

# GEWEBEBILDUNG BEI ABWEICHENDEN FACHTEIL- SPANNUNGEN

Von

M. JEDERÁN

Lehrstuhl für Textiltechnologie und Leichtindustrie, Technische Universität, Budapest

(Eingegangen am 10. Dezember 1970)

Vorgelegt von Prof. Dr. A. VÉKÁSSY

In der Theorie der Webtechnologie schreibt man den abweichenden Fachteilspannungen hinsichtlich der Abnahme der Garnbeanspruchungen beim Anschlag eine entscheidende Bedeutung zu.

In der Mehrheit der einschlägigen Theorien wird die bei abweichenden Fachteilspannungen beobachtete Verringerung der Anschlagkettspannung auf die Änderung der Kreuzungsverhältnisse von Kett- und Schußfäden zurückgeführt.

ILLÉS<sup>1</sup> bezieht sich auf die im sovjetischen Textilforschungsinstitut CNILLV von ROSANOW, DYNNIK und WESSELOWSKAJA durchgeführten praktischen Versuche und stellt fest, daß »bei Kettfachteilen ungleichmäßiger Spannung ... zur horizontalen Linie der Kettfäden gemessen, sich an der Seite des geschwächten Fadenteiles<sup>2</sup> die Verhältnisse des Deckvermögens des Gewebes verbessern, da sich der Schuß am gespannten Fadenteil leichter verschiebt, und sich der geschwächte Kettfadenteil<sup>3</sup> bereits unter geringerer Kraftwirkung verbiegen läßt. Das Verhältnis  $2d = 180^{\circ 4}$  kann also schon bei geringerer Anschlagkraft leichter erreicht werden<sup>5</sup>.

ILLÉS und ALPÁR fassen den Vorteil der unterschiedlichen Fachteilspannungen in folgendem zusammen: »Die Anwendung eines Spannungsverhältnisses<sup>6</sup> zwischen den Fachteilen ermöglicht in der Webtechnologie die Verringerung der Anschlagkraft<sup>7</sup>. Sie schreiben dies den veränderten Kreuzungsverhältnissen zu: »Sind die Spannungen der den Schußfäden von beiden Seiten umgebenden Kettfadenebenen während des Blattanschlags unterschiedlich, besteht also während des Blattanschlags zwischen den Fachteilen ein Spannungsverhältnis ... so weicht der Schußfaden in Richtung des lockeren

<sup>1</sup> ILLÉS, I.: Moderne Technologie des Baumwollwebstuhls, Verlag der Leichtindustrie, Budapest, 1952 (in ungarischer Sprache).

<sup>2</sup> Der niedrigeren Spannung.

<sup>3</sup> Von niedrigerer Spannung.

<sup>4</sup> Maximale Schußdichte.

<sup>5</sup> Siehe [1], S. 345.

<sup>6</sup> Unterschiedlicher Fachteilspannungen.

<sup>7</sup> ILLÉS, I.—ALPÁR, B.: Theorie des Webens. Schlußbericht des Ung. Textilforschungsinstituts, 1954, Seite 36.

Fachteiles aus und . . . die Vorwärtsbewegung des Schußfadens ist gesichert<sup>8</sup>. Sie heben weiterhin hervor: »Unter der Wirkung des Blattes findet keine Verschiebung des Geweberandes statt, also kann vorausgesetzt werden, daß . . . (beim Blattanschlag) die Spannungsdifferenz (in den Fachteilen) konstant bleibt<sup>9</sup>».

Die Annahmen in bezug auf die Gründe einer Fachteilspannungen beobachteten Verringerung der Anschlagspannung sowie der Konstanz des Verhältnisses der Anschlagfachteilspannungen wurden von den zitierten Verfassern auf experimentalem Wege nicht untersucht.

Die in der Fachliteratur veröffentlichten Meßergebnisse bestätigen, daß unterschiedliche Fachteilspannungen eine erhebliche verringernde Wirkung auf die Anschlagspannung ausüben. Die Annahme einer Unveränderlichkeit der unterschiedlichen Anschlagfachteilspannungen wurde jedoch durch Meßergebnisse nicht unterstützt.

Aus den der von Wassiltschenko zahlenmäßigen Ergebnissen an einem Baumwebstuhlautomaten ATK durchgeführten Kettspannungsmessungen geht hervor, daß trotz unterschiedlicher Fachteilspannungen am Anfang des Anschlags (bzw. während der Fachbildung), am Ende des Anschlags in beiden Fachteilen beinahe gleiche Fachteilspannungen auftreten.

Aus seinen Meßergebnissen stellt er fest: » . . . obwohl der Unterschied zwischen den Spannungen in den oberen und unteren Fachteilen infolge der Fachbildung sich erhöht, tritt in dem Moment, wenn das Webblatt sich in seiner äußersten Lage befindet, beinahe ein Ausgleich der Spannungen auf . . . Der Grund hierfür liegt darin, daß . . . die Schußfäden die Kettfäden des oberen, des schwächeren Fachteiles verbiegen, wodurch sich deren Spannungen im erheblichen Maß erhöhen<sup>10</sup>».

Wassiltschenko beobachtete beim Ausgleich der Anschlagfachspannungen, daß falls der Streichbaum um 24 mm höher gestellt wird, sich der ursprüngliche Wert der Anschlagkraft von 73 p/Garn auf 48 p/Garn) auf 66,8% des ursprünglichen Wertes verringert<sup>11</sup>.

Bei der Analyse der Wirkung der Fachverzerrung (der unterschiedlichen Fachteilspannungen) kam ZILAHÍ zu der Schlußfolgerung, daß« . . . sich aus den angegebenen Meßergebnissen keine vorteilhafte, die Anschlagspannung vermindernde Wirkung der Fachverzerrung feststellen läßt . . .<sup>12</sup>, weiterhin, daß« . . . bei (sonst) gleicher Einstellung des Webstuhls, die Erhöhung der Fachverzerrung für die Herstellung von Geweben höherer Dichte günstige

<sup>8</sup> Siehe [6], S. 43.

<sup>9</sup> Siehe [6], S. 44.

<sup>10</sup> WASSILTSCHENKO, V. N.: Rol sastupa v processe priboja utotschnoi niti. Tekstilnaja promyeshlennost. 1957. No. 9. Seite 29—34.

<sup>11</sup> WASSILTSCHENKO, V. N.: Die Rolle des Fachumtrittes beim Schußanschlag. Textil Praxis, 1958. No. 2. Seite 161—165.

<sup>12</sup> Zilahi, M.: Dissertation, 1955, S. 147.

Webbedingungen sichert. Daraus ist zu schließen, daß der Anschlagwiderstand der Fachverzerrung proportional abnimmt<sup>13</sup>.

Dem Obigen gemäß messen gewisse Forscher den abweichenden Fachspannungen verschiedene Rollen bei.

Die Fachverzerrung (das asymmetrische Fach), wodurch abweichende Fachspannungen erzeugt werden, ist ein vorgeschriebener Grundparameter der Webtechnologie. Die Klärung ihrer Rolle im Webvorgang ist daher von grundlegender Bedeutung.

### I. Strukturphasen des Gewebes bei abweichenden Fachspannungen

Bei abweichenden Fachspannungen lassen sich im Stabilisationsvorgang des Schusses — für einen allgemeinen Fall — drei Strukturphasen unterscheiden:

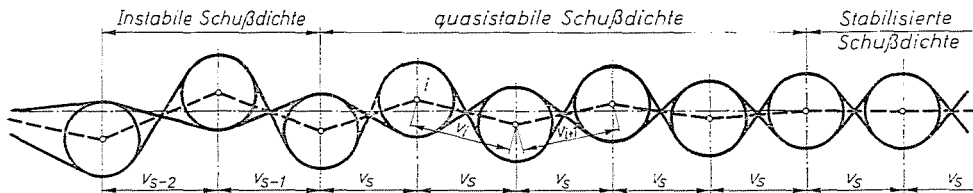


Abb. 1. Strukturphasen des Gewebes bei abweichenden Fachteilspannungen

a) Die Zone instabiler Schußdichte, für die es kennzeichnend ist, daß in der Lage nach dem Anschlag die letzten eingeschlagenen Schüsse — infolge des bekannten Rückgleitvorgangs — ihren Platz von der Gewebezone stabilisierter Schußdichte in Richtung des Faches, in immer größerem Abstand voneinander einnehmen, und zwar in der Weise, daß sie sich dabei auch der Gewebeebene herausheben (siehe Abb. 1). ( $v_{s-2} > v_{s-1} > v_s$ ). Beim Anschlag erfolgt eine Stauung dieser Schüsse, während am Ende desselben die Stabilisation des letzten Schusses der Zone instabiler Schußdichte eintritt.

b) Die quasistabile Strukturphase wird durch die instabile Lage der Schüsse charakterisiert. In dieser Gewebezone sind die Abstände der in die Gewebeebene fallenden heben sich Schußmittelpunkte gleich (Abb. 1,  $v_s$ ), jedoch, wie dies aus der Abbildung zu sehen ist, die sich in der Zone befindenden Schüsse aus der Gewebeebene heraus. In der Zone instabiler Schüsse lassen sich die Mittelpunkte der Schüsse mit einer Linie verbinden, die von dem letzteingetragenen Schuß ausgehend, einer Welle mit abnehmender Amplitude gleicht.

In der quasistabilen Strukturphase beträgt der räumliche Abstand der Schußmittelpunkte

$$v_i > v_{i+1} > \dots > v_s.$$

<sup>13</sup> Siehe [12], S. 152.

Bei symmetrischen Fachteilspannungen ist keine quasistabile Strukturphase vorhanden.

c) *Die stabilisierte Strukturphase* ist das endgültige Gewebe, in dem die Bewegung der Schüsse beendet ist.

## 2. Die Entwicklung einer instabilen Zone und ihre Kennzeichen bei abweichenden Fachspannungen

Auf dem Webstuhl treten im gegebenen Moment des Fachumtritts (im allgemeinen vor dem Schußanschlag) gleiche Ketteilspannungen auf. Die instabile Zone besteht nun aus einer Zone von Schüssen instabiler Dichte.

Im weiteren Verlauf des Fachumtrittes ändern sich die symmetrischen Fachteilspannungen zu asymmetrischen um, und unter dem gegebenen Schuß verringert sich die Kettspannung auf  $L_{i-1}$ , während sich die Kettspannung des Ketteiles über dem Schuß auf  $k_{i-1}L_{i-1}$  erhöht (Abb. 2). Infolge der Wirkung der abweichenden Ketteilspannungen fallen nun die Mittelpunkte der Schüsse nicht in die Wirkungslinie der Gewebespannung  $S_0$ , sondern sie weichen nach Abb. 2 aus der Geweebene (aus der Lage  $i'$ ) in die Lage  $i$  aus, und ihre Gleichgewichtslagen werden durch die von der Mittellinie des Gewebes gemessenen Winkel  $\delta_{i-1}$  und  $\delta_i$  charakterisiert. Demzufolge verringert sich — wie dies aus der Abbildung zu sehen ist — die Umschlingung des strafferen Ketteiles an dem Schuß in der instabilen Zone und der Umschlingungswinkel beträgt

$$\alpha_i = (\varepsilon_{i-1} + \varepsilon_i) - (\delta_{i-1} + \delta_i). \quad (1)$$

Gleichzeitig vergrößert sich die Umschlingung des lockeren Fachteils und der Umschlingungswinkel läßt sich in folgender Form aufschreiben:

$$\nu_i = (\varepsilon_{i-1} + \varepsilon_i) + (\delta_{i-1} + \delta_i). \quad (2)$$

Die Wirkung der abweichenden Fachteilspannungen kommt sowohl in der Geweezone instabiler Schußdichte, als auch in der quasistabilen Geweezone zur Geltung. Abb. 2 zeigt den Vorgang in anschaulicher Weise:

Bei gleichen Ketteilspannungen ist z. B. die Ketteillänge unter dem Schuß  $i$ , zwischen den mit dem benachbarten Schußfäden gebildeten Berührungspunkten 1'—2' größer als die Kettlänge zwischen den Punkten 1—2 im Falle einer abweichenden Fachteilspannungen entsprechenden Schußanordnung. Für den Kettabschnitt über dem  $i$ -ten Schuß ergibt sich eine umgekehrte Lage. Vor dem Anschlag des folgenden Schusses tritt im gegebenen Moment des Fachumtritts immer ein Ausgleich der Fachspannungen ein. Zunächst entwickeln sich der vorherigen Schußanordnung gegensätzliche Fachteil-

spannungs- und Schußanordnungsverhältnisse und zwar in der Weise, daß während des Ausgleichs der Fachteilspannungen sowie der Entwicklung einer Fachteilspannung gegensätzlichen Sinnes, sich die Kettfäden des oberen Fachteils in Richtung des Faches, die des unteren Faches jedoch nach dem Inneren des Gewebes an den Schußfäden in einer beträchtlichen Gewebelänge verschieben. Dadurch üben beide Fachteile Reibungsmomente gleichen Sin-

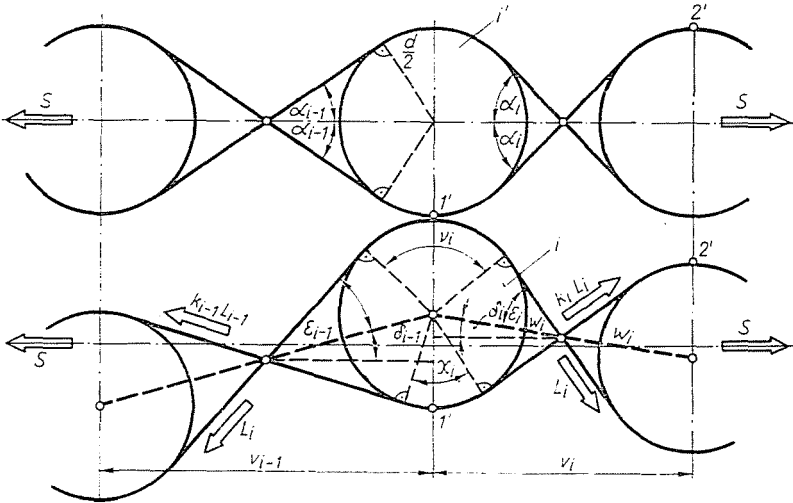


Abb. 2. Entwicklung der instabilen Zone

nes auf den Schuß aus. Theoretisch würde sich also ein zylindrischer Schuß — wäre seine Drehung nichts gehindert — während des Fachumtritts drehen. Würde das auch in der Praxis der Fall sein, so wäre in der quasistabilisierten Gewebezone unendlich viele Schüsse vorhanden.

In der Wirklichkeit tritt — zufolge der Verflachung der Fäden — keine Drehung des Schusses ein, und daher bestehen die Gewebezonen instabiler und quasistabiler Schußdichten aus einer beschränkten Zahl von Schüssen.

Die endliche Länge der instabilen Gewebezone kann sich dagegen — mit den Bezeichnungen in Abb. 2 — bei einer Schußanordnung mit folgenden Bedingungen entwickeln:

$$\delta_{i-1} > \delta_i > \delta_{i+1} > \dots > 0. \tag{3}$$

In der quasistabilen Zone befriedigen die Abstände zwischen den einzelnen Schußmittelpunkten, unter der Bedingung  $v_s = \text{konst.}$  die Bedingung

$$v_{i-1} > v_i > v_{i+1} > \dots > v_s. \tag{4}$$

In den instabilen und quasistabilen Zonen ist daher

$$\varepsilon_{i-1} < \varepsilon_i < \varepsilon_{i+1} < \dots < \alpha_s \quad (5)$$

wobei  $\alpha_s$  den stabilisierten Kettkreuzungswinkel bedeutet.

Die Kettkreuzungswinkel der instabilen Zone und die  $\delta_i$ -Winkel, die die Lage des gegebenen Schusses kennzeichnen, können aus der Bedingung bestimmt werden, daß die in die Gewebeebene fallenden Projektionen der Schußmittelpunkt- abstände mit den Schußmittelpunkt- abständen der symmetrischen Fachspannungen übereinstimmen.

Für den  $i$ -ten Schuß gilt nun (Abb. 2)

$$\sin \varepsilon_i = \frac{d}{2w_i} = \frac{d}{v_i} \cos \delta_i.$$

Da für symmetrische Fachspannungen (Abb. 2)

$$\frac{d}{v_i} = \sin \alpha_i$$

ist, gilt:

$$\sin \varepsilon_i = \sin \alpha_i \cos \delta_i. \quad (6)$$

Der durch die Schußmittelpunkte verbindende Gerade und die Gewebemittellinie gebildete Neigungswinkel  $\delta_i$  kann anhand der auf den gegebenen Schuß wirkenden Kräfte (Abb. 3) bestimmt werden.

Da sich der Schuß nicht dreht, erreicht am Ende des Fachumtritts der  $i$ -te Schuß seine Gleichgewichtslage in der Weise, daß sich daran der lockere Ketteil in Richtung des Gewebes, der straffere Ketteil in Richtung des Faches verschieben. Deshalb nehmen die Beziehungen zwischen den Ketteilen folgende Form an:

$$k_{i-1} L_{i-1} = k_i L_i e^{\mu \alpha_i} = k_i L_i \exp(\mu \alpha_i) \quad (7)$$

$$L_{i-1} = L_i e^{-\mu \alpha_i} = L_i \exp(-\mu \alpha_i). \quad (8)$$

Durch Division der Beziehungen (7) und (8) und unter Berücksichtigung von (1) und (2) ergibt sich

$$\frac{k_{i-1}}{k_i} = e^{\mu(\alpha_i + \varepsilon_i)} = e^{2\mu(\varepsilon_{i-1} + \varepsilon_i)} = \exp[2\mu(\varepsilon_{i-1} + \varepsilon_i)]. \quad (9)$$

Auf Grund des Vektorvielecks in Abb. 3 kann weiterhin aufgeschrieben werden:

$$\frac{L_i(k_{i-1})}{S} = \frac{\sin \delta_i}{\sin \varepsilon_i} \quad (10)$$

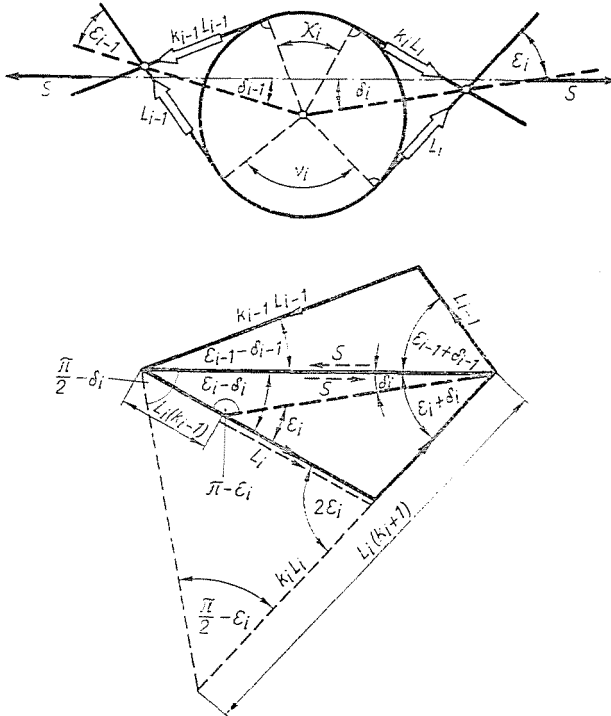


Abb. 3. Kraftverhältnisse in der instabilen Zone

bzw.

$$L_i (k_i + 1) = \frac{\cos \delta_i}{\cos \epsilon_i}.$$

Durch Division der Beziehungen (10) und (11) erhält man:

$$\operatorname{tg} \delta_i = \frac{k_i - 1}{k_i + 1} \operatorname{tg} \epsilon_i. \tag{12}$$

Schließlich können die Beziehungen zwischen dem Kettspannungsverhältnis und den charakteristischen Winkeln unter Anwendung der Gleichungen (6), (9) und (12) abgeleitet werden.

Für asymmetrische Fachteilspannungen ist der bei symmetrischen Fachteilspannungen bestimmbare Kreuzungswinkel  $\alpha_i$  [1] bekannt. Nach Umformung der Beziehung (6) ergibt sich:

$$\operatorname{tg} \epsilon_i = \frac{\sin \alpha_i \cos \delta_i}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha_i \cos^2 \delta_i}} \tag{12a}$$

und mit Einsetzung in (12) hat man für die Errechnung von  $\delta_i$ :

$$\frac{\cos \delta_i}{\operatorname{tg} \delta_i} = \frac{k_i + 1}{k_i - 1} \frac{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha_i \cos^2 \delta_i}}{\sin \alpha_i}. \quad (13)$$

Unter Anwendung der Gleichung (6) zur Ableitung der Beziehung zwischen den Winkeln  $\varepsilon_{i-1}$  und  $\varepsilon_i$  ist

$$\operatorname{tg} \delta_i = \frac{\sin \delta_i}{\cos \delta_i} = \frac{\sqrt{\sin^2 \alpha_i - \sin^2 \varepsilon_i}}{\sin \varepsilon_i}$$

bzw. aus (9)

$$k_i = k_{i-1} \exp[-2\mu(\varepsilon_{i-1} + \varepsilon_i)].$$

Tabelle 1

Kennzeichen der instabilen Zone mit den Bezeichnungen der Abbildungen 2 und 3

	$k_i$	$\alpha_i$	$\varepsilon_i$	$\delta_i$
Nach dem ersten Schuß	5	6.5°	6.23°	4.5°
In der Zone instabiler Dichte zwischen den Schüssen 1—2	4.21	25°	24.05°	13.38°
Zwischen den Schüssen 2—3	2.94	42°	38.6°	21.45°
Vor dem ersten (quasi) stabilisierten Schuß	1.70	55.8°	51.7°	18.15°

Setzt man diese Formel in (12) ein, erhält man nach Umordnung:

$$\operatorname{tg} \varepsilon_i = \frac{k_{i-1} \exp[-2\mu(\varepsilon_{i-1} + \varepsilon_i)] + 1}{k_{i-1} \exp[-2\mu(\varepsilon_{i-1} + \varepsilon_i)] - 1} \frac{\sqrt{\sin^2 \alpha_i - \sin^2 \varepsilon_i}}{\sin \varepsilon_i}. \quad (14)$$

Die obigen Zusammenhänge enthalten meistens implizite die Veränderlichen. Deshalb lassen sich die abgeleiteten Beziehungen in gewissen Fällen nur graphisch lösen. Die Endergebnisse der durchgeführten Berechnungen [2] für den Reibungskoeffizienten  $\mu = 0,16$  und für das Fachteilspannungsverhältnis wurden in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Die Ergebnisse zeigen in charakteristischer Weise die Wirkung der asymmetrischen Ketteilspannungen. Da bei abweichenden Ketteilspannungen die Schüsse in der instabilen Zone nicht in der Geweebene liegen, ist

$$\varepsilon_i < \alpha_i.$$

Zufolge der Bewegung der Kettfäden in die entgegengesetzte Richtung, verringert sich das Ketteilspannungsverhältnis nach dem ersten Schuß, vor



dem allerersten quasistabilisierten Schuß (in unserem Fall bereits nach dem dritten Schuß) auf 35% seines originalen Wertes. Die Winkel  $\delta_i$ , die die Lage der Schüsse im Verhältnis zur Gewebeebene charakterisieren, vergrößern sich bis zum ersten quasistabilisierten Schuß, nachfolgend wird in der quasistabilen Gewebezone die Bedingung  $\delta_{i-1} > \delta_i > \delta_{i+1}$  erfüllt.

### 3. Die Anordnung der Schüsse beim Anschlag, bei abweichenden Fachteilspannungen

Bei abweichenden Kettelspannungen wird die relative Bewegung der Schüsse entlang der Kettfäden durch folgendes gekennzeichnet:

a) Beim Anschlag ergeben sich nach dem Schuß jeweils höhere Kettspannungen, also mit den Bezeichnungen in Abb. 4:

$$K_{i-1} L_{i-1} = K_i L_i e^{\mu K_i} = K_i L_i \exp(\mu K_i) \tag{15}$$

und

$$L_{i-1} = L_i e^{\mu N_i} = L_i \exp(\mu N_i) . \tag{16}$$

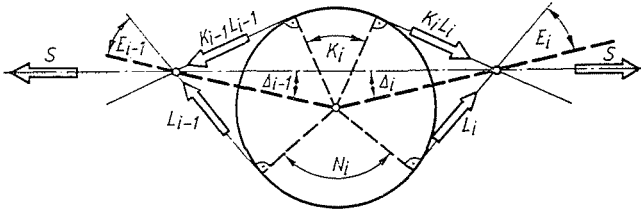


Abb. 4. Auf den Schuß wirkende Kräfte beim Anschlag in der instabilen Zone

b) Die Schüsse drehen sich während ihrer relativen Bewegung nicht, da sie sich sowohl mit den strafferen als auch mit den lockeren Kettfäden in der Weise berühren, daß die absoluten Werte der Seilreibung in beiden Kettteilen gleich sind. Die Vorzeichen der für den Schußmittelpunkt angenommenen Momente der Seilreibungen sind jedoch verschieden. Durch diese Bedingung wird auch die Anordnung der Schüsse beim Anschlag bestimmt.

Es soll nun nachgewiesen werden, daß die auf den sich mit beiden Kettteilen berührenden Schuß wirkenden Seilreibungen gleich sind.

Sind die beiden Seilreibungswerte gleich, so gelten

$$F_K = F_N \tag{17}$$

bzw.

$$K_{i-1} L_{i-1} [1 - \exp(\mu K_i)] = L_{i-1} [1 - \exp(-\mu N_i)] . \tag{18}$$

Auf Grund von Abb. 4 ergibt sich aus der Momenten Gleichgewichtsbedingung der auf die Schüsse wirkenden Kräfte:

$$K_{i-1}L_{i-1} + L_i = L_{i-1} + K_iL_i \quad (19)$$

(16) in (19) eingesetzt, erhält man nach Umordnung:

$$\exp(\mu N_i) = \frac{K_{i-1}}{K_{i-1} - 1} \quad (20)$$

Andererseits nach Einsetzen von (15) in die Beziehung (19):

$$\exp(\mu K_i) = \frac{K_{i-1}}{K_i} \frac{K_i - 1}{K_{i-1} - 1}. \quad (21)$$

Nach Einsetzung der Zusammenhänge (20) und (21) in (19) erhält man die Identität

$$K_i - K_{i-1} \equiv K_i - K_{i-1}$$

womit die Bedingung (17) als bewiesen betrachtet werden kann.

Auch bei abweichenden Ketteilspannungen wirkt das Elatt nur auf den letzten Schuß. Entwickelt sich während des Webvorgangs eine instabile Zone, so erfolgt das Vorwärtsgleiten (der Anschlag) der vor dem letzten Schuß liegenden Schüsse unter der Wirkung der Spannung der sich nach dem Schuß kreuzenden Kettfäden, und für den Vorgang gelten die für die symmetrischen (gleichen) Fachteilspannungen beschriebenen Bedingungen [1]. Bei abweichenden Fachteilspannungen ändert sich jedoch die Beziehung der Kettfädenkreuzungswinkel, die die Lage der sich während des Anschlags bewegenden Schüsse bestimmt.

c) Der Anschlag endet, wenn der zu stabilisierende neue Schuß die stabilisierte Lage einnimmt.

Durch Division von (19) durch (18) und unter Berücksichtigung von (1) und (2) ergibt sich für einen beliebigen, sich während des Anschlags bewegenden Schuß

$$K_{i-1} = K_i \exp[-2\mu(\Delta_{i-1} + \Delta_i)]. \quad (22)$$

Aus Beziehung (22) geht hervor, daß während des Anschlags das Verhältnis der Ketteilspannungen vor dem Schuß ( $K_i$ ) größer als nach dem vorwärtsgleitenden Schuß ( $K_{i-1}$ ) ist. Beim Anschlag verringert sich also das Verhältnis der Fachteilspannungen, was später für einen konkreten Fall sowohl zahlenmäßig als auch experimental bewiesen wird.

Die Werte  $K_i = K_s$ ,  $E_i = E_s$  und  $\Delta_s = \delta_s$  die die Lage des letzten quasistabilisierten Schusses im Gewebe bestimmen, sind bekannt. Die für die Gleitungsgrenzlage eines sich während des Anschlags bewegenden beliebigen Schusses charakteristischen  $E_i$ ,  $\Delta_i$ ,  $K_i$  Werte können unter sinngemäßer Anwendung der Beziehungen (6) und (12) bestimmt werden.

Mit den Bezeichnungen in Abb. 4 nimmt Beziehung (6) folgende Form an:

$$\sin E_{i-1} = \sin A_{i-1} \cos \Delta_{i-1}. \tag{23}$$

Hier ist  $A_{i-1}$  der Kettfadenkreuzungswinkel beim Anschlag, durch den bei symmetrischen Fachteilspannungen die Grenzlage der Schußbewegung bestimmt wird.

Die Beziehung (12) kann in folgender Form aufgeschrieben werden:

$$\operatorname{tg} \Delta_{i-1} = \frac{K_{i-1} - 1}{K_{i-1} + 1} \operatorname{tg} E_{i-1}. \tag{24}$$

Unter Anwendung der Beziehung (23) ergibt sich:

$$\operatorname{tg} E_{i-1} = \frac{\sin A_{i-1} \cos \Delta_{i-1}}{\sqrt{1 - \sin^2 A_{i-1} \cos^2 \Delta_{i-1}}}.$$

Tabelle 2

Kennzeichen der Anschlagsequenz bei abweichenden Fachteilspannungen

	Vor dem ersten quasistabilisierten Schuß		
$K_4 = K_5 = 1,7$	$\alpha_3 = 55,8^\circ$	$E_5 = E_4 = 51,7^\circ$	$\Delta_5 = \Delta_4 = \Delta_3 = 18,15^\circ$
zwischen den	Schüssen	3-4:	
$K_3 = 1,38$	$\alpha_2 = 68,5^\circ$	$E_3 = 62,5^\circ$	$\Delta_3 = 17^\circ$
zwischen den	Schüssen	2-3:	
$K_2 = 1,16$	$\alpha_1 = 77,5^\circ$	$E_2 = 72,63^\circ$	$\Delta_2 = 13^\circ$
zwischen den	Schüssen	1-2:	
$K_1 = 1,033$	$\alpha_0 = 83^\circ$	$E_1 = 80,91^\circ$	$\Delta_1 = 5,83^\circ$
hinter dem	letzten angeschlagenen	Schuß:	
$K_0 = 1$	$\alpha_0 = 65^\circ$ ,	$E_0 = 6,5^\circ$	$\Delta_0 = 0^\circ$

Setzt man diese und die Beziehung (22) in (24) ein, so erhält man für die Berechnung von  $\Delta_{i-1}$

$$\frac{\cos \Delta_{i-1}}{\operatorname{tg} \Delta_{i-1}} = \frac{K_i \exp[-2\mu(\Delta_{i-1} + \Delta_i)] + 1}{K_i \exp[-2\mu(\Delta_{i-1} + \Delta_i)] - 1} \sqrt{\sin^2 A_{i-1} - \cos^2 \Delta_{i-1}}. \tag{25}$$

Die Kennzeichen der Schußsequenz beim Anschlag wurden mit den obigen Beziehungen für den Reibungskoeffizienten  $\mu = 0,16$  in der bereits angeführten Arbeit [2] bestimmt. Die Endergebnisse werden hier in Tabelle 2 angegeben.

Aus der Tabelle geht hervor, daß im vorliegenden Falle, trotz asymmetrischer Fachteilspannungen vor dem Anschlag, sich am Ende des Anschlags die Fachteilspannungen ausgleichen ( $K_0 = 1$ ), was von Wassiltschenko bei seinen angeführten Kettspannungsmessungen ebenfalls beobachtet wurde.

Ein vollständiger Ausgleich der Fachteilspannungen tritt natürlich nicht in jedem Falle ein. Bei niedrigerer Schußdichte (kleinerer Anzahl der sich beim Anschlag bewegenden Schüsse) oder bei höheren Verhältniswerten der Fachteilspannungen ist das Maß des Ausgleichs kleiner.

#### 4. Der Strukturkoeffizient bei abweichenden Fachteilspannungen

Auch bei asymmetrischen Fachteilspannungen entsteht der Anschlagwiderstand aus dem Strukturellen und Reibungswiderstand der beim Anschlag sich bewegenden Schüsse [3, 4]. Die Summe der strukturellen und Reibungs-

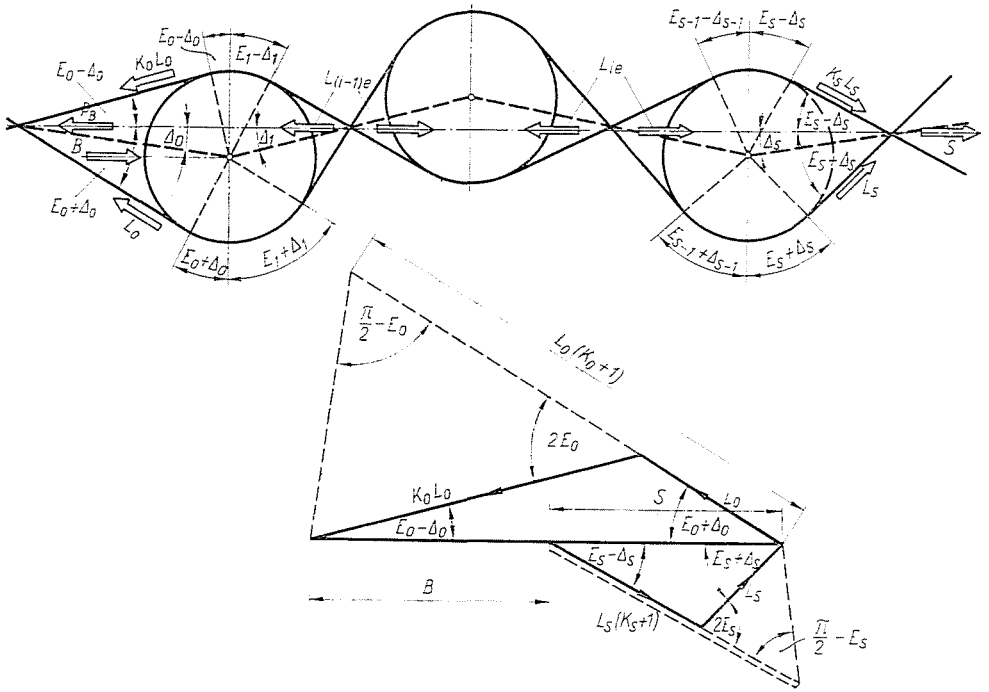


Abb. 5. Anschlagkraftverhältnisse bei abweichenden Fachteilspannungen

widerstände kann aus der Summe der in Richtung des Anschlags fallenden Komponenten der auf die Schüsse wirkenden Kräfte bestimmt werden.

Abb. 5 zeigt die Kräfte, die auf die sich beim Anschlag bewegenden Schüsse wirken. Zur Bestimmung des Anschlagwiderstandes müssen die Fachteilspannungen ( $L_0, K_0 L_0$ ) sowie die vor dem bereits bei dem vorherigen Anschlag stabilisierten  $n$ -ten Schuß vorhandenen Fachteilspannungen ( $L_S, K_S L_S$ ) in Betracht gezogen werden, da bei den inzwischen gebildeten Kreuzungen die Resultanten der Kettenspannungen (z. B.  $L_{(i-1)e}, L_{ie}$ ) im Gleichgewicht sind.

Der Anschlagwiderstand beträgt im allgemeinen

$$B = P_B - S \quad (26)$$

wobei mit dem für das Vektorvieck in Abb. 5 aufgeschriebenen Sinussatz:

$$P_B = L_0(K_0 + 1) \frac{\cos E_0}{\cos \Delta_0} \quad (27)$$

$$S = L_s(K_s + 1) \frac{\cos E_s}{\cos \Delta_s} \quad (28)$$

und mit den Bezeichnungen in Abb. 5, auf Grund der für den Anschlag charakteristischen Verhältnisse der Seilreibung

$$L_0 = L_s \exp \left\{ \mu \left[ (E_0 + \Delta_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} (E_i + \Delta_i) + (E_s + \Delta_s) \right] \right\} \quad (29)$$

ist.

Unter Anwendung von (27), (28), und (29) und mit der Einführung der Bezeichnungen

$$\varrho_0 = \frac{K_0 + 1}{K_s + 1} \frac{\cos \Delta_s \cos E_0}{\cos \Delta_0 \cos E_s} \quad (30)$$

und

$$\psi = \varrho_0 \exp \left\{ \mu \left[ (E_0 + \Delta_0) + 2 \sum_{i=1}^{n-1} (E_i + \Delta_i) + (E_s + \Delta_s) \right] \right\} \quad (31)$$

erhält man aus (26) für den Anschlagwiderstand:

$$B = S(\psi - 1). \quad (32)$$

Der Ausdruck (32) stimmt sowohl inhaltlich als auch formmäßig mit der für den Anschlagwiderstand bei symmetrischen Fachteilspannungen abgeleiteten Beziehung überein [3, 4].

Der für die symmetrischen Fachteilspannungen durch die Beziehung

$$\psi = \frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha_s} \exp \left[ \mu \left( \alpha_0 + \sum_{i=1}^{n-1} 2\Delta_i + \alpha_s \right) \right] \quad (33)$$

ausgedrückte Strukturkoeffizient läßt sich also mit dem für abweichende Fachteilspannungen durch die Beziehung (31) gegebenen Strukturkoeffizienten vergleichen.

Ein konkreter Vergleich wurde anhand der Angaben in Tabelle 2 für den Reibungskoeffizienten  $\mu = 0,16$  ausgeführt. Das Endergebnis zeigt, daß die Strukturkoeffizientenwerte bei gleichen und abweichenden Fachteilspannungen gleich sind ( $\psi \cong 8,36$ ), daß also die Fachverzerrung, d. h. die günstigeren Web-

bedingungen, die sich bei abweichenden Fachteilspannungen zeigen, nicht aus den veränderten Kreuzungsverhältnissen der Kette und des Schusses herrühren. Der Grund hierfür liegt — wie es unsere diesbezüglichen Untersuchungen beweisen — darin, daß sich der Wert der Federkonstante des Kettensystems der Fachverzerrung proportional verringert.

Abweichende Fachteilspannungen werden bei der Herstellung dichter Gewebe verwendet, um die Anschlagbeanspruchungen zu verringern (z. B. bei ohne Veredlung vertriebenen Waren zur Verbesserung des Deckvermögens der Gewebe bzw. zur Vermeidung der Kettstreifigkeit).

Bei abweichenden Fachteilspannungen können Gewebe mit gleichmäßiger verteilten Fadenkreuzungen hergestellt werden. Diese aus der Praxis bekannte Erscheinung kann durch die Entstehungsverhältnisse des bei abweichenden Fachteilspannungen erzeugten Vortuches erklärt werden. Wenn nach dem Fachumtritt, aber noch vor dem nächsten Anschlag, die Spannungen der Fachteilen wechseln, verschieben sich in der instabilen Gewebezone die Fäden des strafferen Ketteteiles an den Schüssen in Richtung des Faches, während sich die Fäden des lockeren Ketteteiles in Richtung des Inneren des Gewebes bewegen. Da in diesem Fall der Kettfaden an den Schüssen gleitet, wird die Bewegung der Kette in Schußrichtung, also in Richtung senkrecht auf ihren Lauf, durch die Reibung nicht gehindert. Dadurch kann eine gleichmäßigere, geschlossenerere Gewebefläche entstehen.

### 5. Experimentelle Kontrolle der theoretischen Ergebnisse

Den theoretischen Ergebnissen gemäß zeigt sich die Wirkung der abweichenden Fachteilspannungen, die eine Begleiterscheinung der Fachverzerrung sind, in folgenden Kennzeichen:

a) Trotz der unterschiedlichen Kett- und Schußkreuzungsverhältnisse, die sich bei gleichen und verschiedenen Fachteilspannungen ergeben, sind die Werte der Strukturkoeffizienten gleich.

b) Die vor dem Anschlag abweichenden Fachteilspannungen gleichen sich während des Anschlags aus.

Eine exakte Kontrolle dieser Thesen an der Webmaschine läßt sich jedoch wegen der hohen Anzahl der Parameter und der meßtechnischen Schwierigkeiten kaum oder nur sehr schwer ausführen. Deshalb wurden zur Durchführung der Kontrollversuche zu diesem Zwecke konstruierte Versuchseinrichtungen benutzt.

Die Versuche über den Strukturkoeffizienten und den Anschlagwiderstand erfordern außer der Messung der Grundspannung und der Anschlagkraft auch die Registrierung der absoluten Werte der Fachteilspannungen. Mit dem Versuchsgerät wurden Grundspannung und Anschlagkraft aus direktem Meß-

ergebnissen bestimmt, während die Fachteilspannungswerte mittelbar, auf Grund der Differenz der Resultanten und der Fachteilspannungen ermittelt wurden.

Abb. 6 zeigt die Arbeitsweise der an ein Chevenard-Meßgerät adaptierten Versuchseinrichtung.

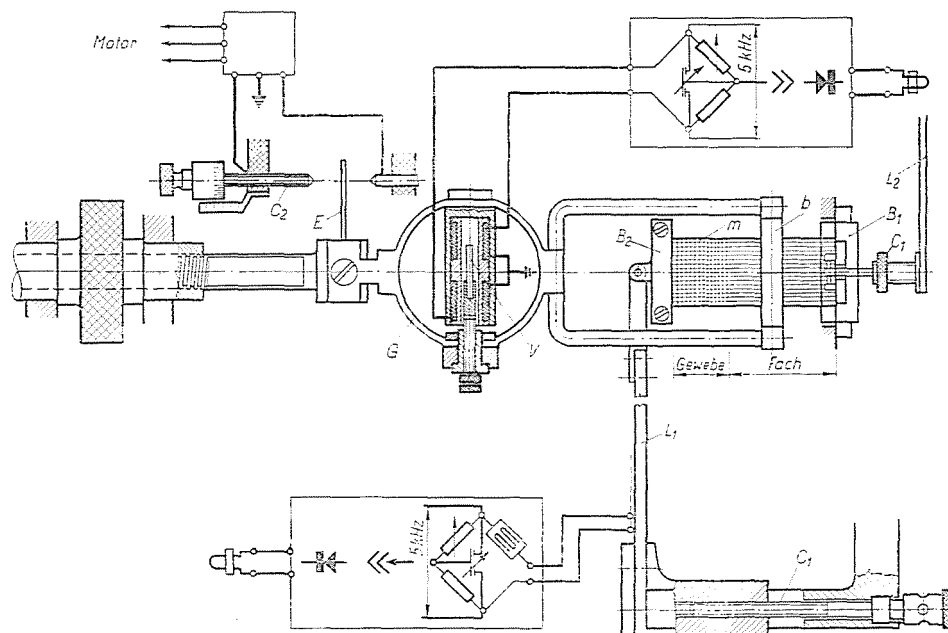


Abb. 6. Gerät zur Messung des Anschlagwiderstands

Das Muster  $m$  wird zwischen der prismatisch gelagerten zylindrischen Klemme  $B_1$  und der auf den Bolzen der Blattfeder  $L_1$  gelagerten Klemme  $B_2$  gespannt.

Die Grundspannung kann mit der Einstellschraube  $C_1$  des gerade geführten Federhalters eingestellt werden. Eine auf die Plattenfeder geklebte Maßmarke tastet die Höhe der Spannung ab, die dann unter Anwendung eines Oszillographen registriert wird.

Zur Abtastung des Anschlagwiderstands wurden das Blatt  $b$  bzw. die Ringfeder  $G$  benützt, während zur Beobachtung der Ringdeformation der im Induktionsspulenpaar sich bewegende Eisenkern  $V$  diente.

In der Versuchseinrichtung wurde mit einem auf die Klemme des Chevenard-Meßgeräts angebrachten Kontakt  $E$  ein Richtungsschalter ausgebildet. Mit diesem bzw. mit dem mikrometerartig stellbaren Kontakt  $C_2$  konnte die Endstellung des Webblattes mit einer Genauigkeit von  $1/1000$  m eingestellt werden.

Die abweichenden Fachteilspannungen wurden mit Hilfe der Plattenfeder  $L_2$  eingestellt. Zur Registrierung der Fachteilspannungen diente das Photoregistrierapparat des Chevenard-Meßgeräts (Abb. 7).

Die Spannungsdifferenz der Fachteile wird mit Hilfe des prismatisch gelagerten Zylinders  $B_1$  ermittelt und abgetastet. Der Kettabschnitt der Muster ist auf dem Zylinder in die Klemme  $S'$  eingeklemmt, während der Gewebeabschnitt derselben mit der Einstellschraube gespannt werden kann

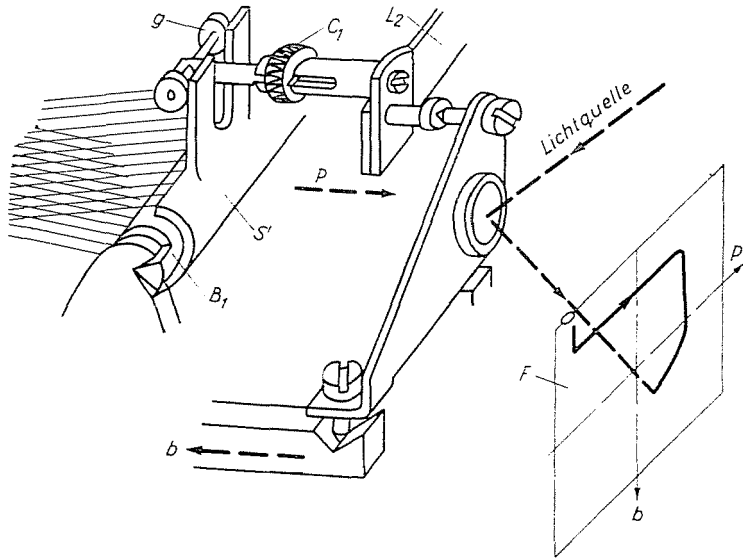


Abb. 7. Gerät zur Registrierung der Fachteilspannungsdifferenz

(Abb. 6  $C_1$ ). Mit dem vertikalen Schenkel der Klemme  $S$  sind die Rollenlager  $G$  (von 3 mm Diameter) in Berührung. Die Meßfeder  $L_2$  ist mit der Rollenlagerwelle durch ein Element von stellbarer Länge verbunden. Die abweichenden Fachteilspannungen werden mit Hilfe der durch die Mutter vorgespannten Meßfeder erzeugt.

In der Abbildung wird auch das vereinfachte Lichtwegschemata der Photoregistrierereinheit im Fadenmeßgerät gezeigt. Auf dem Flachfilm  $F$  ist die vertikale Verschiebung des Lichtpunktes (die Kraft) der mit  $P$  bezeichneten Verschiebung der Meßfeder proportional, während der Bewegung  $b$  der Gewinde-Zugspindel des Chevenard Meßgeräts (des Webblattes) die horizontale Verschiebung proportional ist. Bei abweichenden Fachteilspannungen wirkt die Vorspannung der Meßfeder über die Rollenlager  $g$  auf den Schenkel der Klemme  $S$ , wobei der Lichtpunkt aus seiner Grundstellung (0) ausweicht, während er beim Anschlag des Schusses den Ausgleich der Fachteilspannungen anzeigend in die Grundlage zurückkehrt.



Abb. 8 zeigt die Kraftverhältnisse in der Versuchseinrichtung.

Aus den Meßergebnissen ergeben sich auf Grund von Abb. 8 folgende Zusammenhänge:

ist

$$L_f = k L_a \tag{34}$$

so erhält man unter Anwendung des Kosinussatzes aus dem Vektordreieck

$$P_0 = L_a \sqrt{1 + k^2 + 2k \cos 2\alpha} \tag{35}$$

weiterhin aus der Momentengleichung für Punkt 0

$$k = \frac{P}{L_a} \frac{l}{r} + 1. \tag{36}$$

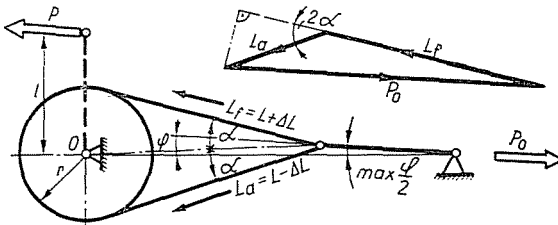


Abb. 8. Kraftverhältnisse des Modells für die Untersuchung des Anschlagwiderstands

Nach Einsetzung der Gleichung (36) in (35) und Umordnung ergibt sich eine Gleichung zweiten Grades

$$2(1 + \cos 2\alpha) L_a^2 + 2P \frac{l}{r} (1 + \cos 2\alpha) L_a + \left( P^2 \frac{l^2}{r^2} - P_0^2 \right) = 0$$

aus der sich der Wert  $L_a$ , ferner unter Anwendung der Beziehung

$$L_f - L_a = P \frac{l}{r}$$

der Wert  $L_f$  und mit der Beziehung (34) das Fachteilspannungsverhältnis ( $k$ ) bestimmen lassen.

Ein vernachlässigbarer Meßfehler besteht darin, daß die Resultante der asymmetrischen Fachteilspannungen nicht in die Winkelhalbierlinie fällt, sondern von dieser um den Winkel  $\phi$  abweicht (Abb. 8). Da bei den durchgeführten Messungen der Abweichungswinkel in Richtung  $P_0$  — von den Abmessungen der Muster abhängig — unter  $\frac{\phi}{2}$  ist oder höchstens diesen Wert erreichen kann, beträgt der Fehler selbst im Extremfall  $\phi = 4^\circ$  (wo die Resultante praktisch in die Wirkungslinie von  $P_f$  fällt) nur 0,24%.

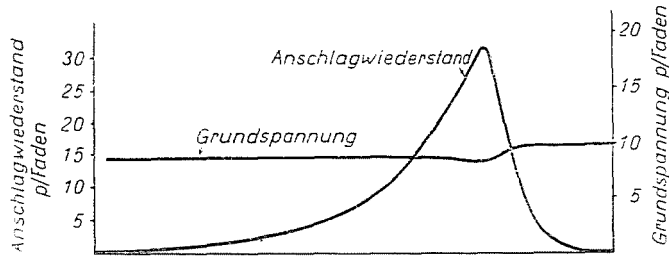


Abb. 9. Bei den Versuchen aufgenommenes Oszillogramm

Die optische Vergrößerung der Meßeinrichtung wurde aus den Eichwerten des Chevenard-Meßgerätes ermittelt, während die Maßstäbe der Vorspannung bzw. des Anschlagwiderstands aus Eichungsangaben bestimmt wurden.

Abb. 9 zeigt eins der mit der Meßeinrichtung ermittelten Oszillogramme.

### 6. Verlauf des Anschlagwiderstands in Abhängigkeit von den Fachteilspannungen

Mit der beschriebenen Meßeinrichtung wurden an Mustern aus 48 Kettfäden der Feinheit  $N_m = 50$  Messungen durchgeführt. Die für zwei Schußarten und Schußdichten erhaltenen Meßergebnisse bzw. das Fachteilspannungsverhältnis sind in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Aus Tabelle 3 läßt sich die praktische Identität der bei symmetrischen und asymmetrischen Fachteilspannungen gemessenen Anschlagwiderstands-

Tabelle 3

Verlauf des Anschlagwiderstands bei symmetrischen und asymmetrischen Fachteilspannungen und gleichen Grundspannungen

Schußfeinheit $N_m$	Schußdichte 1/10 cm	Grundspannung $p$ , Garn	Verhältnis der Fachteilspannungen ( $k$ )	Anschlagwiderstand	
				$p$ /Garn	%
20	190	8.55	1.00	34.0	100
			1.76	33.5	98.5
			4.76	33.6	98.95
		18.40	1.00	54.5	100
			1.57	54.0	99
			6.63	30	100
100/3	210	7.05	2.50	28.8	96
			1.00	48.6	100
			1.47	46.0	94.55
		16.7	2.05	45.4	93.5

werte bzw. der Strukturkoeffizienten feststellen. Bei asymmetrischen Fachteilspannungen ist der Anschlagwiderstand insgesamt um 1–1,25% bzw. um 4–6,5% niedriger. Der Grund hierfür ist teils in Ungenauigkeiten der Messungen, teils darin zu suchen, daß unter Einwirkung der asymmetrischen Fachteilspannungen die resultierende Elastizität der Fachteile zunimmt, wodurch eine Verringerung des Anschlagwiderstands herbeigeführt wird.

### 7. Versuchstechnische Überprüfung der Ausgleichung der Fachteilspannungen beim Anschlag

Unsere theoretischen Feststellungen über den Ausgleich der Fachteilspannungen wurden auch qualitativ auf dem Versuchsweg bewiesen. Die Differenz der beiden Fachteilspannungen wurde mit dem in Abb. 7 gezeigten Adapter erfaßt, während zum Anschlag und zur Abgrenzung der Webblattverschiebung das bereits beschriebene Gerät (Abb. 6) diente.

Abb. 8 zeigt die Kraftverhältnisse des Adapters. Sind  $L$  die identischen Fachteilspannungen und  $\Delta L$  die Differenz der Fachteilspannungen, so nimmt die Momentengleichung für die Messerschneide (0) folgende Form an:

$$r[(L + \Delta L) - (L - \Delta L)] = Pl$$

damit ist

$$2\Delta L = P \frac{l}{r}.$$

Daraus folgt, daß der vollständige Ausgleich der Fachteilspannungen beim Anschlag ( $2\Delta L = 0$ ) durch den Vorgang  $P \rightarrow 0$  gezeigt wird.

Für die Versuche wurde ein Baumwollgewebemuster aus 50/20 Garn und der Dichte 380/190 verwendet.

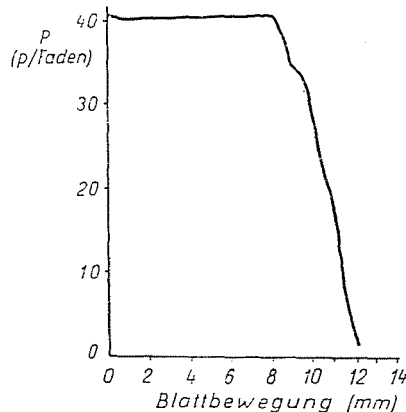


Abb. 10. Fachteilspannungsausgleich beim Anschlag

Abb. 10 zeigt ein Spannungsausgleichdiagramm. Die bei den Versuchen ermittelten charakteristischen Werte der Diagramme (in  $p$ ) sind in Tabelle 4 zusammengefaßt.

Durch die Angaben in Abb. 6 und in Tabelle 4 werden unsere früheren theoretischen Feststellungen in vollem Maße bestätigt, wonach

a) ein vollständiger Spannungsausgleich nur dann eintritt, wenn die Spannungsdifferenz zwischen den Fachteilen gering ist und sich ihre Wirkung daher nicht über die Zone der instabilen Schußdichte erstreckt. Es bildet sich

**Tabelle 4**  
Spannungsausgleich in den Fachteilen beim Anschlag

$2 \Delta L_{\max}$	$2 \Delta L_{\min}$	$2 (\Delta L_{\max} - \Delta L_{\min})$
7.5	0	7.0
9.5	0	9.5
13.42	1.68	11.74
19.15	8.06	11.09

dann keine quasistabile Strukturphase im Gewebe aus. Dies erfolgt in unserem Falle bei einem Wert von  $2 \Delta L = 11,4 g$ .

b) Ist  $2 \Delta L > 11,4 p$ , so erfolgt kein Spannungsausgleich der Fachteile. Die Verringerung der Spannungsdifferenz während des Anschlags nimmt jedoch unabhängig von der Ausgangsspannungsdifferenz, um den gleichen Wert (im vorliegenden Falle durchschnittlich um  $11,4 p$ ) ab.

### 8. Ausgleich der Fachspannungen beim Anschlag auf der Webmaschine

Wie bereits erwähnt, wurde bereits von Wassiltschenko auf den Spannungsausgleich der Fachteile aufmerksam gemacht. Unsere theoretischen und experimentellen Untersuchungen zeigten, daß diese Erscheinung gesetzmäßig ist, ein Umstand, den auch die Kettspannungsmessungen bestätigt.

Der Fachteilspannungsausgleich wurde an Baumwollketten und Schüssen der Feinheit 50/50 bei einer Kettdichte 310/10 cm und bei verschiedenen Schußdichten durch Spannungsmessungen analysiert. Die Versuche wurden auf einer Webmaschine Typ AT-10-5M durchgeführt. Der Bruchwinkel der Kettebene betrug  $4^{\circ}25'$  und die Spannungen der in zwei verschiedene Litzen gefädelten Kettfäden wurden hinter den Lamellen gleichzeitig registriert.\*

\* Zur Messung diente ein Dreirollen-Tensotron Typ Rothschild bzw. ein Dreirollen Induktions-Fadenspannungsmeßgerät, die Beschreibung siehe [12] Seite 19—23.

Die charakteristische Form der Spannungsdiagramme ist in Abbildung 11 gezeigt.

Abb. 12 und 13 zeigen die charakteristischen Werte bei zunehmender Schußdichte aufgenommenen Kettspannungsdiagramme des Gewebes.

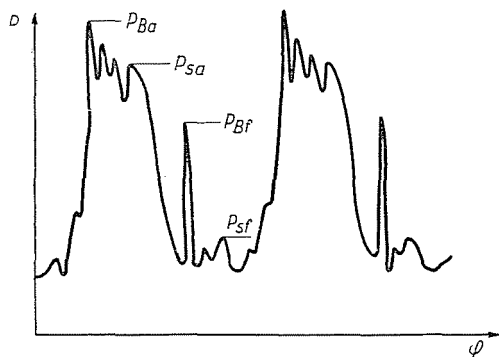


Abb. 11. Oszillogramm der dynamischen Kettspannung

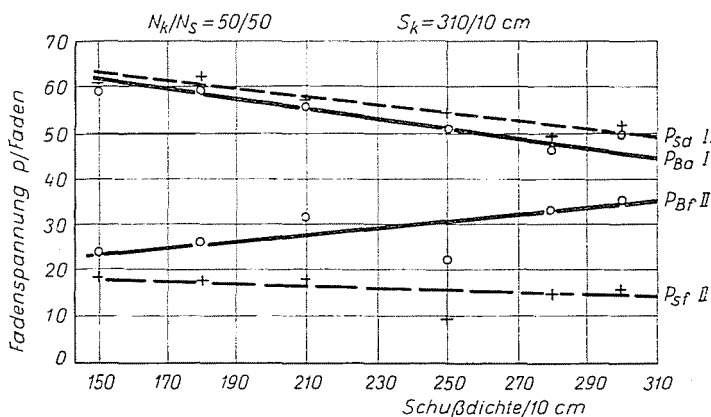


Abb. 12. Verlauf der Anschlags- und Fachbildungsfadenspannungen der in die hintere Litze (I) und in die vordere Litze (II) gefädelten Kettfäden, in Abhängigkeit von der Schußdichte, wenn sich die hintere Litze im unteren Fachteil befindet (Bezeichnung nach Abb. 11)

Aus den Abbildungen läßt sich feststellen:

a) Mit der Erhöhung der Schußdichte des Gewebes verringern sich die Spannungsmaxima der in die beide Litzen gefädelten Kettfäden ( $P_{sa}$ ,  $P_{sf}$ ), bei der Fachbildung. Der direkte Grund dafür liegt in der von der Schußdichte abhängigen Elastizität des Gewebes. Da auf dem Webstuhl Gewebe und Kette ein gemeinsames Federsystem bilden, nimmt bei der Fachbildung die Verschiebung des Geweberandes in Richtung der Litzen zu, bei der Fachbil-

dung entsteht also eine geringe Fadendehnung. Damit nimmt auch die in den Fäden entstehende Kraft ab.

b) Über die Fadenspannungen beim Anschlag kann festgestellt werden, daß diese sich nur in dem jeweiligen lockeren oberen Fachteil von der Schußdichte abhängig erhöhen. Die Anschlagsspannungen nehmen im Fachteil mit geringerer Spannung in Abhängigkeit von der Schußdichte zu, im Fachteil

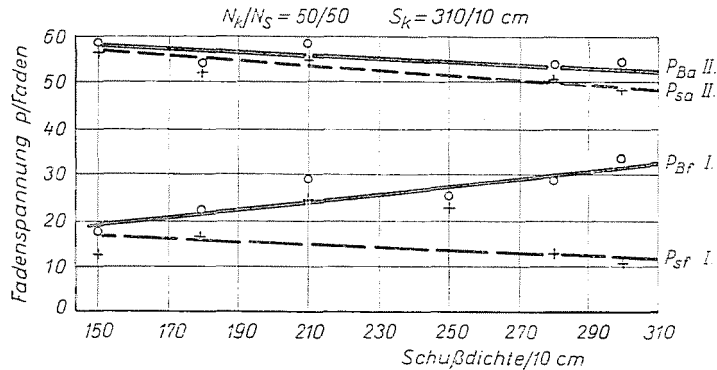


Abb. 13. Verlauf der Anschlag- und Fachbildungsfadenspannungen der in die hintere Litze (I) und in die vordere Litze (II) gefädelten Kettfäden, in Abhängigkeit von der Schußdichte, wenn sich die vordere Litze im unteren Fachteil befindet (Bezeichnungen nach Abb. 11)

mit höherer Spannung folgen sie praktisch den Änderungen der Spannungsmaxima der Fachbildung.

Die Tendenz des Anschlagspannungsausgleichs ist aus den Abbildungen eindeutig ersichtlich.

### Schlußbemerkung

Im Fachschrifttum werden die bei abweichenden Fachteilspannungen beobachteten günstigeren Schußanschlagverhältnisse meistens den sich beim Anschlag ändernden Kreuzungsverhältnissen von Kette und Schuß zugeschrieben. Die Richtigkeit dieser Annahme wurde an einem idealisierten Gewebemodell durch eine Analyse der Schußanordnung vor und beim Anschlag überprüft. Es wurde nachgewiesen, daß das Maß des Heraushebens der Schußfäden aus der Gewebenebene durch die jeweiligen Kettteilspannungen bestimmt wird. Die Größe der Verschiebung derselben beim Anschlag hängt davon ab, ob die an den Seiten der beiden Fachteile auf den Schußfäden wirkenden Reibungskräfte gleich sind. Es wurden Zusammenhänge zwischen den charakteristischen Kettkreuzungs- und Schußanordnungswinkeln sowie den Fachteilspannungsverhältnissen abgeleitet, auf Grund deren bewiesen wurde, daß sich der Strukturkoeffizient bzw. der Anschlagwiderstand trotz abweichender Spannungen nicht ändern. Die günstigeren Schußanschlagverhältnisse sind also keine Folgen der geänderten Fadenkreuzungsverhältnisse. Die theoretischen Untersuchungen des Verfassers haben weiterhin gezeigt, daß während des Anschlags ein Ausgleich der Fachteilspannungen eintritt.

Zur Kontrolle der theoretischen Ergebnisse wurde eine Meßeinrichtung entwickelt, die exakte Versuchsbedingungen ermöglicht. Durch die experimentellen Untersuchungen wurde die Richtigkeit der Feststellungen bestätigt.

**Literatur**

1. JEDERÁN, M.: Der Strukturkoeffizient von Geweben. (Manuskript).
2. JEDERÁN, M.: Theorie des Webens und Untersuchung der technologischen Parameter, die die Fadenbeanspruchungen während des Webens bestimmen. Dissertation, 1968.
3. JEDERÁN, M.: Periodica Polytechnica, M. 10, 368—384, (1966).
4. JEDERÁN, M.: Magy. Textiltechnika, H. 3, (1968).
5. ILLÉS, I.: Moderne Technologie des Baumwollwebstuhls. Könyvüipari Kiadó, Budapest, 1952. (in Ungarisch)
6. ILLÉS, I.—ALPÁR, B.: Theorie des Webens. Schlußbericht des Ung. Textilinstituts, 1954. (in Ungarischer Sprache).
7. WASSILTSCHENKO, V. N.: Tekstilnaja promyschlenost, 9, 29—34 (1957).
8. WASSILTSCHENKO, V. N.: Textil Praxis H. 2, 161—165. (1958).

Dr. Miklós JEDERÁN, Budapest XI., Stoczek u. 2—4, Ungarn