

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 67 (1949)
Heft: 3: Zum Rücktritt von Schulsrats-Präsident Rohn

Artikel: Menschenökonomie und Technik
Autor: Gonzenbach, W. von
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83988>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 24.01.2026

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

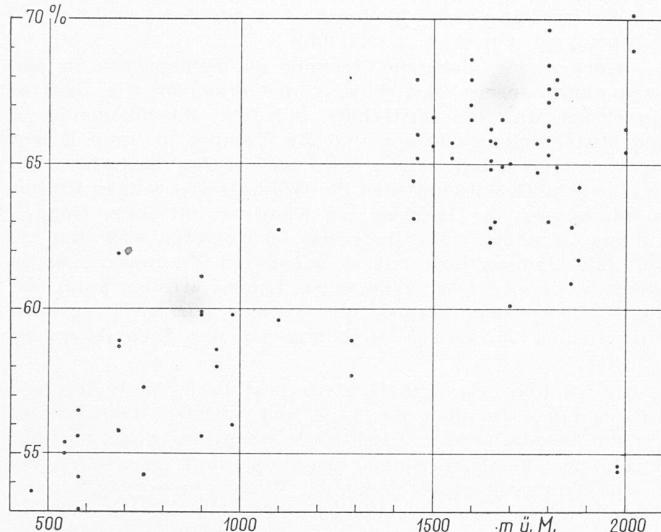


Bild 2. Ligningehalt des Lärchenkernholzes bezogen auf den Zellulosegehalt in Abhängigkeit der Meereshöhe des Standortes

Auf Anregung von Prof. Dr. H. Burger, Direktor der Eidg. forstlichen Versuchsanstalt, wurde diese Frage für das Lärchenkernholz eingehend geprüft; denn Lärchen stehen aus sämtlichen Meereshöhen unseres Landes (450 bis 2200 m) von ähnlichen Böden (Mineralböden) zur Verfügung. Die Ergebnisse waren überraschend und weisen auf weit kompliziertere Verhältnisse hin, als bei Beginn der Versuche vermutet wurde.

Vergleicht man nämlich gleichaltrige Bäume aus den verschiedenen Höhenlagen, z. B. Stämme im Lebensalter von 100 bis 160 Jahren, so zeigt ihr Kernholz eine Andeutung eines Meereshöhen-Optimums: das Kernholz aus Stämmen, die in Meereshöhen von 1100 bis 1700 m gewachsen sind, wird unter identischen Versuchsbedingungen weniger vermorscht als bei Stämmen aus den Meereshöhen von 450 bis 1100 und von 1700 bis 2100 m, also besteht bei Lärchen zwischen 1100 und 1700 m ü. M. ein **biologisches Optimum** für die Ausreifung ihres Kernholzes.

Zu einem ähnlichen biologischen Optimum gelangt man aber zufälligerweise auch bei der Untersuchung von handelsüblichen Stämmen aus den verschiedenen Meereshöhen. Diese Stämme haben den selben Brusthöhendurchmesser (etwa 40 bis 60 cm), aber ungleiches Alter; denn im Mittelland wird der handelsübliche Durchmesser wegen der grösseren Zuwachsleistung in etwa 100 bis 150 Jahren erreicht, in den Hochalpen erst in etwa 150 bis 250 Jahren.

In Bild 1 stellt jeder Punkt eine Stammprobe dar. Die Punktschar zeigt ein deutliches Optimum zwischen 1100 und 1700 m. Im arithmetischen Mittel beträgt der Abbau bei den Stämmen aus dem Mittelland (450 bis 1050 m ü. M.) 17,9 %, bei den Stämmen aus den Voralpen (1050 bis 1750 m ü. M.) 12,8 % und bei den Stämmen aus den Hochalpen (1750 bis 2150 m ü. M.) 19,4 %. Somit besteht bei den handelsüblichen Lärchenstämmen ein ausgesprochenes Optimum der Dauerhaftigkeit bei Herkunft aus den Meereshöhen von 1100 bis 1700 m. Gegen das Mittelland hinunter und gegen die hohen Berglagen hin geht die Dauerhaftigkeit zurück.

Die absolute Lage dieser Grenzpunkte (1100 und 1700 m) gilt zunächst nur für den Landesteil, aus dem das Material stammt, nämlich für den Kanton Graubünden. Es ist denkbar, dass sich die optimale Höhenstufe für die Dauerhaftigkeit unter andern klimatischen und edaphischen Verhältnissen etwas verschiebt und z. B. im ariden Wallis tiefer liegt. Nur die Tatsache, dass es bei den Lärchen eine optimale Höhenlage für die Dauerhaftigkeit ihres Kernholzes gibt, steht also fest; dagegen muss die Frage offen gelassen werden, wie sich diese Höhengrenzen örtlich gestalten.

Ferner darf nicht übersehen werden, dass diese Feststellung einer optimalen Höhenlage für die Dauerhaftigkeit des Lärchenkernholzes vor allem biologisch interessant ist. Der wirtschaftliche Wert des Lärchenholzes wird dagegen noch durch andere Faktoren bestimmt, so durch Festigkeit, Schwinden, Astreinheit und Bearbeitbarkeit.

Die Prüfung der Ursachen dieser Optimumskurve der Dauerhaftigkeit ergab, dass keine unmittelbare Beziehung

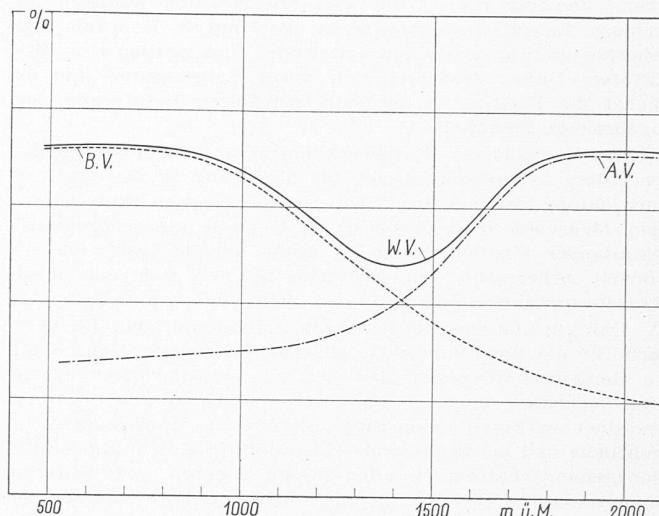


Bild 3. Schematische Darstellung der zwei wichtigsten Vermorschbarkeitskomponenten des Lärchenkernholzes. B. V.: Mutmassliche Abnahme der Vermorschbarkeit infolge der mit steigender Meereshöhe wachsenden Inkrustierung. A. V.: Mutmassliche Zunahme der Vermorschbarkeit infolge der mit steigender Meereshöhe wachsenden Ueberalterung der Stämme. W. V.: Tatsächliche Vermorschbarkeit, wenn aus verschiedenen Meereshöhen Stämme des selben Brusthöhendurchmessers, aber von verschiedenem Lebensalter miteinander verglichen werden

besteht zwischen der unterschiedlichen Vermorschbarkeit einerseits und der Jahrringbreite, dem Herbstholtzanteil, dem spezifischen Gewicht, dem Fettgehalt, dem Harzgehalt und dem Grad der Verkernung anderseits, sondern die Optimumskurve in Bild 1 entspricht einer Resultante aus mindestens zwei Komponenten.

Die eine Komponente ist die mit steigender Meereshöhe zunehmende Verholzung des Lärchenkernes (Bild 2). Sie bewirkt, dass die Inkrustierung des Zellulosegerüstes und damit der dem Zellulosegerüst verliehene Schutz gegen die Enzyme der wichtigeren holzzerstörenden Pilze mit steigender Meereshöhe zunimmt; wenn also dieser Faktor allein ausschlaggebend wäre, so müsste die Hochgebirgslärche dauerhafter sein als die Voralpen- und Mittellandlärche; ihre Vermorschbarkeitskurve müsste deshalb mit steigender Meereshöhe sinken (Bild 3, Kurve B. V. = biologische Vermorschbarkeit).

Dieser Begünstigung der Hochgebirgslärche wirkt jedoch ein anderer Faktor entgegen, nämlich der Faktor der Altersvermorschbarkeit. Wie jedes andere Holz, so besitzt auch das Lärchenkernholz ein optimales Lebensalter für seine Pilzwiderstandsfähigkeit; diese ist in früher Jugend gering, nimmt später zu und sinkt bei Ueberalterung wieder ab. Bei den von uns untersuchten Proben haben offenbar die Hochgebirgslärchen das Altersoptimum bereits überschritten, sodass ihre Vermorschbarkeit gegen die Hochalpen hin ansteigt (Bild 3, Kurve A. V. = Altersvermorschbarkeit).

Die Resultante aus diesen zwei widerstrebenden Komponenten, nämlich aus der mit steigender Meereshöhe zunehmenden Verholzung und infolgedessen abnehmenden Vermorschbarkeit einerseits, und aus der mit steigender Meereshöhe zunehmenden Ueberalterung und infolgedessen wachsenden Vermorschbarkeit anderseits, ist die von uns in Bild 1 gemessene wirtschaftliche Vermorschbarkeit (Bild 3, Kurve W. V.), die sich dann einstellt, wenn handelsübliche Lärchen des selben Brusthöhendurchmessers, aber von verschiedenem Lebensalter (weil die Bäume in den verschiedenen Meereshöhen ungleich rasch wachsen) miteinander verglichen werden.

Menschenökonomie und Technik

Von Prof. Dr. W. VON GONZENBACH, Zürich

DK 331.024

1. Einleitung

Sinn des Lebens ist mehr als blosse Sicherung der materiellen Existenz des Individuums und seiner Nachkommen. Das Leben ruft uns auf, aus der gesicherten Existenz heraus uns schaffend zu betätigen, die angeborenen latenten Fähigkeiten aktiv und frei zu manifestieren, oder wie es im bibli-

schen Gleichnis heisst, mit den anvertrauten Pfunden zu wuchern. Leben ist Anpassung an die Umwelt, Kenntnis und Beherrschung der gesamten materiellen und ideellen Umweltfaktoren. Damit erweitert sich unser Lebensraum, und es wächst die Freiheit in der selbstgewählten Betätigung der angeborenen Fähigkeiten.

Das Korrelat zur Umwelterkenntnis ist die Selbsterkenntnis. Allem Lebendigen eignet der Trieb zur Entfaltung und Entwicklung der eigenen Form und der eigenen Funktionen. Dem Menschen wird dieser Trieb bewusst als schöpferisch gestaltender Freiheitsdrang. Je mehr und je besser er die Umwelt beherrscht, um so mehr löst er sich von ihrer Schwere und ihrem Zwang, um so mehr fühlt er sich frei.

Das gilt für den Menschen als Individuum. Das gilt aber auch für die menschliche Gesellschaft; denn der Mensch ist ein Gemeinschaftswesen, das sich mit seinesgleichen in die verschiedensten engeren und weiteren Gesellschaftsformen einordnet, in Familie und Sippe, in Arbeits-, Forschungs-, in rechtliche und politische und schliesslich in Kultur- und Religionsgemeinschaften. In allen diesen engeren und weiteren Gemeinschaften Gleichartiger und Gleichgesinnter müssen die individuellen Fähigkeiten des Einzelnen im Sinne der Arbeitsaufteilung organisch eingeordnet werden. Nur im sichernden Rückhalt einer arbeitsteiligen Gemeinschaft ist dem Individuum die Möglichkeit gegeben, seiner inneren Berufung gemäss sich frei zu entfalten. Dabei ist diese Freiheit ihrerseits begrenzt durch die Rücksicht auf die Freiheitsansprüche der andern Gemeinschaftsglieder. Dieses natürliche Recht auf Freiheit findet sein Korrelat in der Pflicht zur Bindung an die Gemeinschaft in dem Sinne, dass die Früchte des freien Schaffens stets in den Dienst der Gemeinschaft gestellt werden sollen. Ruft uns das Leben, das wir als Lehen bekommen haben, um es der nächsten Generation weiterzugeben, auf, dieses Lehen fruchtbar zu verwalten, so bedeutet das für den Einzelnen wie für die menschliche Gesellschaft maximalen, aber zugleich auch optimalen Kräfteeinsatz in der Leistungsführung. Das nennen wir Ökonomie der menschlichen Kräfte, kurz Menschenökonomie.

2. Menschenökonomie und Bedeutung der Technik

Unter optimalem Kräfteeinsatz verstehen wir in der Sprache der Technik maximalen Wirkungsgrad. Die Technik lehrt uns zum ersten Mal den Begriff der Energiewirtschaft. Sie differenziert die verschiedenen Energieformen und deren Umwandlung zu einem bestimmten Wirkungszweck und berechnet den Wirkungsgrad als Verhältnis der «Zweckenergie» zur aufgewendeten Rohenergie. — Ökonomisch ist dabei eine möglichst günstige Umwandlung von Rohenergie zu «veredelter Energie; unökonomisch ist, eine hochwertige Energie für minderwertige Zwecke zu verschleudern. In analoger Weise sollen vom menschenökonomischen Standpunkt aus die hochwertigen menschlichen Kräfte von Leistungsansprüchen befreit werden, denen andere, ausserhalb des Menschen fassbare Kräfte genügen können. Hier liegt die wesentliche Aufgabe der Technik, den Menschen von niederen Belastungen zu erlösen und zu hochwertigerem Einsatz seiner Betätigungs möglichkeiten zu befreien. Erfahrung und Wissenschaft, berechnender Verstand und schöpferische Fantasie schaffen die technischen Lösungen für die Freiheitswünsche der Menschheit auf ihrem Weg nach oben.

3. Güterökonomie und Technik

Nicht nur zur Sicherung der unmittelbaren materiellen Existenz, sondern auch bei der Vergrösserung der materiellen und ideellen Lebensbedürfnisse, die Hand in Hand geht mit der Ausweitung des Lebensraumes, wächst auch der Bedarf nach Konsumations- und nach weiteren Produktionsgütern und vermehrt sich auch die Notwendigkeit des gegenseitigen Gütertauschs unter möglichst ökonomischen Bedingungen. Die Technik ihrerseits wird den Aufgaben der Güterökonomie dadurch gerecht, dass sie einsteils die Güterproduktion fast ins Ungemessene zu steigern vermag (unter gleichzeitiger Einsparung der teuren menschlichen Produktionskräfte) und andernteils in ebenso unbegrenztem Masse durch die Entwicklung der Verkehrswege und Verkehrsmittel den Gütertausch verbessert und bereichert. Immer aber haben sowohl Technik als Wirtschaft sich auf den Menschen und sein Wohl auszurichten. Wehe, wenn sie diesen Dienst verraten und im Selbstzweck entarten!

4. Die menschenökonomischen Anforderungen an die Technik

Rücken wir nicht die Technik als Selbstzweck in den Brennpunkt unserer Betrachtung und erkennen wir, dass es ein Fehler war, die Wirtschaft, d. h. die Güterökonomie, in den Mittelpunkt zu setzen und die Technik in ihren Dienst zu stellen, sondern setzen wir wieder den Menschen, die menschliche Gesellschaft und ihr Wohl als Ziel wahrer Kultur, so übernimmt die Hygiene die Führung mit ihrer Doppel aufgabe, Schäden vom Menschen fernzuhalten und ihm ein optimales Lebensklima mit wohldosierten Trainingsreizen zu schaffen, damit er den Sinn seines Lebens erfüllen kann. Bei dieser Zielrichtung vermag die Hygiene nur ein Programm aufzustellen. Zu dessen Erfüllung ist die Technik unentbehrlich.

Einige Beispiele: Die Hygiene postuliert für Wohn- und Arbeitsräume Reinheit der Luft und optimale Bedingungen für die Regulation des Wärmeaustausches durch Leitung und Strahlung, alles Forderungen, die die Technik zu erfüllen hat. — Die Salubritätsprobleme bei der Wasserversorgung und der Abfallstoffbeseitigung stellen der Technik außerordentlich vielfältige Aufgaben: Trinkwasserbeschaffung und -aufbereitung, Abwasserreinigung und Verwertung (Schlammausfaulung), Kehrichtbeseitigung und -verwertung usw. — Nahrungsmitteversorgung und Zubereitung, die ganze Milchhygiene und Molkereitechnik, die Konservierungsindustrie, die gärungsfreie Obstverwertung. — Beleuchtungsfragen, Unfallverhütung, Verkehrssicherheit. — Solche Beispiele, wo die Hygiene als Treuhänderin des Menschen ihr Programm aufstellt, das nur mit Hilfe der Technik gelöst werden kann, lassen sich beliebig vermehren. Sie haben unmittelbare Beziehung zur menschlichen Gesundheit, so dass die der Technik gestellten Probleme unter den Begriff der Gesundheitstechnik subsummiert und ihre Funktionäre Gesundheitsingenieure genannt werden können. Sinn und Aufgabe menschenökonomischer Technik aber greift noch viel weiter aus zur Ökonomie der menschlichen Arbeitskräfte in Parallele zur Energiewirtschaft. Hier sehen wir zwei Aufgaben. Einsteils sollen keine menschlichen Leistungskräfte brachliegen, auch wenn sie noch so bescheiden sind, andernteils sind die menschlichen Arbeitskräfte eine so «hochwertige Energieform», dass wir sie ihrer Natur nach für Aufgaben einsetzen sollen, die ihrer würdig sind und ihnen nicht Aufgaben übertragen, die weniger hoch zu bewertende Kräfte zu bewältigen vermögen. Dazu gehört vor allem Befreiung der menschlichen Arbeitsbeanspruchung von mechanischer Arbeit. Hier setzt die Maschine ein. In unserm Sinne liegt die Bedeutung der Maschine nicht in ihrer Wirtschaftlichkeit (güterökonomisches materialistisches Denken), sondern in der Befreiung menschlicher Energie zu höherem Einsatz. Das heisst mit andern Worten, dass wir von der körperlichen Arbeit zur geistigen Arbeit tendieren müssen.

Menschenökonomischer Einsatz heisst: Den richtigen Mann an den richtigen Platz stellen, den Menschen eine ihren quantitativ und qualitativ verschiedenen Fähigkeiten angepasste Beschäftigung geben. Das sei z. B. am Problem der Teilarbeitsfähigkeit illustriert. Es ist einleuchtend, dass man den Grad der Arbeitsfähigkeit nicht nur generell, sondern auch an den Anforderungen einer bestimmten Beschäftigung bzw. eines Berufes abmessen kann. Generell gilt für jede Berufstätigkeit natürlich die alters- und geschlechtsbedingte Leistungsfähigkeit. Diese wächst von der Jugend bis ins vollkräftige Alter, um in späteren Jahren langsam wieder abzunehmen, wobei der ältere Arbeiter durch grössere Erfahrung die Abnahme seiner physischen Kräfte weitgehend ausgleichen kann. Es ist menschenökonomisch falsch, an Berufstätige bis zu einem bestimmten Alter volle Arbeitsansprüche zu stellen, um sie dann von heute auf morgen aus dem Arbeitsleben zu entlassen. So gut man bei den jugendlichen Arbeitern mit der Beanspruchung langsam steigert, so sollte auch im Alter die Beanspruchung stetig absteigen und nicht schlagartig abbrechen, weil eben auch dann noch Kräfte, wenn auch in verminderter Masse, vorhanden sind, die brachliegen zu lassen menschenökonomisch als Verschwendug erscheinen muss. Noch deutlicher treten solche Überlegungen beim Invaliden Beschäftigungsproblem auf. Hier verfügen wir noch in sehr vielen Fällen über alle von einem bestimmten Beruf beanspruchten Kräfte. Gerade hier zeigen sich spezifisch technische Aufgaben. Ich denke an Prothesenbau, an die «künst-



Bild 1. Baumwollfaser
Paralleltextur der Sekundärwand

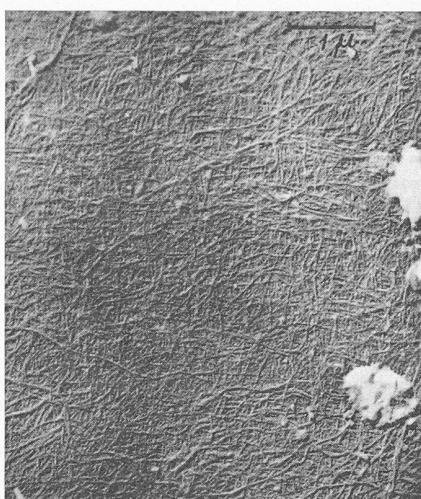


Bild 2. Flachsfaser
Streuungstextur der Primärwand

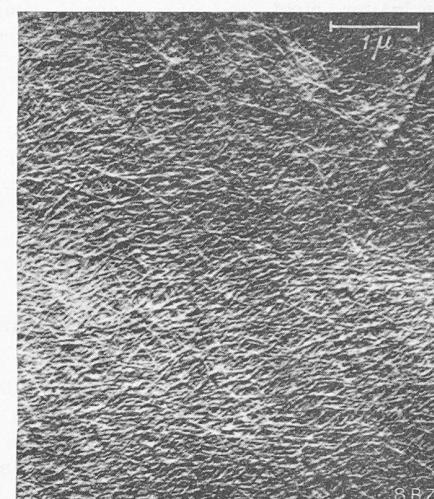


Bild 3. Wurzel eines Maiskeimlings
Primärwand

liche Hand», sowie an Anpassung von Arbeitsplätzen und Maschinen an die Handhabungsmöglichkeiten durch Blinde, Taube und andere Invaliden.

5. Menschenökonomie und Güterwirtschaft

Der im bisherigen wirtschaftlichen Denken Befangene wird vielleicht den Kopf schütteln und unsern menschenökonomischen Postulaten entgegenhalten, dass ihre Erfüllung unwirtschaftlich sei. Bei genauerem Zusehen aber erweist es sich, dass jede menschenökonomische Organisation sich auch wirtschaftlich positiv auswirken wird und muss. Schon die möglichst konsequente Durchführung des Prinzips: «Der richtige Mann an den richtigen Platz», d. h. der Begabungsdifferenzierung und Anpassung an die entsprechenden Berufe, deutet auf Möglichkeiten quantitativer Leistungsverbesserung. Der Einsatz aller heute noch aus falscher Gesellschaftsorganisation brachliegenden Kräfte macht aus ihnen, den bisher reinen Güterkonsumenten, wieder volle oder doch teilweise Güterproduzenten und entlastet so die sozialökonomischen Ausgaben, seien es Versicherungsleistungen und Renten, seien es direkte Armenlasten.

Ueber allen diesen kräfteökonomischen, gewissermassen mechanisierten Betrachtungen, dürfen wir ohne jegliche Sentimentalität doch die psychologische Seite nicht vergessen. Wir sagten, dass das Leben den Menschen zur Betätigung aufruft. In dieser Lebensaktivität findet er seine Befriedigung und sein Glück. Arbeitslosigkeit ist nicht nur ein Uebel wegen

der durch sie bedingten materiellen Existenzgefährdung; sie wird viel mehr von jedem gesunden Menschen deshalb als ein Unglück empfunden, weil er seine Kräfte nicht betätigen kann. So ist Menschenökonomie nicht nur Kräfteökonomie, sondern — man verzeihe den gewagten Ausdruck — sie ist auch Seelen- und damit Glücksökonomie.

Elektronenmikroskopie der pflanzlichen Zellwände

DK 537.533.35:576.314

Von Prof. Dr. A. FREY-WYSSLING und K. MÜHLETHALER, Zürich

Die in der Technik verwendeten pflanzlichen Textil- und Papierfasern bestehen aus einer mächtigen Wandschicht (Sekundärwand), die von einer dünnen Haut (Primärwand) umhüllt wird. Entwicklungsgeschichtlich ist die Primärwand das Ergebnis des enormen Flächenwachstums (Intussuszeptionswachstum) der ursprünglichen Wandanlage, während die Sekundärwand durch das anschliessende Dickenwachstum (Appositionswachstum) der Membran entsteht. Die beiden Wandbestandteile besitzen ganz verschiedene Eigenschaften. Die Sekundärwand ist mächtig entwickelt und bildet die Hauptmasse der Fasern. Sie ist in Fibrillen spaltbar, optisch sowie mechanisch stark anisotrop (Doppelbrechung, Dichroismus, Quellungsanisotropie, Anisotropie der Elastizität, der Zugfestigkeit usw.) und dadurch der Sitz der wichtigsten technischen Fasereigenschaften. Im Gegensatz dazu ist die Primärwand wenig anisotrop und schlecht spaltbar. Wenn Risse in ihr entstehen, bilden sich diese in der Faser-Querrichtung; dadurch werden die merkwürdigen Quellungserscheinungen (Kugelquellung) intakter Fasern verursacht, wenn man diese zum Zwecke der Zellulosegewinnung auflöst.

Trotz diesen auffallenden Unterschieden besitzen beide Wandbestandteile ein Grundgerüst aus submikroskopischen Zellulosesträngen, das von mannigfaltigen anderen Membran-substanzen (Lignin, Hemizellulosen, Pektinstoffen) in verschiedener Weise inkrustiert ist. Auf Grund polarisations-optischer und röntgenometrischer Untersuchungen haben wir die Anordnung dieser unsichtbaren Stränge in der Sekundärwand parallelisiert (Paralleltextur, Fasertextur), in der Primärwand dagegen streuend, mit einer Bevorzugung der Querrichtung (Streuungstextur, Röhrentextur) gefunden.

Heute können diese mit Hilfe indirekter Methoden erschlossenen submikroskopischen Texturen im Elektronenmikroskop sichtbar gemacht werden. Bild 1 zeigt die Paralleltextur der Sekundärwand einer Baumwollfaser, Bild 2 dagegen die Streuungstextur der Primärwand einer Flachsfaser. Man erkennt den grundverschiedenen Feinbau, der trotz gleichem Baumaterial eine so grosse Verschiedenheit der mechanischen Eigenschaften der beiden Wandschichten verursacht.

Die abgebildeten Zellulosestränge weisen Durchmesser in der Grössenordnung von 200 Å auf. Die gleiche Dicke wird auch in ganz jungen Zellwänden vor dem Flächen- und Dickenwachstum gefunden (Bild 3, Primärwand aus der Wurzel eines Maiskeimlings). Man erkennt hieraus, dass das Zellwand-

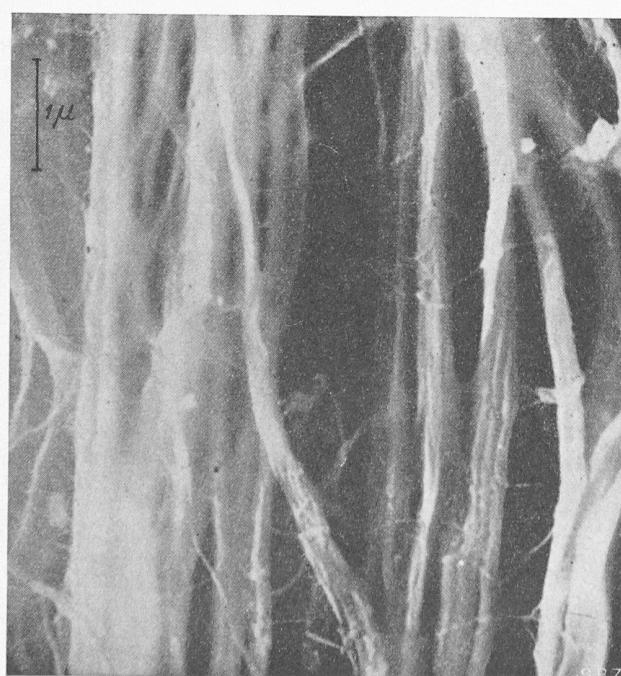


Bild 4. Kunstseidefaser aus umgefallter Zellulose (Viscoseseide)