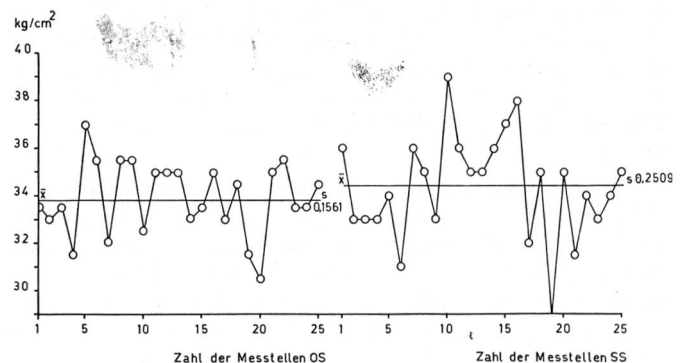


Abbildung 5 Berstdruck nach Schopper-Dalén über die Breite von 220 cm

Doppelfalzung

Der Falzwiderstand, ausgedrückt durch die Zahl der Falzungen bis zum Bruch, wurde mit dem Schopperschen Falzapparat bestimmt. Bei dieser Methode wird ein Papierstreifen von 15 mm Breite, bei definierter Geschwindigkeit, so oft nach beiden Seiten um etwa 180° gefalzt, bis die Festig-

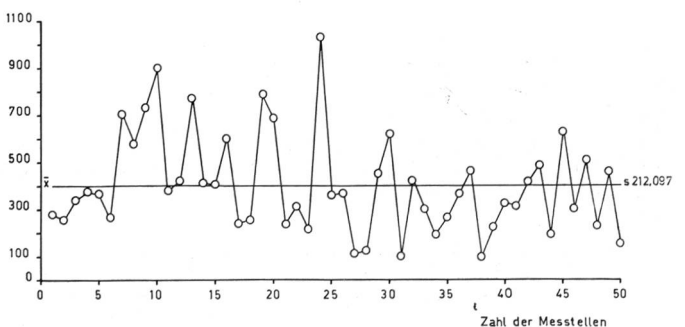


Abbildung 6 Falzzahl längs über die Breite von 220 cm

keit so geschwächt ist, dass der Streifen unter der Zugkraft von 770 bis 1000 g zerreißt. Die Angabe der Zugkraft gibt zwei Grenzwerte, da die Klemmen, welche das Papier

* Aus dem Laboratorium der Papierfabrik Albert Ziegler AG, Grellingen (Ressort: Dr. W. Klementsitz) in Zusammenarbeit mit Herrn E. Valley der Firma AGM, AG Müller in Neuhausen am Rheinfall (Schweiz).

fixieren, mit Federn verbunden sind, welche im Rhythmus der Falzung einem Belastungswechsel unterliegen. Die mittlere Belastung beträgt demnach 885 g.

Leider gehört der Falzapparat nach Schopper zu den Papierprüfgeräten, welche die grössten Streuungen der Einzelwerte und auch eine nicht sehr befriedigende Reproduzierbarkeit zeigen. Zahlreiche Versuche haben ergeben, dass die Übereinstimmung zwischen verschiedenen Apparaten oft sehr schwer zu erreichen ist. Man muss also bei Vergleichen, die mit verschiedenen Apparaten angestellt wurden, bedenken, dass eine Abweichung von 30 % noch kein Hinweis für eine Abweichung der Papierqualität ist. Am

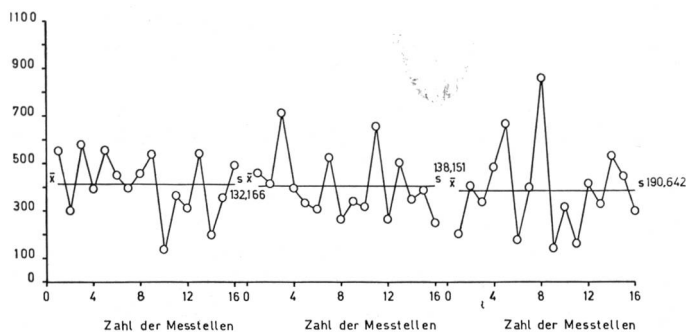


Abbildung 7 Falzzahl quer über die Breite von 220 cm in drei Gruppen im Abstand von 1,5 cm

sichersten bleibt noch der Vergleich zweier Papiere mit dem gleichen Apparat, wobei die notwendige Zahl der Streifen nach den Regeln der Statistik festgelegt werden sollte. Diese Unsicherheiten ergeben sich unter anderem aus der sehr kleinen Prüffläche, welche nur etwa 0,12 cm² beträgt.

Im allgemeinen zeigen sich bei vielen Papieren Unterschiede in der Falzzahl, je nachdem, ob die Streifen in der Laufrichtung des Papiers oder quer dazu geschnitten werden. Im vorliegenden Fall ist offenbar durch eine gleichmässige Verteilung der Fasern und die besonderen Arbeitsbedingungen in der Papiermaschine der Unterschied der Falzzahl in Längs- und Querrichtung verschwunden.

Abrieb

Der Abrieb wurde mit dem Taber M 140-Gerät bestimmt. Dieser Apparat besteht aus einer mit einem Zählwerk verbundenen drehbaren horizontalen Metallscheibe von etwa 10 cm Durchmesser, die als Träger für das Papiermuster dient, welches mit einem Aluminium-Scheibchen in der

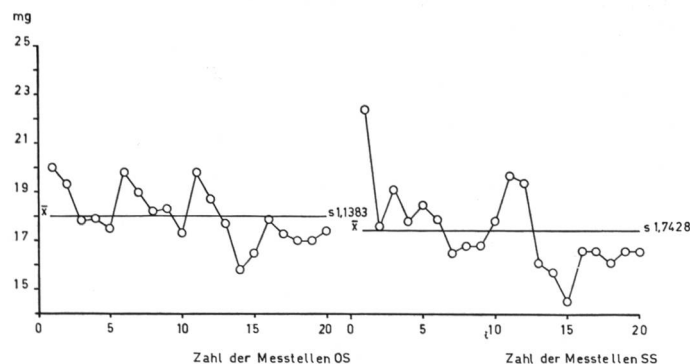


Abbildung 8 Abrieb über die Breite von 220 cm

Mitte fixiert wird. Auf das Papiermuster werden zwei von Schwenkarmen getragene, kreisrunde, in der Mitte drehbar gelagerte Radiergummi bestimmter Körnung (CS 10) unter

einem Druck von je 1000 g aufgesetzt. Auf diese Art kann auf eine ringförmige Fläche von etwa 23,3 cm² radiert werden. Die Abriebfestigkeit wird nun derart bestimmt, dass ein Papiermuster von 10 cm Durchmesser auf der Trägerscheibe fixiert wird, nachdem man das Gewicht auf einer Analysenwaage genau bestimmt hat. Der eingebaute Elektromotor setzt nun das Muster in Bewegung, nachdem die beiden Radiergummi aufgesetzt wurden. Ein Staubsauger saugt die abgeriebenen Fasern laufend ab. Nach 100 Touren wird der Apparat abgestellt und das Muster mit einem Pinsel von lose anhaftenden Teilen gesäubert und wiederum gewogen. Die Gewichts Differenz in Milligramm ausgedrückt, ist das Mass für die Abriebfestigkeit. Ein niedriger Abrieb erhöht verständlicherweise die Lebensdauer technischer Papiere; darüber hinaus geben erfahrungsgemäss Papiere mit niedrigem Abrieb beim Stanzen saubere und faserfreie Stanzlöcher.

Biegefestigkeit

Zur Beurteilung der Biegefestigkeit gibt es eine Reihe von Geräten, deren Resultate nicht unmittelbar vergleichbar sind. Wir haben die Prüfung mit dem Taber-Stiffness-Messgerät V5 durchgeführt, welches auf dem Gebiet des Lochkartenkartons als Standardgerät gilt. Mit diesem Apparat wird ein Papierstreifen in der Grösse von etwa 3,8 x 7,0 cm um 15 Winkelgrade verbogen; die Kraft, welche dazu benötigt wird, ist das Mass der Biegefestigkeit. Hier ergeben sich, wie aus Abbildung 9 ersichtlich ist, Unterschiede in Längs- und Querrichtung des Papiers. Papiere, welche auf einer Langsieb-Papiermaschine hergestellt wurden, sind in der Längsrichtung bedeutend steifer.

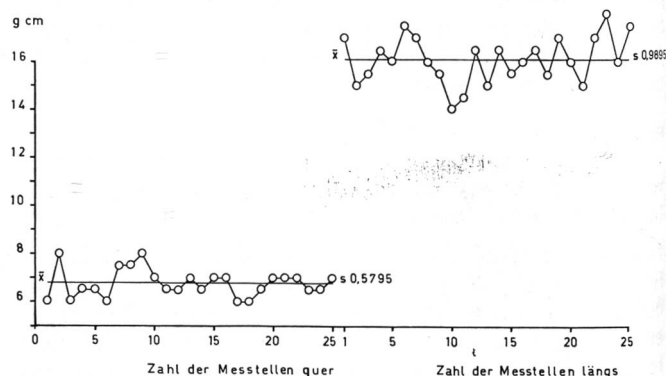


Abbildung 9 Biegefestigkeit nach Taber über die Breite von 220 cm

Dimensionsstabilität

Wenn man von Ausnahmen absieht, schrumpft jedes Papier, wenn ihm Wasser entzogen wird, und dehnt sich, wenn es Wasser aufnimmt. Der Papiermacher kann diese Dimensionsveränderungen, welche vom Rohmaterial her unvermeidlich sind, nur in gewissem Masse beeinflussen.

Die Prüfung der Dimensionsstabilität wurde nach zwei verschiedenen Methoden vorgenommen: eine praxisnahe Prüfung bestand darin, dass man Papiermuster bis zum Ausgleich der Feuchtigkeit bei 23° und 20 % relativer Luftfeuchtigkeit klimatisierte und die Dimension in Längs- und Querrichtung exakt bestimmte. Danach wurden die gleichen Muster solange bei 23° und 75 % relativer Feuchtigkeit konditioniert, bis die Dimension stabil war und die Feuchtigkeit des Papiers mit seiner Umgebung im Gleichgewicht stand. Dabei ergaben sich folgende Dimensionsveränderungen.

	\bar{X}	S
Dehnung 20 % r. F. — 70 % r. F. längs	0,10 %	0,006 %
Dehnung 20 % r. F. — 70 % r. F. quer	0,37 %	0,02 %

Eine zweite Methode sollte Auskunft geben über die maximal mögliche Dimensionsveränderung, welche zwischen vollständiger Austrocknung und vollständiger Durchtränkung mit Wasser eintritt. Naturgemäss muss diese Dehnung bedeutend grösser sein als bei der Einwirkung von feuchter Luft. Auf 20 Papierstreifen, welche bei 50 % relativer Luftfeuchtigkeit und 23° C klimatisiert worden waren, wurden im Abstand von 10 cm 2 Marken angebracht. 10 Streifen wurden nun bei 105° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, und 10 Streifen wurden für 15 Minuten in Wasser eingelegt. Danach wurden die Abstände der Marken wieder gemessen. Durch Addition der Schrumpfung beim Trocknen und der Dehnung beim Durchtränken wurde die maximal mögliche Dimensionsveränderung berechnet. Es ergaben sich folgende Werte:

	\bar{X}	S
mix. Dehnung quer	2,785 %	0,247 %
max. Dehnung längs	0,485 %	0,037 %

Man sieht, dass der Durchschnittswert \bar{X} der Längsdehnung bedeutend geringer ist als der Wert der Querdehnung, ebenso ist die Standardabweichung S bei der Querdehnung deutlich erhöht.

Die Dehnung, welche ein vollständig ausgetrocknetes Papier nach vollständiger Durchtränkung zeigt, ist deutlich kleiner als die nach der beschriebenen Methode gefundene maximale Dimensionsveränderung, weil das Papier durch die Über Trocknung eine irreversible Verhornung erleidet. Wegen der damit verbundenen Versprödung kann dieser Weg der Verbesserung der Dimensionsstabilität technisch nicht beschritten werden.

Auf die Messung der Schrumpfung beim Austrocknen wurde verzichtet, weil die Messwerte erfahrungsgemäss nicht stark von den Dehnungswerten abweichen.

Wasseraufnahme des Papiers unter definierten Bedingungen (Cobb-Test)

Um die Wirksamkeit der Harzleimung zu kontrollieren, bedient man sich des Cobb-Tests. Bei diesem Prüfverfahren werden mit Hilfe einer geeigneten Vorrichtung 100 cm² der Papieroberfläche mit Wasser 45 Sekunden lang in Berührung gebracht. Danach wird das Wasser abgegossen, die Oberfläche leicht abgetrocknet und das Papier gewogen. Aus der Gewichts Differenz zwischen dem trockenen und dem befeuchteten Muster wird die Wasseraufnahme in Gramm pro Quadratmeter ausgerechnet. Aus Abbildung 10 ergeben sich die üblichen Unterschiede in der Leimung zwischen Filz- und Siebseite des Papiers. Es ist zu bemerken, dass im vorliegenden Fall die Leimung im Hinblick auf das Aufkleben der Banden mit einem speziellen Klebstoff optimiert wurde.

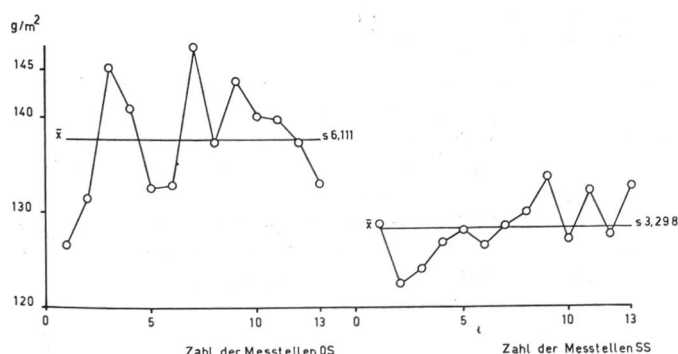


Abbildung 10 Cobb-Test über die Breite von 220 cm

Zusammenfassung

Es wurde ein Überblick gegeben über die Fabrikation und die Kontrolle der wichtigsten für Verarbeiter und Endverbraucher erforderlichen Eigenschaften eines Jacquard-Papieres. Die Qualitätsprüfung gibt Einblicke in die Gleichmässigkeit, in die Festigkeitseigenschaften und in die Dimensionsstabilität. Aus dem ständigen Erfahrungsaustausch zwischen Papierfabrik und Verarbeiter konnte eine Papierqualität herausgearbeitet werden, welche den hohen Qualitätsansprüchen entspricht.

F. Dreier

Volkswirtschaft

Gefährdete Konkurrenzfähigkeit: Schweizer Textilindustrie im Ueberlebenskampf

Im letzten Quartal 1978 ist der Auftragsbestand in den Textilunternehmen trotz grossen Preiskonzessionen stark zurückgegangen. Als Folge des Kurswechsels in der Notenbankpolitik und der amerikanischen Massnahmen zur Dollarstützung ist der psychologische Tiefpunkt allerdings inzwischen wieder überwunden worden. Diese Ansicht äusserte Dr. Alexander Hafner in der neuesten Ausgabe des «bulletin» der Schweizerischen Kreditanstalt.

Kurzer Konjunkturzyklus zwingt zu rascher Anpassung

Textilien sind kurzlebige Konsumgüter. Der Produzent muss mit seinem Abnehmer in einem ständigen Dialog stehen und ihm laufend Produkte anbieten und verkaufen können. Die täglichen Schwankungen der Rohstoffpreise, die zahlreichen Fertigungsstufen und der durch die Mode bestimmte saisonale Geschäftsablauf haben dem Konjunkturverlauf in der Textilindustrie seine besondere Prägung gegeben; früher rechnete man mit einem Konjunkturzyklus von zirka drei Jahren, der den Geschäftsgang in der Branche stärker beeinflusste als die allgemeinen Konjunkturtendenzen. Seit der Rezession ist dies nicht mehr der Fall. Die Konjunkturausschläge sind kurzfristiger geworden (Wellblechkonjunktur), wobei die Erholungsphasen immer weniger ausgeprägt und weniger spürbar waren als die vorangegangenen Rückschläge. Manche Firmen mussten ihre, in vielen Jahren erarbeiteten Reserven, teilweise auflösen.

Der Geschäftsgang 1978

Nach kürzeren Beschäftigungseinbrüchen im Frühjahr erholten sich die Auftragsbestände bis zur Jahresmitte, so dass ein knapp befriedigendes Geschäftsjahr erwartet werden konnte. Die Spekulation mit dem Schweizer Franken,