

III. Das Wesen der chemischen Bindung.

Wir können nunmehr zusammenfassend über das Wesen der chemischen Bindung folgendes aussagen:

1. Die sich bindenden Atome verändern gegenseitig ihre Elektronenhüllen und erzeugen elektrische Kräfte, die zu chemischer Bindung führen.

2. Der verschiedene Bau der beteiligten Atome, insbes. die Zahl der Elektronen in den beiden äußersten „Schalen“, die Größe und die Polarisierbarkeit der Elektronenhüllen, bewirken, daß die Veränderungen der Elektronenhüllen sehr verschiedenartig sind und zu den vier verschiedenen Arten chemischer Bindung führen.

Schließlich zeigt eine Betrachtung der energetischen Verhältnisse, daß die an einfachen Verbindungen tatsächlich beobachteten Bindungsarten vor anderen denkbaren Bindungsarten in den meisten Fällen energetisch stark bevorzugt sind. Die folgenden Zahlen geben z. B. an, wieviel Energie in kcal/Mol den Halogenen zugeführt werden müßte, wenn sie in Ionenverbindungen, und einigen Alkalihalogeniden wenn sie in zweiatomige Molekeln verwandelt werden sollten.

Übergangsenergie ..	F ₂	+ 156 kcal/Mol
Atom molekül	Cl ₂	+ 106
→ Ionenverbindung	Br ₂	+ 93
	J ₂	+ 8

Übergangsenergie ..	NaF	+ 126
Ionenverbindung...	KCl	+ 96
→ Atom molekül...	RbBr	+ 85
	CsJ	+ 73

Mit andern Worten ausgedrückt haben wir uns den Vorgang der chemischen Bindung so vorzustellen, daß 1. gleiche oder verschiedene Atome in Reaktionsweite geraten, daß sie 2. ihre Elektronenhülle je nach ihrem Bau gegenseitig beeinflussen, daß sie 3. verschiedenartige elektrische Kräfte erzeugen, und dann 4. diejenige unter den möglichen Bindungsarten wählen, bei der die meiste Energie abgestoßen werden kann. Je nach den Bedingungen der Temperatur und des Drucks kann dann noch Kondensation zu Flüssigkeiten bzw. Kristallen eintreten, deren Eigenschaften durch die Bindungsart entscheidend vorweg bestimmt sind. Noch kürzer gesagt gilt schließlich:

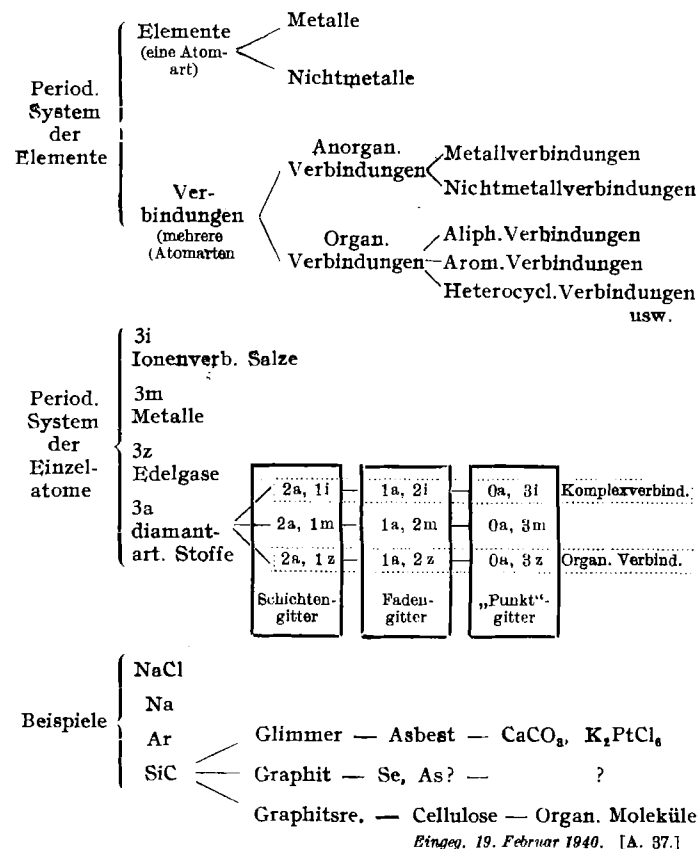
Der Atombau der Verbindungspartner bestimmt die Bindungsart, und diese erst bestimmt die physikalischen Eigenschaften der Verbindungen.

IV. Die Bedeutung der chemischen Bindung.

Dieser Zusammenhang der Bindungsart mit den Eigenschaften der verschiedenen Stoffe läßt ohne weiteres deutlich werden, daß Forschungsergebnisse über das Wesen der chemischen Bindung direkte Bedeutung haben, und zwar sowohl für die wissenschaftliche als auch für die technische Chemie. Die Wissenschaft erhält u. a. eine neue rationelle Systematik¹⁾

¹⁾ H. G. Grimm, Z. ges. Naturwiss. 1, 178 [1935].

aller Verbindungen, durch die viele neue, experimentell lösbare Fragen aufgeworfen werden. Die Bedeutung für Technik und Praxis ergibt sich daraus, daß man jetzt z. B. erkennen kann, daß alle Schleifstoffe, wie Diamant, Borcarbid, Korund usw., kleine Atome mit homöopolarer Bindung in den drei Richtungen des Raumes haben müssen, Schmierstoffe, wie Talk, Graphit, dagegen die homöopolare Bindung nur in zwei Richtungen des Raumes haben dürfen. Man erkennt die praktische Bedeutung der Kenntnis über die Bindungsarten weiterhin, wenn man der alten Härteskala die Bindungsart zuordnet, wenn man sich bei Baustoffen, elektrischen Leitern und Nichtleitern, bei Textilien, Treibstoffen und allen andern technisch bedeutsamen Stoffklassen klarmacht, daß in jedem Fall bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein müssen, die letzten Endes auf die Bindungsart zurückgehen. Die Einsicht in diese Zusammenhänge ermöglicht es der Forschung jetzt schon, planmäßiger vorzugehen als bisher, wenn es sich darum handelt, Naturstoffe zu ersetzen und möglichst in ihrer Brauchbarkeit zu übertreffen, z. B. bei der Herstellung von Kunststoffen oder neuen Gläsern, Asbest, Glimmer und andern technisch wichtigen Silicaten.



Zellstoff und Zellwolle — ein Celluloseproblem. II¹⁾

Von Dipl.-Ing. R. E. DÖRR und Mitarbeitern

Aus den Forschungsinstituten der Phrix-Gesellschaft m. b. H.

In verschiedenen Aufsätzen und Vorträgen, insbesondere in der I. Mitteilung in dieser Zeitschrift¹⁾, wurde wiederholt darauf hingewiesen, daß die Herstellung einer Textilfaser von hohem Gebrauchswert von der Anwendung und vom Einsatz hochqualifizierter Ausgangsmaterialien abhängig ist. Es wurde weiter eindeutig festgestellt, daß zur Erreichung dieses Zieles Zellstoff und Zellwolle als untrennbare Einheit betrachtet werden müssen, was zwangsläufig in der modernen Zellwolleindustrie — wie bekannt — zur kombiniert arbeitenden Zellstoff- und Zellwollefabrikation führt.

Nachdem die Kunstfaserindustrie in ihren Anfängen ausschließlich auf Baumwollinters — also einer nahezu 100%igen Cellulose — aufbaute, drang man sehr bald auf die Verwendung heimischer Rohstoffe. Es war daher ganz natürlich, auf die hochentwickelte Sulfitzellstoffindustrie zurückzugreifen, um deren Holz Zellstoff als Ausgangsmaterial zur Erzeugung von Textilfasern heranzuziehen.

¹⁾ R. E. Dörr, diese Ztschr. 53, 13 [1940].

Die Herstellung des Zellstoffs, die zunächst nicht auf die Bedürfnisse der Kunstfaserindustrie, sondern auf die der Papier- und Pappenindustrie zugeschnitten war, mußte eine entsprechende Umstellung erfahren. Ebenso war auch die Charakterisierung des Materials den neuen Forderungen anzupassen.

Der Unterschied des Kunstfaser- und des Papierzellstoffs zeigt sich z. B. im Gehalt an Hemisubstanzen. Während der Papierfabrikant in vielen Fällen das Vorhandensein von Hemisubstanzen begrüßt²⁾, die unter anderem als verkittendes Element wirken und somit die Reißfestigkeit eines Papiers erhöhen und dabei gleichzeitig eine hohe Kocherausbeute ermöglichen, wünscht die Textilfaserindustrie ein von Begleitstoffen möglichst freies Material. Das Vorhandensein großer Mengen Hemisubstanzen stellt für die Faserfabrikation eine zusätzliche Belastung dar, da sie herausgelöst und in umständlichen Verfahren aus dem Arbeitsprozeß ausgeschieden

²⁾ R. Runkel, Papierfabrikant 30, 682 [1932]; G. Schwalbe, ebenda 25, 481 [1927].

werden müssen. Darüber hinaus ist es nicht möglich, die Hemicellulose quantitativ zu entfernen; ein Teil wird immer in den Zwischenprodukten verbleiben und kann hier zu Verarbeitungsstörungen Anlaß geben.

Für die Bewertung des Zellstoffes hat die Zellstoffindustrie im Laufe ihrer Entwicklung die verschiedensten Analysemethoden ausgearbeitet, die später zwangsläufig Eingang in die Kunstfaserindustrie gefunden haben. Es sei auf die zahlreichen Methoden für die Kennzeichnung von Zellstoffen nicht näher eingegangen, sondern nur an dem Beispiel „Hemi“ gezeigt, zu welchen verschiedenen Auffassungen ein so wenig definierter Begriff führen kann.

Ursprünglich wurde unter Hemicellulose der durch heiße, verdünnte Mineralsäure hydrolysierbare oder in heißem, verdünnten Alkali lösliche Anteil der Zellmembran verstanden. Chemisch werden hierdurch in erster Linie die Arabane, Xylane, Galaktane und Mannane, also Pentosane und Hexosane, erfaßt. Der Ausdruck „Hemicellulose“ wurde von der Technik erweitert, und zwar derart, daß der in Natronlauge von einer bestimmten Konzentration lösliche Anteil des Ausgangsmaterials darunter verstanden wird. Die frühere klare und eindeutige Definition wurde hiermit verlassen; denn es ist offensichtlich, daß außer den Hexosanen und Pentosanen auch Pektin, Harz, Fett, Uronsäuren und andere Substanzen in Lösung gehen³⁾.

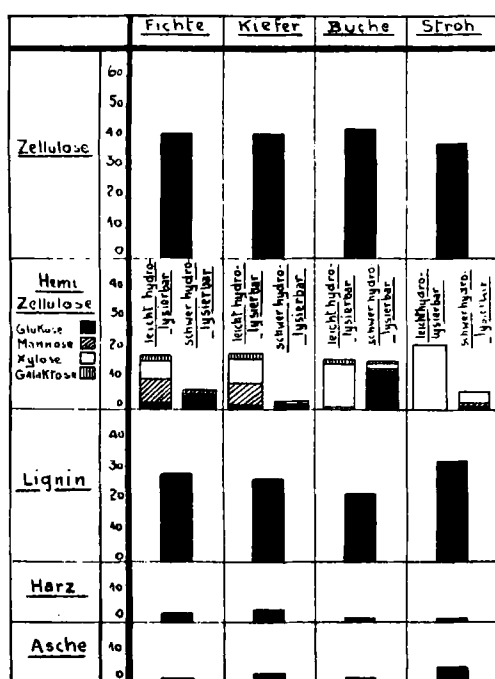


Abb. 1. Zusammensetzung verschiedener Rohstoffe⁴⁾.

Wie verschieden die Hemicellulose bei den einzelnen Holzarten zusammengesetzt ist, wird aus Abb. 1 ersichtlich, in welcher die für die Zellwolleherstellung hauptsächlich in Frage kommenden Rohmaterialien zusammengestellt sind.

Daraus ist ersichtlich, daß die Cellulosebegleiter bei Nadel- und Laubhölzern und bei Stroh im schwer- und leicht-hydrolysierbaren Anteil in wechselndem Verhältnis vorliegen. Während beim Nadelholz Hexosane vorherrschen, besteht die Hemicellulose bei Laubholz praktisch nur aus Pentosanen⁵⁾.

Selbst wenn der Ausdruck Hemicellulose auf die ursprüngliche Definition zurückgeführt wird, ist doch bei der unterschiedlichen Zusammensetzung dieser Körperklasse für die Kennzeichnung des Zellstoffes eine genauere Definition erwünscht.

Genau so undefiniert wie der Begriff „Hemi“ sind zum Teil die anderen bisher geläufigen Kennzahlen. Diese Kennzahlen bilden die einzige Grundlage für die Bewertung eines

Zellstoffes. Die Zellstoffindustrie ist daher natürlicherweise bestrebt, diesen vereinbarten Daten Rechnung zu tragen und ihren Zellstoff so herzustellen, daß sie möglichst optimale Werte erreicht. Es dürfte allgemein bekannt sein, daß diese angeführten Konstanten oft nur wenig und manchmal gar nichts über die Eignung des betreffenden Zellstoffes für die Weiterverarbeitung zu Textilfasern sagen. Wie bereits in der I. Mitteilung ausgeführt¹⁾, ist es nicht eine Erkenntnis der letzten Jahre, daß sich Zellstoffe mit gleichen Kennzahlen bei der Viscoseherstellung völlig verschieden verhalten können. Die Schwierigkeiten, mit denen oft Zellwollehersteller bei Zellstoffen verschiedener Provenienzen zu kämpfen haben, sind der Zellstoffindustrie nicht immer in vollem Umfang bekannt, um so mehr als Stoffe aus nicht einwandfreien Kochungen durch eine entsprechende Nachbehandlung auf verkaufsfähigen Stoffen entsprechende analytische Daten gebracht werden können und dann dem Fasererzeuger als Zellstoff mit normalen Daten vorliegen.

Auch bei der Kennzeichnung von Linters hat man zu den üblichen Charakteristiken, wie Viscosität, Polymerisationsgrad, Alphacellulose usw. gegriffen. Beim chemischen Aufbau der Linters sind bekanntlich ausschließlich Glucosemoleküle beteiligt⁶⁾. Dagegen findet man in den verschiedenen Zellstoffen je nach Ursprung neben den Polymeren der Glucose wechselnde Mengen Xylan, Mannan, Galaktan und Lävulan als Bausteine vor.

Es wurde deshalb folgende Aufgabe gestellt:

1. In welcher Zusammensetzung und welchem Verhältnis liegen die Cellulosebegleiter im Zellstoff vor?
2. Wie verhalten sich die Cellulosebegleiter beim Viscoseprozeß im Produktionsgang bis zur fertigen Zellwolle, und zwar bei der Alkalisierung, Vorreife, Sulfidierung, Nachreife; in welcher Form und Zusammensetzung sind diese in der fertigen Zellwolle nachzuweisen?
3. Lassen sich aus dem Vorhandensein dieser Begleitstoffe für die Faserqualität irgendwelche Rückschlüsse ziehen?

Zu 1: Für die Erfassung der Cellulosebegleitsubstanzen war die einzige Möglichkeit, die polymeren Produkte durch Hydrolyse in monomere Zucker zu verwandeln und diese dann quantitativ zu erfassen⁷⁾. Auf diese Weise lassen sich die Hemi-substanzen, d. h. die Hexosane und Pentosane, durch die einzelnen Produktionsstufen verfolgen.

Es ist erst nach langer Arbeit und vieler Übung gelungen, gleichmäßige und übereinstimmende Ergebnisse bei der quantitativen Erfassung der Zucker zu erhalten, die nur in geringen Mengen neben ihren Isomeren vorhanden sind. Die bisher in dieser Richtung durchgeführten Untersuchungen von Heuser, Höppner, Hägglund u. a.⁸⁾, die verschiedene Zellstoffe bis auf die Grundkomponenten zerlegt haben, gaben uns wertvolle Hinweise für unsere umfassenden Untersuchungen vom Zellstoff über die Alkalicellulose bis zur fertigen Zellwolle.

Bei allen Untersuchungen wurden die bisher in der Zellstoff- und Kunstfaserindustrie geläufigen Begriffe, wie Alphacellulose, Betacellulose, Gammacellulose, Hemi, Polymerisationsgrad, Viscosität, Ligningehalt, Eisen, Harz, Asche usw. ermittelt und unseren Ergebnissen gegenübergestellt. Wenn im folgenden von „Elementarzusammensetzungen“ gesprochen wird, so soll darunter nicht das Verhältnis von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff verstanden werden, sondern die Grundzucker, die bei der Zerlegung der hochmolekularen Stoffe bei der Hydrolyse als kleinste Moleküle erhalten werden, also Glucose, Mannose, Galaktose, Fructose usw., wie sie bereits erwähnt sind. Wenn auch diese Zuckerarten in Form ihrer Polymeren vorliegen, so sind sie in den Abbildungen als monomere Zucker aufgeführt.

Der Gesamtzuckergehalt der untersuchten Produkte wurde mit 40%iger Salzsäure nach Willstätter-Zechmeister ermittelt, nachdem die Verzuckerungswerte mit 72%iger Schwefelsäure infolge unvermeidbarer teilweiser Zersetzung der entstandenen monomeren Kohlenhydrate unsicher und zu niedrig waren⁹⁾.

³⁾ E. Schultze, Ber. dtsh. chem. Ges. **24**, 2286 [1891]; E. Heuser, Papierfabrikant, Festheft 1925, S. 16.

⁴⁾ Vgl. a. Hägglund, Svensk Papperstidning; Runkel u. Lange, Cellulosechem. **12**, 185 [1931]; Peterson u. Hizon, Technol. Olem. Pap. Zellst. **26**, 93 [1929].

⁵⁾ König u. Becker, diese Ztschr. **32**, 155 [1919]; E. C. Sherrard u. W. D. Blanco, Ind. Engng. Chem. **15**, 611 [1923], u. a. m.

⁶⁾ Schrimpf, Z. ges. Schieß- u. Sprengstoffwes. **14**, 41 [1919].

⁷⁾ Die Glucose wurde rechnerisch nach der Differenzmethode ermittelt.

⁸⁾ S. u. a. E. Hägglund u. B. Proffe, Wbl. Papierfabrikat. Sonderheft 1933, S. 17; E. Höppner u. L. C. Bratt, Papierfabrikant **34**, 100 [1936]; Th. Höppner, Wbl. Papierfabrikat. **66**, 399 [1935]; E. Schmidt u. Mitarb., Cellulosechem. **12**, 235 [1931].

⁹⁾ E. Hägglund u. F. W. Klingstedt, ebenda **5**, 57 [1924].

Fe 1%	Asche 1%	Harz 1%	Lignin 1%	Pentosan 1%	Hexosan 1%	g-Zell. 1%	p-Zell. 1%	Ges. Hemi 1%	α -Zellulose 1%	Zellstoffart
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 2 3 4 Fichte
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Nordische Fichte
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 2 Buche
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Aspe
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 2 Kiefer
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Buche
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 2 Stroh
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Abb. 2. Zusammensetzung verschiedener Zellstoffe.

X-Viskosität	Cu-Viskosität	Leugenaufn.	Lineare Quellung	Kapillar- volumen	Polymeris- ationsgrad	Cu-Zahl	Zellstoffart
0	0	0	0	0	0	0	1 2 3 4 Fichte
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	Nordische Fichte
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	1 2 Buche
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	Aspe
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	1 2 Kiefer
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	Buche
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	1 2 Stroh
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	

Abb. 3. Physikalische Daten verschiedener Zellstoffe.

Man- nose	Xylo- se	% Glukose	Gesamtzucker (H ₂ SO ₄)	Gesamtzucker (HCl)	Zellstoffart
0	0	0	0	0	1 2 3 4 Fichte
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	Nordische Fichte
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1 2 Buche
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	Aspe
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1 2 Kiefer
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	Buche
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	1 2 Stroh
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	

Abb. 4. „Elementarzusammensetzung“ verschiedener Zellstoffe.

In Abb. 2 und 3 wurden die bisher üblichen einschließlich der physikalischen Daten¹⁰⁾ und in Abb. 4 die Ergebnisse der „Elementaranalyse“ von Fichten-, Kiefern-, Stroh- und Buchenzellstoff verschiedener Provenienzen aufgeführt. In Abb. 4 sind der Vollständigkeit halber auch die Werte angegeben, die mittels 72%iger Schwefelsäure erhalten wurden.

Je nach Ausgangsmaterial und Aufschlußverfahren sieht man wechselnde Mengen von Glucose, Mannose und Xylose in den Zellstoffen vorliegen. Fructose, Galaktose und Uronsäure sind nur in verschwindend geringem Maße vorhanden und wurden daher bei der weiteren Betrachtung außer acht gelassen.

Für einen besseren Vergleich wurden in Abb. 5 Alpha-, Beta- und Gamma-cellulose dem Gehalt an Glucose, Mannose und Xylose in den Zellstoffen gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß in den meisten Fällen der Gehalt an Glucose höher ist als der sonst ermittelte Alphagehalt.

Bei der Behandlung mit 18%iger Natronlauge, also unter den Bedingungen der Bestimmung der Alphacellulose, werden die Cellulosebegleiter nicht bevorzugt und quantitativ herausgelöst, d. h. die Alphacellulose ist nicht frei von Cellulosebegleitstoffen¹¹⁾.

Es liegt hier ein Fichtenzellstoff mit einem Alphagehalt von 87,3% und einem Glucosegehalt von 93,2% vor. Bei der Behandlung mit 18%iger Natronlauge ist zu erwarten, daß neben den niedermolekularen Anteilen der Cellulose die 6,8% der Cellulosebegleitstoffe, also Xylan und Mannan, quantitativ herausgelöst werden. Die analytische Untersuchung bringt jedoch den Nachweis, daß in der Alphacellulose noch wesentliche Mengen Mannan und Xylan verbleiben. Ein Teil des Mannans und Xylans ist also besonders fest an die Cellulose gebunden¹²⁾; man hat also mit verschiedenen Arten Xylan und Mannan im Zellstoff zu rechnen. Andererseits gehen aber die bei der Zellstoffherstellung weitest gehend abgebauten und niedermolekularen Anteile der Cellulose in Lösung. Dies hat die Ansicht bestärkt, daß die Bestimmung des Alphacellulosegehaltes bzw. Zuckergehaltes im Zellstoff ohne die Erkenntnis, inwieweit diese Substanzen durch den Viscoseprozeß durchgeschleppt werden, wie sie sich im Fabrikationsgang verhalten und welchen Einfluß sie schließlich auf die Fasergüte haben, wertlos sind.

Zu 2: Um das Verhalten der Hemicellulose beim Alkalisierungsprozeß kennenzulernen, wurden verschiedene Zellstoffe untersucht. Die Arbeiten wurden so durchgeführt, daß die betreffenden Zellstoffe mit Tauchlauge behandelt und die Elementarzusammensetzung der resultierenden Alkalicellulose direkt und nach einer extrem hohen und langen Reife ermittelt wurden. Es wurde eine Reifetemperatur von 40° und eine Dauer von 48 h gewählt, Temperaturen

¹⁰⁾ Jayme u. Pretschner, Papierfabrikant 37, 97, 100 [1939].

¹¹⁾ Schwalbe, ebenda 28, 189 [1928].

¹²⁾ Vgl. W. Voß u. Mitarb., Liebigs Ann. Chem. 534, 95 [1938]; E. Schmidt u. Mitarb., Cellulosechem. 13, 129 [1932]; R. Runkel, Papierfabrikant 30, 682 [1932].

und Zeiten, die in der Fabrikation i. allg. zu keinem brauchbaren Produkt führen. Es sollte festgestellt werden, ob unter diesen extremen Bedingungen die Veränderung irgendeiner Komponente besonders bevorzugt stattfinden wird.

In Abb. 7 wurden drei besonders charakteristische Fälle herausgegriffen. Es ist ersichtlich, daß der Mannosegehalt während der Vorreife sich kaum verändert, der Xylosegehalt — also Pentosangehalt — sich dagegen vermindert.

gehaltes erhält man nach wiederholter Tauchung einen Endwert, der bei allen drei Zellstoffen bei $\sim 0,25\%$ liegt. Hemicellulose ist nach den bisher bekannten Methoden kaum noch feststellbar.

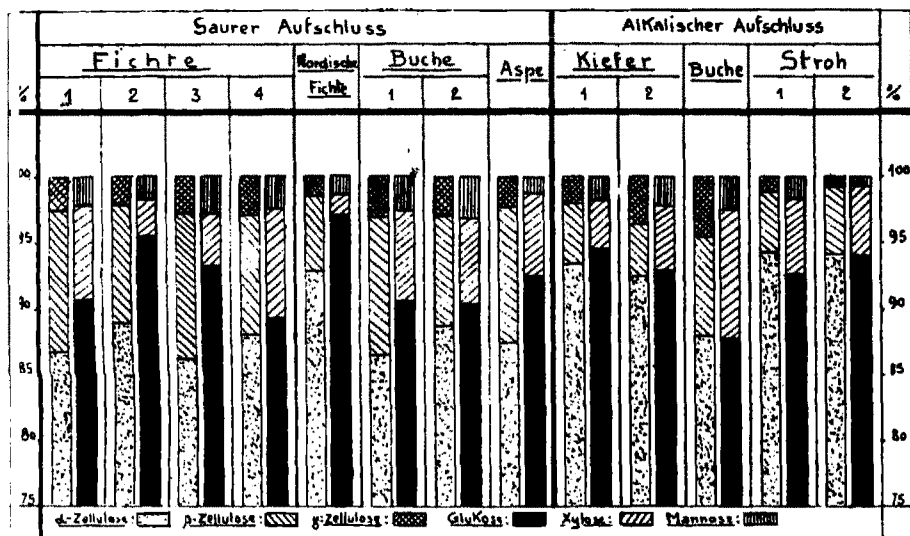


Abb. 5.
Gegenüberstellung von Alpha-, Beta- und Gamma-Cellulose mit dem Glucose-, Xylose- und Mannosegehalt.

Daß die „Elementarzusammensetzung“ der Hemisubstanzen nach den verschiedenen Ausgangsmaterialien schwankt, wurde durch Untersuchungen der aus den Tauchlaugen isolierten Hemisubstanzen festgestellt. Rein äußerlich handelt es sich um nahezu weiße Pulver, deren Zusammensetzung aus Abb. 8 zu ersehen ist.

Die Unterschiedlichkeit der Zusammensetzung des Holzes findet ihren Niederschlag in der Zusammensetzung der im Zellstoff verbliebenen Hemisubstanz.

An dieser Stelle dürfte es interessant sein, darauf hinzuweisen, daß es uns gelungen ist, durch eine einfache hydrolytische Spaltung diese Hemisubstanzen, die bekanntlich als Abfallprodukte bei der Zellwollindustrie in mehr oder weniger großen Mengen in den Schwemm- bzw. Abfallaugen anfallen, in monomere Zucker zu zerlegen und daraus ein schönes kristallisiertes reines Produkt zu gewinnen.

Aus Abb. 7 ist ersichtlich, daß es nicht möglich ist, durch einfache Tauchung die unerwünschten Pentosane quantitativ aus dem Zellstoff herauszulösen.

Ist es nun überhaupt möglich, diese Begleitsubstanzen aus dem Fabrikationsgang quantitativ auszuscheiden oder sind diese so fest mit dem eigentlichen Cellulosemolekül verbunden, daß eine quantitative Entfernung nicht durchführbar ist?

Zur Prüfung dieser Frage wurden verschiedene Zellstoffe mit wechselndem Gehalt an Alphacellulose wiederholt mit reiner Lauge erschöpfend extrahiert und der Xylosegehalt der zurückgebliebenen Alkalicellulosen ermittelt. Es sind zum Vergleich die bisher üblichen Daten, in diesem Fall der Hemicellulosegehalt, angeführt (Abb. 9).

Trotz unterschiedlichen Anfangshemi-

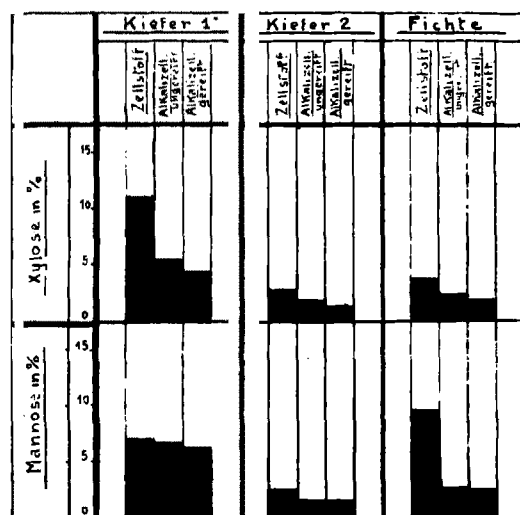


Abb. 7. Verhalten der Xylose und Mannose bei der Alkalisierung.

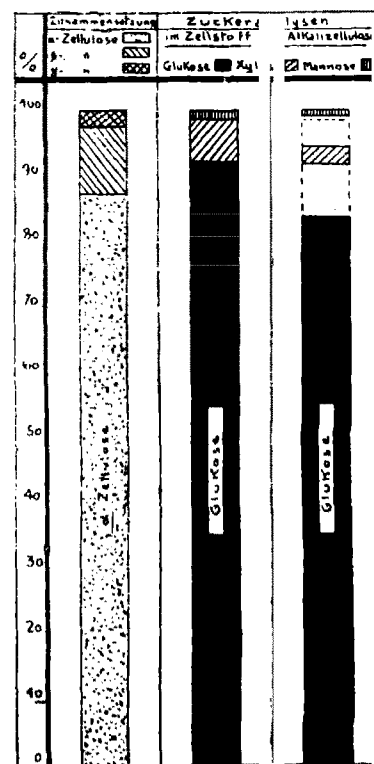


Abb. 6. Veränderung der Zusammensetzung eines Fichtenzellstoffes durch die Alkalisierung.

Untersucht man dagegen die Alkalicellulose auf das Vorhandensein von Polymeren der Xylose, so sieht man ein sehr unterschiedliches Verhalten dieser drei Zellstoffe. Der Zellstoff mit dem höchsten Anfangsgehalt an Xylose hält trotz erschöpfender Extraktion eine beachtliche Menge zurück. Durch diese alkalische Behandlung des fertigen Zellstoffs allein ist es also nicht möglich, die enthaltenen Mengen an Xylan zu entfernen.

Diese Befunde bestätigen wiederum, daß die bisherige Charakterisierung von Zellstoffen für ihre Eignung als Zellwollezellstoff nicht genügend ist. Anfänglich vorhandene, zu große Mengen an Cellulosebegleitern lassen sich auch bei der Alkalisierung nicht mehr in dem erforderlichen Maße entfernen.

Von besonderem Interesse war auch, das Verhalten des Pentosans in der Viscose während der Reife und Filtration festzustellen (Abb. 10).

Ein hoher Gehalt an Xylan führt zu starken Filtrationsstörungen in

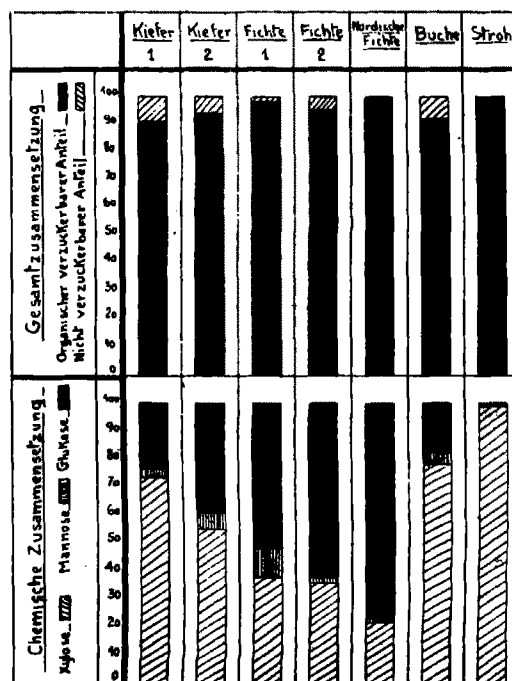


Abb. 8. Zusammensetzung von Beta-Cellulosen verschiedener Zellstoffe.

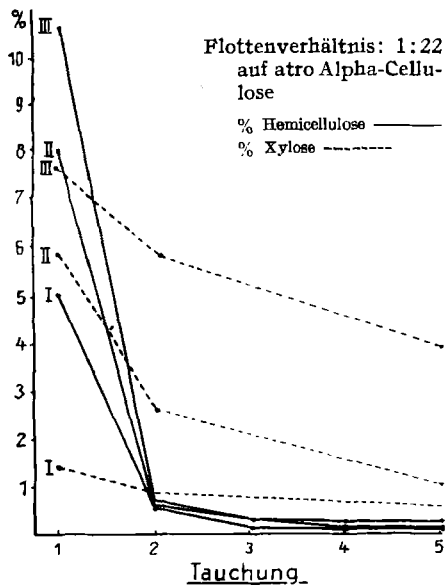


Abb. 9. Erschöpfende Behandlung von Zellstoffen mit reiner Tauchlauge.

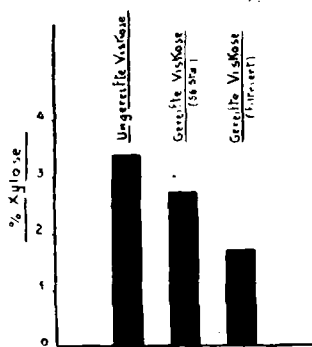


Abb. 10. Veränderung des Xylosegehaltes einer Viscose.

Nachdem diese Versuche zeigten, daß das isolierte Gemisch von Xylan und Mannan nicht instande ist, Xanthogenat und eine klare Viscose und damit schließlich eine Faser zu bilden, ist anzunehmen, daß sich nicht isoliertes Xylan und Mannan ähnlich verhalten. Die im Zellstoff enthaltenen Mannane und Xylane werden durch den ganzen Fabrikationsgang mitgeschleppt, und es ist wahrscheinlich, daß sie sich als amorphe Anteile in das Gerüst der regenerierten reinen Cellulose beim Spinnprozeß wieder einbauen und als Fremdkörper von großem Einfluß auf die Festigkeit und den Gebrauchswert der erhaltenen Faser sind.

Neben den bekannten physikalischen Textilprüfungsverfahren, wie Trockenfestigkeit, Naßfestigkeit, Elastizität, Dehnung u. a., ist in neuerer Zeit die Alkalilöslichkeit als Hauptkriterium zur Qualitätsbeurteilung herangezogen worden. Es wurde im Hinblick auf diese Tatsache einmal versucht, die Elementarzusammensetzung des alkalilöslichen Anteils einer Reihe von Fasern zu ermitteln und dabei gefunden, daß durch die Alkalibehandlung vorwiegend die Polymeren der Xylose und Mannose in Lösung gehen. Die gleichen Ergebnisse werden erzielt bei der sauren Druckbehandlung der Zellwollen mit verdünnter Schwefelsäure. In diesem Zusammenhang war es auch interessant festzustellen, daß zwischen Alkalilöslichkeit und Auslösung durch die erwähnte saure Druckbehandlung eine Beziehung besteht.

Die Reinheit des Ausgangsmaterials spiegelt sich auch bei dieser Behandlungsweise in den Ergebnissen wieder, indem bei der Verwendung von Linters weder bei der sauren Druckbehandlung noch unter den Bedingungen der Bestimmung der Alkalilöslichkeit nennenswerte Mengen in Lösung gegangen sind. Es wird zurzeit eine Methode der sauren Druckbehandlung ausgearbeitet, mit welcher voraussichtlich einwandfreiere

der Fabrikation; ein Teil des vorhandenen Xylans wird während der Viscosereife abgebaut, ein anderer bei der Filtration entfernt.

Es scheint eigentümlich, daß sich das Polymere der Xylose, also das Xylan, bei der Sulfidierung ganz anders verhält als die Cellulose. In einer früheren Arbeit haben sich Heuser u. Schorsch¹³⁾ mit der Alkalisierung und Sulfidierung von Xylan beschäftigt und dabei festgestellt, daß Xylan keine Viscose gibt. Heuser hat seine Arbeiten mit einem isolierten Xylan durchgeführt, das er aus Strohzellstoff über die Kupferverbindung

durch Zersetzung in alkoholischer Lösung mit Salzsäure rein dargestellt hat.

Es wurden nun Versuche angestellt, um die aus den Zellstoffen isolierten Gemische von Hemicellulosen, die durch saures Ausfällen aus den Tauchlauge gewonnen wurden und die, wie wir eingangs gezeigt haben, aus wechselnden Mengen Xylan und Mannan bestehen, zu alkalisieren und zu sulfidieren. Es gelang nicht, eine klare, filtrierbare Viscose zu erhalten. Die analytische Nachprüfung ergab im übrigen eine Bestätigung der von Heuser festgestellten geringen Schwefelwerte des Xanthogenats.

Ergebnisse erzielt werden können als mit der bisherigen Bestimmung der Alkalilöslichkeit.

Es dürfte von Interesse sein, daß bei Linters als Ausgangsmaterial bei Verwendung von Reinlauge bei dem Tauch- und Löseprozeß eine völlig xylosetfreie Faser erhalten wird, während bei Verwendung von hemihaltiger Lauge in der Faser immerhin 1,5% Xylose nachzuweisen sind. Dieser Befund zeigt, daß sich ein Xylan- oder Mannangehalt in der Tauch- und Löselauge auch später in der fertigen Faser bemerkbar macht¹⁴⁾.

Nachdem zunächst das Verhalten der Pentosane und Hexosane in den verschiedenen Produktionsstufen untersucht wurde, haben wir in einer weiteren Arbeit die quantitativen Verhältnisse der einzelnen Komponenten vom Zellstoff bis zur Zellwolle verfolgt. Als Ausgangsmaterial kamen u. a. ein Kiefern- und Strohcellstoff zur Untersuchung, die in ihrem Alphasgehalt etwa dem untersuchten handelsüblichen Fichtenzellstoff entsprachen. Die Zellstoffe wurden in der üblichen Weise alkalisiert und in der Alkalicellulose Gesamtzucker, Mannose- und Xylosegehalt festgestellt. Dieselben Untersuchungen wurden am Ende der Reife und in den resultierenden Zellwollen vorgenommen. In Abb. 11 sind die Zuckerwerte¹⁵⁾ zusammengestellt. Es ist daraus ersichtlich, daß der Xylose- und der Mannosegehalt im Laufe des Produktionsganges abnehmen, und zwar je nach der Natur des eingesetzten Zellstoffs.

Zu 3: Was haben nun diese Erkenntnisse und der chemische Aufbau der einzelnen Zellstoffe mit den Gütewerten, wie Reißfestigkeit, Bruchdehnung, Alkalilöslichkeit der Zellwolle zu tun? Besteht ein Zusammenhang zwischen der Elementarzusammensetzung der Zellwolle und damit ein Zusammenhang zwischen Ausgangsstoff und Gütewert der resultierenden Faser?

Es ist bekannt, daß die Erreichung hoher Gütewerten weitestgehend vom Können und Wissen und vom Verfahren der einzelnen Viscosehersteller abhängig ist. Weiterhin ist bekannt, daß man aus ein und demselben Zellstoff zu Produkten mit schwankenden Eigenschaften kommen kann.

¹⁴⁾ Högglund u. Bratt, Papierfabrikant 34, 100 [1936].

¹⁵⁾ S. Fußnote 7).

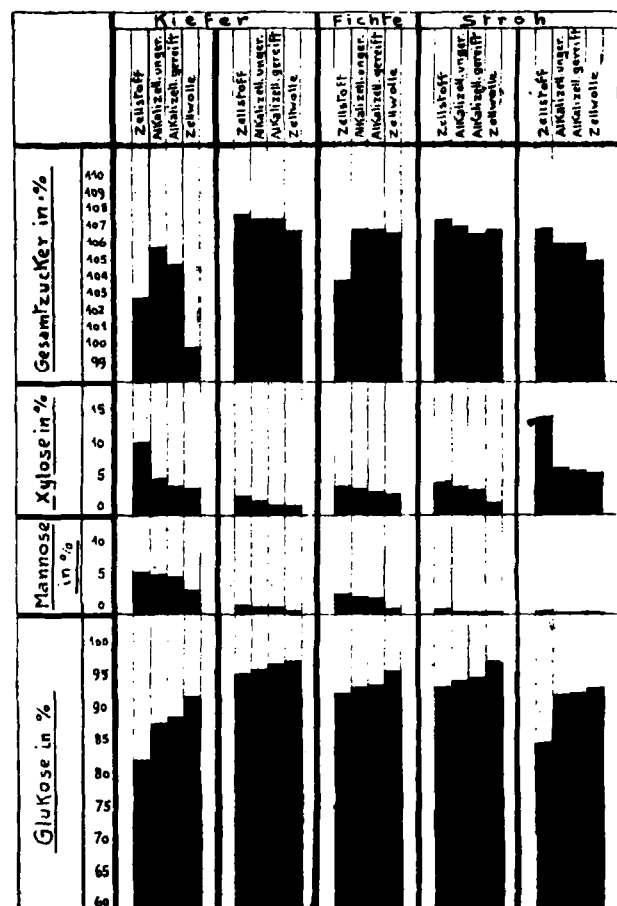


Abb. 11. Verhalten der Hemi-substanzen im Produktionsgang.

¹³⁾ Cellulosechem. 9, 93 [1928].

Wenn nun die Methode der „Elementarzusammensetzung“ als Kriterium für die Beurteilung der Faser herangezogen wird, so ist selbstverständlich Voraussetzung, daß bei dem gleichen Ausgangsmaterial nach demselben Verfahren unter den gleichen Bedingungen gearbeitet werden muß, da bekanntlich Streckung, Reife usw. neben dem Ausgangsmaterial für die Beschaffenheit der Faser ausschlaggebend sind.

In den vorangegangenen Ausführungen wurde gezeigt, daß die im Zellstoff vorhandenen Begleitstoffe nur teilweise in der Alkalisierung herausgelöst werden, während der Rest durch den Viscoseprozeß durchgeschleppt wird und in der fertigen Faser verbleibt.

Obwohl sich die Hemisubstanzen in den einzelnen Zellstoffen bei der Verarbeitung verschieden verhalten, wird man i. allg. annehmen können, daß ein Zellstoff, der von vornherein größere Mengen Begleitsubstanzen enthält, eine Faser liefert, die ebenfalls stärker verunreinigt ist als eine andere, die aus absolut reinem Ausgangsmaterial hergestellt wurde.

Es wurden aus verschiedenen Handelszellstoffen, wie Fichten-, Buchen- und Kiefernzellstoff, deren Elementarzusammensetzung ermittelt wurde, unter Einhaltung gleicher Bedingungen Zellwollen hergestellt und diese auf ihre textilen Daten geprüft.

Trägt man nun in einem Diagramm die Summe des Mannose- und Xylosegehaltes und in einem zweiten den Glucosegehalt der Ausgangszellstoffe gegen die Reißfestigkeit der erhaltenen Zellwolle auf, so erhält man folgende Kurven:

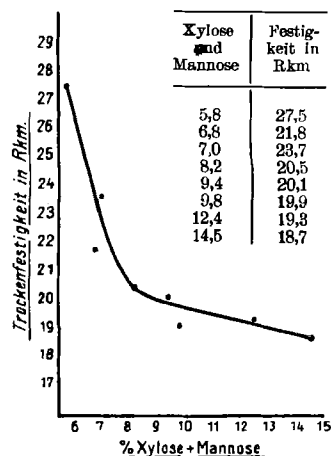


Abb. 12. Beziehungen zwischen Mannose- und Xylosegehalt der Zellstoffe und Reißfestigkeit der Zellwollfasern.

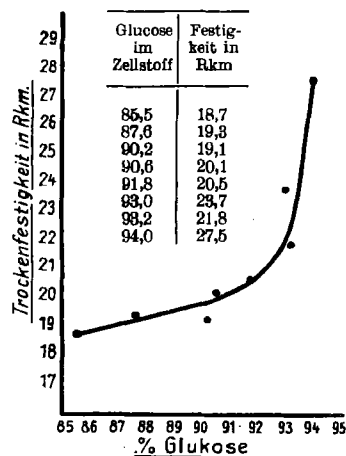


Abb. 13. Beziehungen zwischen Glucosegehalt der Zellstoffe und Reißfestigkeit der Zellwollfasern.

Diese Abbildungen geben eine einwandfreie Bestätigung der Tatsache und Erfahrung, daß man niemals aus einem Zellstoff mittlerer Güte zu einer Zellwolle von höherem Gebrauchs-wert kommen kann.

Dagegen ist es möglich, aus hervorragendem Zellstoff sowie aus reinen Linters oder den nach unserem Spezialverfahren

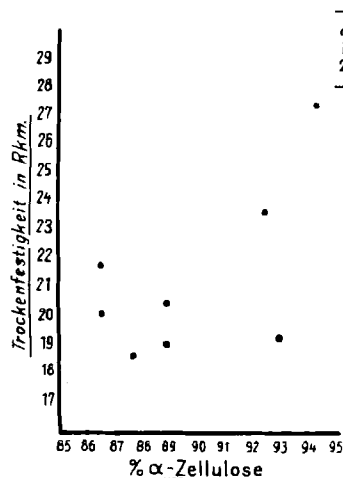


Abb. 14. Beziehungen zwischen Alpha-Cellulosegehalt der Zellstoffe und Reißfestigkeit der Zellwollfasern.

hergestellten Zellwollefaser allein nichts aussagt; in Abb. 14 ist deshalb der Alphagehalt des Zellstoffes zur Festigkeit der Zellwolle in Beziehung gebracht. Aus der Anhäufung von Punkten ist beim besten Willen eine gegenseitige Abhängigkeit dieser beiden Faktoren nicht zu konstruieren.

Selbstverständlich kann man hier den Einwand machen, daß ja nicht nur die eingelagerten Hemisubstanzen, sondern auch die sehr stark abgebauten Cellulosereste auf die Festigkeit der Faser von großem Einfluß sein können¹⁴⁾. Es ist sicher, daß dies in weitest gehendem Maße der Fall ist, wobei berücksichtigt werden muß, daß bei der Alkalisierung der größte Teil dieser niedermolekularen Anteile entfernt wird. Andererseits ist es aber offensichtlich, daß der Gehalt an Mannan und Xylan im Zellstoff maßgebend für die Eigenschaften der hieraus hergestellten Faser ist.

Bei der Übertragung dieser Ergebnisse auf übliche Handelszellwollen, deren Ausgangszellstoff nicht bekannt und daher unberücksichtigt geblieben war, konnte festgestellt werden, daß auch zwischen Glucosegehalt der Zellwolle und deren Festigkeit eine sehr beachtliche Beziehung besteht (Abb. 15).

Zur Vervollständigung wurden die gleichen Zellwollen auch auf ihre Elementarzusammensetzung und die physikalischen Daten hin analysiert.

Im Rahmen dieser Betrachtungen sei die Aufmerksamkeit auch auf die Polymerisationsgrade und Kupferzahlen einiger Zellstoffe gelenkt (Abb. 16).

In Abb. 17 (S. 298) wurden die Polymerisationsgrade und die Kupferzahlen verschiedener Zellstoffe aufgetragen. Es zeigt sich die bekannte Erscheinung, daß viele Zellstoffe mit mittlerem Polymerisationsgrad eine sehr niedrige Kupferzahl haben, während andere mit hohem Polymerisationsgrad eine hohe Kupferzahl aufweisen. An dieser Stelle soll nun nicht darüber diskutiert werden, ob diese hohe Kupferzahl bedingt ist durch Anwesenheit von kurzkettingen Celluloseanteilen oder durch Abbauprodukte oder aber auch durch das Vorhandensein nicht celluloseartiger Verunreinigungen, und daß man die Kupferzahl durch alkalische Bleiche weitgehend herunterdrücken kann.

Die vorliegenden Untersuchungen der handelsüblichen Zellstoffe ergaben jedoch ausnahmslos — wie schon Jayme u. Pfrezschner gezeigt haben — daß alle nach dem Sulfatverfahren aufgeschlossenen Zellstoffe eine sehr niedrige Kupferzahl besitzen, während die nach dem Sulfatverfahren erhaltenen Zellstoffe wesentlich höhere Kupferzahlen aufweisen; selbst bei stark heruntergekochten Sulfatzellstoffen ist die Kupferzahl viel niedriger als bei den Sulfitzellstoffen. Interessant ist nun-

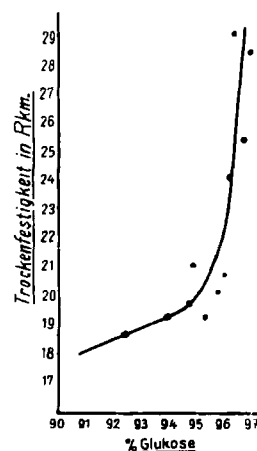


Abb. 15. Beziehungen zwischen Glucosegehalt und Reißfestigkeit der Zellwollfasern.

¹⁴⁾ Vgl. u. a. W. Schramek u. H. Christoph, Kolloid-Beih. 48, 227 [1938].

Zellwolle N°		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<u>Reißlänge</u> in <u>Rkm</u>	trocken	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0
	naß	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0
<u>Dehnung</u> in <u>%</u>	trocken	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0
	naß	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0
<u>Alkaliosilikat</u> in %		30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0	30 20 10 0
<u>Polymerisations-</u> <u>grad</u>		30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0	30 250 150 100 75 50 25 0

Abb. 16. Physikalische Daten verschiedener Zellwollen.

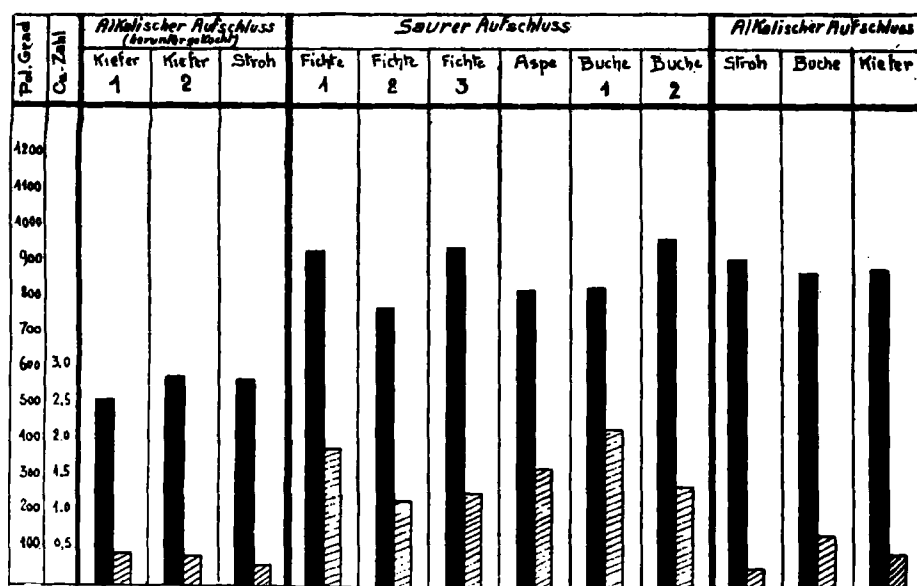


Abb. 17.
Polymerisationsgrad und Kupferzahl verschiedener Zellstoffe.

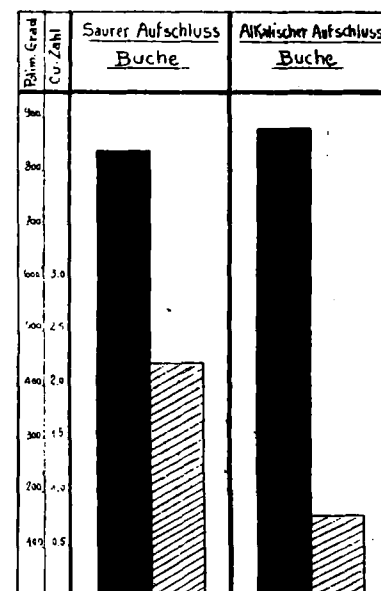


Abb. 18. Polymerisationsgrad und Kupferzahl eines sauer und eines alkalisch aufgeschlossenen Zellstoffes.

mehr, daß bei Betrachtung der Verhältnisse bei sauer und alkalisch aufgeschlossenem Buchenholz eindeutig festgestellt werden kann, daß diese Erscheinung vollkommen unabhängig vom Ausgangsrohstoff — z. B. Holz oder Stroh — ist.

Die Tatsache des Vorhandenseins vieler niedermolekularer Anteile im Zellstoff beim Sulfitaufschluß im Gegensatz zum Sulfataufschluß zeigt auch die Untersuchung über die Polydispersität, deren Ergebnisse in Abb. 19 aufgeführt sind.

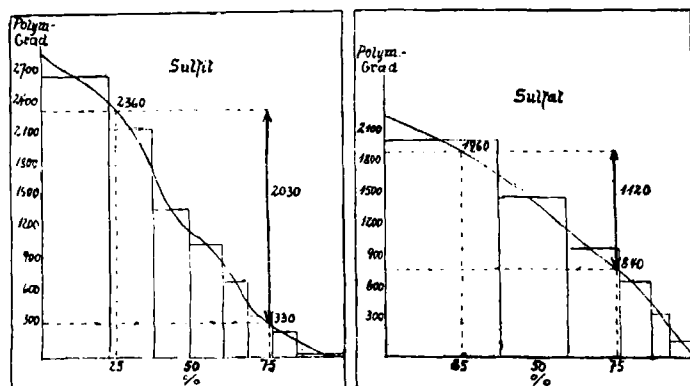


Abb. 19. Polydispersitätsdiagramme eines Sulfit- und eines Sulfatzellstoffes.

Hier sind die nach eigenen Verfahren ermittelten Polydispersitätsdiagramme eines Sulfit- und eines Sulfatzellstoffes einander gegenübergestellt. Aus den aufgezeichneten Kurven ergibt sich die Menge jedes einzelnen Polymerisationsgrades; der Pfeil zeigt an, innerhalb welchen Polymerisationsgradbereiches die mittleren 50% der Substanz liegen. Während bei den Sulfitzellstoffen dieser Bereich etwa 1500 bis 2000 beträgt, liegt er für Sulfatzellstoffe um etwa 50% niedriger, bei 700 bis 1000. Es tritt also durch den Sulfataufschluß nicht nur eine Verminderung der niedermolekularen Anteile ein, sondern es werden auch die hohen Polymerisationsgrade abgebaut, so daß sich eine weitgehend gleichmäßigere Polymolekularität des Zellstoffes ergibt.

Die Entfernung der Hemicellulose beim Sulfitkochprozeß beruht bekanntlich darauf, daß durch die Anwendung, wenn auch nur schwacher Säuren, die Hemicellulose hydrolysiert und gelöst wird, wobei die resistenten Anteile bei der Cellulosefaser verbleiben. Strebt man die Entfernung dieser schwer hydrolysierbaren Anteile an, dann besteht die Gefahr, daß auch Anteile der Cellulose hydrolysiert und in niedermolekulare Bruchstücke übergeführt werden, so daß die Ausbeute fällt.

Beim Sulfatprozeß dagegen wird ein großer Teil der Hemicellulose in der Kochlauge gelöst bzw. abgebaut. Daher liegen im Sulfatzellstoff wenig niedermolekulare Anteile vor,

was bei Verarbeitung zur Textilfaser größere Festigkeit und geringere Alkalilöslichkeit zur Folge hat.

Zur Erzielung einer Zellstoffqualität mit möglichst wenig niedermolekularen Anteilen ist also der Sulfatprozeß von vornherein als richtiger Weg gegeben. Dabei muß das Aufschlußverfahren jedoch so geführt werden, daß die resistenten Anteile in die Schwarzlauge gehen. Die zurückgebliebene Faser wird infolge des spezifischen Verhaltens der Lauge nicht hydrolysiert.

Aus vorerwähnten Ergebnissen und Erfahrungen ist eindeutig ersichtlich:

eine tragfeste Textilfaser muß weitestgehend frei von Cellulosebegleitstoffen wie Mannan und Xylan sein,

es ist bekannt, daß die Zellstoffindustrie heute noch nicht in der Lage ist, den für die Zellwolleerzeugung wirtschaftlich tragbaren Anforderungen gerecht zu werden; es ist daher ein einfacher Weg zu finden, die überschüssigen Hemi-substanzen weitestgehend aus dem Zellstoff bei der Alkalisierung herauszulösen.

Wenn überhaupt von der Möglichkeit gesprochen wird, einen stark mit Hemi-substanzen verunreinigten Zellstoff von diesen Begleitstoffen zu befreien, so kann hier die Direktalkalisierung in der Flocke, die dem üblichen Tauchprozeß weit überlegen ist, einigermaßen Abhilfe schaffen. Es liegt schon nahe, daß beim Vorliegen des Materials in feinverteilter Form der Zutritt der Lauge viel schneller und widerstandloser vor sich gehen kann. Außerdem besteht bei der Direktalkalisierung nicht die Gefahr, daß beim Trocknen des Zellstoffes etwa vorhandene Hemi-substanzen durch Verhornung in eine derartige Form übergeführt werden, daß ihre Entfernung beim nachfolgenden Tauchprozeß noch erschwert, wenn nicht gar unmöglich gemacht wird.

Für die Veranschaulichung wurde die Alkalisierung im Stoffbrei und in Bogenform bei verschiedenen Zeiten durchgeführt, und zwar nach 2, 5,

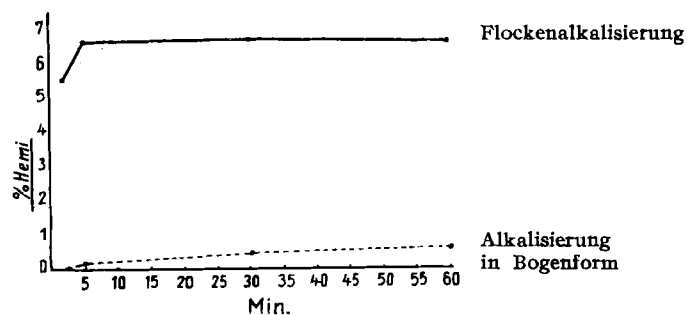


Abb. 20.
Einfluß der Zeit auf die Alkalisierung in der Flocke und in Bogenform.
(Laugenverhältnis 1:20)

15, 30 und 60 min, wobei der Hemi-gehalt in der Lauge gleichzeitig ermittelt wurde. Bei dieser Arbeitsweise wurde der Stoffbrei nur abgesaugt und nicht gepreßt, und von den Zellstoffbögen wurde die Lauge abdekantiert. Während bei der Alkalisierung im Stoffbrei der Höchstwert der Hemiabgabe an die Lauge schon nach 5 min erreicht wird, ist dies bei Alkalisierung in Bogenform sogar nach einer Stunde noch nicht der Fall. Die „Hemi“ wird hierbei durch Diffusion an die Lauge abgegeben; es ist eine weitaus längere Zeit bis zur Einstellung des Gleichgewichtes „Hemi“ in der Faser — „Hemi“ in der Lauge erforderlich.

Es sollte mit dieser kurzen Abhandlung ein Ausschnitt aus den Arbeiten gegeben werden, die sich mit der Totalhydrolyse und „Elementarzusammensetzung“ der einzelnen Zwischenprodukte und Zwischenstufen, vom Holz bzw. vom Stroh ausgehend bis zur fertigen Zellwolle und zum fertigen Gewebe, befassen. Trotz des außerordentlich umfangreichen Untersuchungsmaterials sind diese Arbeiten nicht als abgeschlossen zu betrachten. Die wichtigen Erkenntnisse, die aus den Untersuchungen gewonnen wurden, werden die Grundlage bilden für die Weiterbearbeitung dieses interessanten und aktuellen Gebietes.

Nachdem die Aufgabe gestellt wurde, durch Forschung und im Betrieb auf dem einmal gegebenen Grundstoff --

Cellulose — aufbauend das Letzte technisch und wirtschaftlich herauszuholen, kann zusammenfassend gesagt werden, daß Ausgangsmaterial und Fertigprodukt ein unteilbares Ganzes darstellen und deshalb nicht voneinander getrennt werden sollten.

Die Herstellung einer Textilfaser von hohem Gebrauchswert setzt also insbes. bezüglich ihres Aufschlußverfahrens voraus, daß der Grundstoff in chemischer, physikalischer und technischer Hinsicht vollkommen erkannt und seine Herstellung unter Berücksichtigung der in dem Bericht wiedergegebenen außerordentlich wichtigen Erkenntnisse durchgeführt wird.

Eingep. 29. April 1940. [A. 55.]

Nachtrag.

Neuere Methoden der präparativen organischen Chemie.

2. Reduktion nach Meerwein-Ponndorf und Oxydation nach Oppenauer.

Von Prof. Dr. Th. Bersin, Marburg a. d. Lahn*).

Zu Fußnote 1): Die ersten Reduktionen dieser Art sind von A. Lüttringhaus sen., D. R. P. 384351, Chem. Ztrbl. 1924, I, 2398, mittels Magnesium, Jod und Alkohol durchgeführt worden. Wahrscheinlich sind hierbei Alkoholate als Katalysatoren wirksam, aber das Verfahren hatte sich nicht eingebürgert, da das entstehende Mg-Alkoholat verharzend auf ungesättigte Aldehyde wirkt.

*) Diese Ztschr. 53, 206 [1940].

RUNDSCHAU

Die Stellung der Union internationale de Chimie zum gegenwärtigen Krieg

Es sind Zweifel darüber entstanden, ob die von deutschen Gelehrten im Zusammenhang mit Ausschüssen der Union internationale de Chimie in Angriff genommenen Arbeiten betreffend Dokumentation, Nomenklatur, Atomgewichte und viele andere Gebiete unter den jetzigen Verhältnissen fortgeführt werden sollen. Es dürfte viele Fachgenossen interessieren zu erfahren, wie man namentlich in den Vereinigten Staaten von Nordamerika hierüber denkt. Wir veröffentlichen daher ein Schreiben, das der Präsident der Union internationale de Chimie, Herr Professor Dr. M. T. Bogert (New York) dem deutschen Vicepräsidenten, Herrn Professor Dr. Richard Kuhn (Heidelberg), zugehen ließ:

UNION INTERNATIONALE DE CHIMIE

28, Rue Saint-Dominique, Paris (7^e)

Office of the President, Havemeyer Hall, Columbia University, New York, N. Y.
8. November 1939.

An die Nationen und Personen,

die der Internationalen Union für Chemie angehören
oder an ihrer vielseitigen Tätigkeit interessiert sind:

Von Einzelpersonen und Organisationen vieler Länder erhielten wir Briefe, in denen wir um Rat gebeten wurden, ob man das Werk der Union und ihrer verschiedenen Ausschüsse während des gegenwärtigen Chaos in der Welt fortsetzen oder diese Tätigkeit bis zur Rückkehr des Friedens und allgemeiner Wiederaufnahme freundschaftlicher internationaler Beziehungen unterbrechen solle.

Die Antwort auf diese Frage sollte nach Ansicht des Unterzeichneten unzweifelhaft die sein, daß die Arbeit weitergehen muß, wenn möglich noch nachdrücklicher als zuvor, und zwar nicht nur innerhalb der nationalen Grenzen, sondern besonders auch zwischen den Nationen. Die Union ist, wie ja ihr Name sagt, eine Organisation von Wissenschaftlern, vereinigt zum Wohle nicht irgendeines einzelnen Landes, sondern aller Länder. Ihr Ziel ist es, durch die großartigen Erfolge der Chemie und die damit fortschreitende Zivilisation der gesamten Menschheit Wohlfahrt und Glück zu bringen. Keine Wissenschaft bietet bessere Gelegenheiten zu nützlichem und segensreichem Wirken. Wenn die Union und die ihr angeschlossenen Verbände sich treffen, wie z. B. letztes Jahr in Rom, wo über 3000 Teilnehmer erschienen waren, die mehr als 30 Nationen repräsentierten, so werden nationale Grenzen und Mißverständnisse vergessen und es herrschen gegenseitige Wertschätzung, Achtung und gute Kameradschaft. Dieser Geist der Freundschaft und Achtung, der von allen Delegierten mit nach Hause genommen wird, ist oft wie ein frischer Lufthauch, der die düsteren Nebel des Mißverständnisses und des Argwohns zerteilt und der mit der Rückkehr in die Heimat nicht aufhört, sondern in vielen Fällen durch einen Schriftwechsel weiterwirkt. Vielleicht mögen die Freundschaftsbande, die so entstehen,

verhältnismäßig unbedeutend erscheinen, zusammengenommen aber wird ihr „Lilliput-Charakter“ eine nicht zu übersehende Macht.

Das nützliche Wirken der Internationalen Union für Chemie und ihrer verschiedenen Kommissionen und Komitees wird vor allem durch die Weitherzigkeit bestimmt, mit der die darin vereinigten Nationen zusammenarbeiten; die Tatsache, daß einige Länder jetzt Krieg haben, ist kein Grund, daß die anderen nicht ihre Zusammenarbeit fortsetzen und nach bestem Vermögen die durch die Internationale Union gebotenen Möglichkeiten zu fruchtbarer Arbeit wahrnehmen sollten, so daß wir auf dem Wege zum Ziel schon ein Stück weiter sind, wenn die Welt endlich wieder in den normalen Zustand zurückkehrt. Sogar von den kriegführenden Nationen erhoffen wir, daß sie „weitermachen“, soweit es die Umstände zulassen, letztlich zu ihrem eigenen Segen und dem der übrigen Welt. Ihre chemischen Gesellschaften sind noch tätig; warum sollten sie also ihre internationalen chemischen Fragen fallen lassen oder vergessen?

Wenn wir jetzt unsere Tätigkeit unterbrechen, würden wir eine schlappe, pessimistische Haltung zeigen, die zu dem begeisternden Bild und dem Mut der Chemiker überall in der Welt gänzlich im Widerspruch stehen würde.

gez.: Marston Taylor Bogert

Präsident der Internationalen Union für Chemie

To those nations and individuals

participating or interested in the International Union of Chemistry and its manifold activities:

Communications have been received from individuals and organizations of many lands requesting advice as to whether or not they should endeavor to continue the work of the Union and its various Commissions during the present chaotic condition of the world, or suspend operations until the return of peace and the general resumption of friendly international relations.

The answer to this question in the judgment of the writer should be unequivocally, that the work is to go on, if possible still more actively than heretofore, not only in its local national field, but particularly in its international aspects. The Union, as its name signifies, is an organization of scientists banded together for the good, not of any one country, but of all. Its aim are the welfare and happiness of all mankind, through the advancement of civilization by the triumphs of chemistry. No science offers greater opportunities for service and beneficent achievement. When the Union and its affiliated Congress meet, as at Rome last year, where about 3000 attended, representing some 30 nations, national boundaries and misunderstandings are forgotten, and mutual appreciation, esteem and good fellowship prevail. This spirit of friendship and regard, carried back home by all the delegates, is often like a breath of fresh air in dispersing the fogs of a murky local atmosphere of misapprehension and suspicion. Nor does it cease upon their arrival in the homeland, but in many cases is continued through correspondence. Individually the bonds of friendship so established may seem relatively unimportant, but collectively their Lilliputian character becomes a force not to be ignored.

The usefulness of the International Union of Chemistry and of its various Commissions and Committees, will be determined primarily by the wholeheartedness with which the associated nations cooperate, and the fact that certain nations are now at war is no reason why the other nations concerned should not continue to cooperate and, to the best of their ability, take advantage of those opportunities for important useful service which the International Union offers, so that when the world finally returns to normal we shall be that much further along on the road to our goal. Even in the warring nations, it is to be hoped they will still "carry on," as conditions permit, for their own ultimate benefit and that of the rest of the world. Their chemical societies are still active. Why should their international chemical problems be either dropped or forgotten?

To suspend activities now might give the impression of a malingering and pessimistic attitude, totally at variance with the inspiring vision and courage of chemists the world over.

Marston Taylor Bogert, (21)
President International Union of Chemistry