

Tab. 2. Knickfestigkeit von Celluloseacetat.
Polymerisationsgrad 240.

Ver- strek- kung Lv/Lo	Titer (Einzel- fasern) den.	Bruchfestigkeit*) g/den.		Bruchdehnung in %		Knickfestig- keit, Mittel aus 24 Ein- zelmessung. **)
		trocken	naß	trocken	naß	
1	3	1,45	0,83	28,2	40,6	3460
1,6	1,9	1,94	1,04	23,7	24,0	142
2,0	1,5	2,53	1,14	13,6	11,5	105

*) Die Messung an Einzelfasern gibt aus apparativen Gründen etwas höhere Festigkeiten und Dehnungen als an Kunstseidenfäden.

**) Die Einzelwerte der Knickfestigkeitsmessung zeigen bekanntlich sehr starke Streuung, die Werte geben daher nur Anhaltspunkte!).

Ähnlich der Knickfestigkeit zeigt auch die Knotenfestigkeit eine starke Abnahme mit wachsender Verstreckung (Tab. 3).

Tab. 3. Knotenfestigkeit*) bei Acetatstreckseide;
Polymerisationsgrad 240.

Ver- strek- kung Lv/Lo	Titer (Einzel- fasern) den.	Bruchfestigkeit g/den.		Bruchdehnung in %		Abnahme der Festigkeit mit Knoten %
		ohne Knoten	mit Knoten	ohne Knoten	mit Knoten	
1	3	1,45	1,25	28,2	24,9	20
1,6	1,9	1,94	0,43	23,7	4,8	78
2,0	1,5	2,53	0,47	13,6	5,1	81

*) Diese Messungen wurden ebenfalls am Schopper-Feinfaserprüfer mit Einzelfasern ausgeführt.

Diese Verschlechterung als Folge der Orientierung wurde für Viscosezellwolle schon von W. Schieber aufgezeigt²⁰⁾. Nach ihm soll die Knotenfestigkeit bei Zellwolle ein Maß für deren Gebrauchswert sein.

Die in Tab. 2 und 3 angegebenen Knickfestigkeiten und Knotenfestigkeiten stellen jedoch nicht die für Acetatstreckseiden höchsten erhältlichen Werte dar. Das Verstrecken beim Spinnprozeß gibt, wenigstens in bezug auf die Querstreckung²¹⁾, günstigere Verhältnisse als das Verstrecken der nachträglich gequollenen Fäden, bei denen ein gleichmäßiges Verstrecken viel schwerer durchzuführen ist. In Tab. 4 sind zwei nach dem Franz. Pat. 822284 (Brit. Pat. 475368) durch Streckspinnen im Spinnbad erhaltene Acetatstreckseiden mit den dazu gehörigen, nach dem Trockenspinnverfahren erhaltenen Acetat-kunstseiden in ihren mechanischen Eigenschaften dargestellt.

Tab. 4. Acetatstreckseide
(Festigkeiten an Einzelfasern) und normale Acetatseide.

Poly- meri- sations- grad	Faser erhalten	Titer den.	Festigkeit g/den.		Dehnung in %		Knick- festig- keit	Ab- nahme d. Festig- keit m. Knoten in %
			trock.	naß	trock.	naß		
240	Nach Trockenspinn- verfahren	3,1	1,56	0,93	33,8	41,9	3600	20
	Nach Streckspinn- verfahren	1,0	3,27	1,58	14,2	15,6	600	62
350	Nach Trockenspinn- verfahren	3,1	1,00	1,00	25,5	32,6	5700	42
	Nach Streckspinn- verfahren	1,1	4,48	2,82	14,6	17,2	1900	63

Die Knotenfestigkeiten und die Knickfestigkeiten zeigen aber auch hier eine starke Abnahme durch die Streckung. Die Verhältnisse sind also dadurch grundsätzlich nicht geändert.

¹⁹⁾ Vgl. die Polemik Henning-Schramek, Mschr. Text.-Ind. 53, 101, 102 [1938].

²⁰⁾ Diese Ztschr. 52, 561 [1939].

²¹⁾ Anmerkung: Unter Querstreckung wird die Widerstandsfähigkeit einer Faser gegen alle mechanischen Beanspruchungen verstanden, die senkrecht zur Faserachse erfolgen und die durch den Zerreißversuch (die Längsfestigkeit) nicht erfaßt werden. Eine genaue Bestimmungsmethode dafür steht noch aus, doch können Knickfestigkeit, Falzfestigkeit, Knotenfestigkeit und u. U. auch die Knitterfestigkeit und sogar die Dehnung (besonders der elastische Anteil) als angenähertes Maß für ihre Größe angesehen werden. Vgl. auch die „Querstabilität“ von Mecheels, Melland Textilber. 17, 240 [1936]. Von Querstabilität sprachen auch Stoll u. Rall bei der Untersuchung der Knotenfestigkeit, Melland Textilber. 20, 734, 783 [1939].

Ein höherer Polymerisationsgrad führt auch hier zu einer wesentlich höheren Querstreckfestigkeit der Faser. Weiterhin sei erwähnt, daß durch vorsichtiges Verseifen der Acetatstreckseide eine sehr erhebliche Verbesserung der Knickfestigkeit erzielt wird, ohne daß die Bruchfestigkeit dabei leidet. Auf diesem Umwege ist es möglich, technisch sehr wertvolle und gebrauchstüchtige Fasern zu erhalten.

Im Prinzip scheinen die hier gefundenen Beziehungen zwischen Längs- und Querstreckfestigkeit auch bei Fasern aus regenerierten Cellulosen zu gelten, da nach den Angaben von Schieber²²⁾ stark gestreckte Zellwollefasern schlechteren Gebrauchswert haben. Da die Längsfestigkeit solcher Fasern sehr hoch ist, kann dies nur auf mangelnde Querstreckfestigkeit zurückgeführt werden.

Man wird zu der Vermutung veranlaßt, daß einer jeden Faser mit einem bestimmten Polymerisationsgrad eine gewisse, im großen und ganzen konstante, mechanische Widerstandsfähigkeit zuzuschreiben ist²³⁾. Eine theoretische Behandlung dieses Problems sollte durch Kombination von Längs- und Querstreckfestigkeit zu einem gemeinsamen Ausdruck dieser mechanischen Widerstandsfähigkeit führen, die selbst wieder eine Funktion des Polymerisationsgrades ist²⁴⁾. Die mechanischen Eigenschaften der Textilfasern werden selbstverständlich noch durch eine Reihe anderer Faktoren bestimmt. Außer dem Polymerisationsgrad und der Orientierung spielen der submikroskopische Bau²⁵⁾ und die chemische Natur der Moleküle (Stärke der Nebenvaleenzen, Gitterkräfte) eine ausschlaggebende Rolle²⁶⁾. Es ist z. B. zu vermuten, daß bei den Fasern aus regenerierter Cellulose, deren Bildung durch eine chemische Umsetzung im Fällbad bewirkt wird, diese Verhältnisse komplizierter liegen als bei trocken gesponnenen Fäden. So ist eine Verschiedenheit des Orientierungsgrades von Randzone und Kern bei solchen Fasern durch Färbversuche wahrscheinlich gemacht²⁷⁾.

Einfache Zusammenhänge sind daher zunächst nur zu erhalten, wenn man lediglich einen dieser Faktoren, unter Konstanthalten aller anderen, variiert. Obige Beziehung kann jedoch nur für intakte Fasern gültig sein, d. h. Fasern, die nicht, wie etwa die schon erwähnten trocken gestreckten Hydrat-cellulosefasern von Hermans, innere Bruchstellen besitzen.

Zusammenfassung.

Mit zunehmendem Orientierungsgrad nimmt die Bruchfestigkeit von Acetylcellulosefasern stark zu, während die Bruchdehnung, die Knickfestigkeit und die Knotenfestigkeit stark abnehmen. Es findet also mit zunehmender Orientierung ein Spröderwerden der Fasern statt, wodurch deren Querstreckfestigkeit beeinträchtigt wird. Ein höherer Polymerisationsgrad wirkt sich sowohl auf Längsfestigkeit als auch auf Querstreckfestigkeit günstig aus. Für jeden Polymerisationsgrad gibt es daher einen günstigsten Orientierungszustand, in dem Längs- und Querstreckfestigkeit in einem für den Gebrauchswert optimalen Verhältnis aufeinander abgestimmt sind.

Eingeg. 20. November 1939. [A. 1.]

²²⁾ Diese Ztschr. 52, 567 [1939].

²³⁾ Die Abhängigkeit von Längs- und Querbeanspruchung vom Polymerisationsgrad ist von H. Staudinger, Sorkin u. Franz nachgewiesen worden; Melland Textilber. 18, 681 [1937].

²⁴⁾ Die von dem Kraft-Dehnungs-Diagramm einer Faser umschriebene Fläche, die der Zerreißarbeit entspricht, ist zwar schon als Maß für die mechanische Widerstandsfähigkeit vorgeschlagen worden. Schwierigkeiten macht vor allem eine genaue Messung der Querbeanspruchung.

²⁵⁾ Vgl. darüber H. Staudinger u. J. Jurisch, Melland Textilber. 20, 693 [1939].

²⁶⁾ Ein Beweis dafür sind die synthetischen Fasern aus Supercopolyamiden, die bei relativ geringem Polymerisationsgrad und hoher Orientierung sowohl bei Längs- als auch bei Querbeanspruchung alle anderen Fasern weit übertreffen. Vgl. H. Staudinger, Melland Textilber. 20, 693 [1939].

²⁷⁾ K. Ohara, Sci. Papers Inst. Physic. chem. Research 25, 152 [1934]; J. M. Preston, J. Soc. chem. Ind. Trans. a. Com. 12, Juni 1936; Weltzien, Seide u. Kunstseide 44, 265 [1939]; Schramek, Kolloid.-Z. 85, 291 [1938].

VEREINE UND VERSAMMLUNGEN

Geburtstagsfeier für Prof. Dr. R. Schenck

Die Deutsche Bunsen-Gesellschaft teilt mit, daß sie und die übrigen Freunde des Jubilars am Sonntag, dem 10. März, 11.00 Uhr, im großen Hörsaal des Chemischen Instituts der Universität Marburg, Bahnhofstraße 7, ihre Glückwünsche darbringen werden. (Der Geburts-

tag von Geheimrat Prof. Dr. R. Schenck ist erst am 11. März!) Es schließt an ein Vortrag von Prof. Dr. R. Fricke, Stuttgart: „Über die Beeinflussung chemischer Gleichgewichte durch den physikalischen Zustand der Reaktionsteilnehmer.“ Im Anschluß daran eine Zusammenkunft im Hotel Europäischer Hof (Eintopf). Anmeldungen zur Teilnahme, insbesondere zum Essen, an Dr. P. v. d. Forst, Marburg (Lahn), Marbacher Weg 15, erbeten.