

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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 82 (1975)

Heft: 7

Rubrik: Textile Rohstoffe

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: 31.01.2026

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

Textile Rohstoffe

fen sind, inspirieren die Avantgarde der Designers zu sehr ansprechenden Kombinationen, die damit neue Möglichkeiten der Bettwäsche-Kolorierung aufdecken. So findet man neben kräftigen und intensiven Farben weiche Nuancen von Jasmin, Chartreuse, Lotus, Pompadour, Ciel, Cyclamen, Koralle, Heide, Vanille und Bisquit. Natürlich gibt es auch Bettwäsche-Neuheiten in den Tendenzen des Rustikalen, des Geometrischen und des naiv Figürlichen mit überraschenden Effekten.

Das Schweizer Angebot wäre jedoch unvollständig, würde es nicht durch die zahlreichen bestickten Bettwäsche-Besatzartikel ergänzt. Hinter diesem prosaischen Wort ist eine ganze Welt von Schönheit und Fantasie versteckt. Denn auf unifarbenen und bedruckten Galons und Borten breiten sich zarte, mehrfarbige Stickereien aus, teils kontrastkoloriert, teils in weichen Farbabstufungen, teils Ton in Ton. Reiche Bohrarbeiten, kunstvolle Festonabschlüsse und unterschiedliche Stickerei-Techniken variieren die Optik dieser für jeden Bettwäschekonfektionär attraktiven Stickereien, die in unterschiedlichen Breiten angeboten werden und die mit wenig Aufwand eine grosse Wirkung erreichen. Der aktuellste Hit sind jedoch wohl die aufbügelbaren Stickereimotive, die durch die applizierte Hitze fest mit dem Stoff verbunden werden. Diese Stickereien eignen sich nicht nur für Bettwäsche, sondern auch für Frottierwaren, für Tischtücher, Sets und Servietten oder überall dort, wo man mit Stickerei einen Hauch von erschwinglichem Luxus ins Heim bringen will.

Wenn schon von Bettwäsche die Rede ist, denkt man auch an die Schlafdecken, die weiteren Komfort bieten. Hier sind es wiederum die echten Fasern, die das Rennen machen. Echt Lama, Kamelhaar und feinster Merino-Schurwolle geben wunderbare Schlafdecken mit überdurchschnittlichem Schlafkomfort, ganz abgesehen von den Luxusqualitäten aus reinem Cashmere. Die zehnjährige Garantie, welche eine schweizerische Deckenfabrik ihren Qualitätserzeugnissen testiert, spricht von der Güte dieser Artikel.

Zum Schluss sei noch die Zusammenarbeit von drei verschiedenen Firmen in den Sektoren Bettwäsche, Schlafdecken und Badzimmerwäsche erwähnt, welche eine farbliche und dessinmässige Uebereinstimmung dieser verschiedenen Artikel zum Ziele hat und deren Idee, welche vor Jahresfrist zum ersten Mal zur HBH in Frankfurt realisiert wurde, vom Handel mit Interesse begegnet worden ist.

Physikalische, chemische und physiologische Eigenschaften textiler Faserstoffe

Eine Betrachtung aus der Sicht der Fertigprodukte — oder welchen Nutzen erwartet der Konsument aus der Arbeit eines Industriezweiges

Einleitung

Textilien gehören zu den grossen Selbstverständlichkeiten unseres täglichen Daseins. Der Konsument benutzte diese über Jahrtausende hinweg wie sein täglich Brot, ja wie die Atemluft — einfach bedenkenlos. Sein sicheres Gefühl sagte ihm, für welchen Verwendungszweck er ein Stück aus Wolle, Leinen, Baumwolle oder Seide wählen sollte. Bestimmte Eigenschaften dieser textilen Rohstoffe sind zu festen Begriffen geworden. Das sogenannte «Griffverhalten» textiler Produkte hat sich zu einem qualitativen Massstab mit fester Aussage entwickelt. Diese «heile textile Welt» ist allerdings heute genauso einer Entwertung (Inflation) ausgesetzt, wie es auch viele andere Bereiche unseres Lebens sind. Es genügt heute nicht mehr, nach Aussehen und Griffverhalten allein über die qualitativen Eigenschaften und somit über den zu erwartenden Nutzen eines textilen Produktes in einem bestimmten Verwendungsbereich zu entscheiden. Ein tieferes Wissen über gewisse Zusammenhänge im Wechselspiel von Rohstoff und Produktkonstruktion sind notwendig geworden.

Wie ist es zu dieser Situation gekommen? — Die enorme technische Entwicklung der letzten Jahrzehnte, insbesondere aber der Einzug der Kunststoffe als textiler Rohstoff, haben festgefügte Vorstellungen ins Wanken gebracht. Aus anfänglichem blindem Vertrauen entwickelte sich Skepsis, welche heute in ein Unbehagen übergeht.

Wie können wir, die Fachwelt, zu einer Neuordnung und somit zur Wiederherstellung des alten Vertrauens in unserem Verantwortungsbereich trotz veränderter Ausgangssituation zurückfinden?

Diese Frage ist in einer Zeit der wirtschaftlichen Unsicherheit wie heute von ungeheurer Aktualität. — Die Antwort kann nur heißen: Wenn die alten Massstäbe nicht mehr stimmen, dann sind neue zu setzen! Hierin besteht auch die ungeheure Herausforderung unserer Zeit.

Die Gesetzgeber und die Interessengruppen bemühen sich, dem Konsumenten Entscheidungshilfen zu geben, z. B.: Rohstoffdeklarationen, Pflegeetiketten, Markenartikel mit gewissen Garantien und anderes mehr. Entscheidungshilfen bleiben aber Hilfen und setzen eigene Urteilsfähigkeit voraus. Der Konsument bleibt nach wie vor überfordert. Sogar der erfahrene Fachmann vermag heute ohne eingehende labormässige Untersuchung kein eindeutiges qualitatives Urteil über das eine oder andere textile Fertigprodukt im Hinblick auf den Verwendungszweck abzugeben.

Die Antwort auf diese Herausforderung kann darum nur heißen: dass die Fachwelt, der Hersteller, volle Verant-

wortung für die Tauglichkeit seiner Produkte übernehmen muss und nur dadurch das alte Vertrauen wieder hergestellt werden kann.

Verantwortung zu übernehmen setzt ein lückenloses Wissen voraus. Dieses Wissen darf sich aber heute nicht allein im Fachbereich, wie: Kenntnisse der Rohstoffe, der Technologien und der Absatzmärkte erschöpfen. Die Verantwortung für das Fertigprodukt erweitert sich über die spezifischen Anforderungen der möglichen Verwendungsplätze bis hin zur Beseitigung dieser Produkte und auch bis zu einer eventuellen Wiederverwertung (Recycling).

Der Ruf unserer Zeit geht nach vertiefter Erforschung aller Naturvorgänge, nach lückenloser Kenntnis der Eigenschaften aller natürlichen Rohstoffe und nach sinnvoller Eingliederung der Kunststoffe, sowohl in den täglichen Gebrauch als auch in einen natürlichen Kreislauf.

Allgemeines

Ohne Rohstoffe gäbe es keine Produkte, ohne dass Produkte benötigt würden, gäbe es keine Produktionsmittel und damit keine Produktionsprobleme. Das Vorhandensein von Bedürfnissen auf der einen Seite und von Rohstoffen auf der anderen Seite, ermöglicht überhaupt unser Leben unter Aspekten zu gestalten, welche wir als Entwicklung und Fortschritt bezeichnen.

Die wissenschaftliche Erkenntnis, dass unsere Rohstoffbevorratung endlich ist, beginnt ins allgemeine Bewusstsein der Menschen vorzudringen. Der Massenkonsum wird einerseits angeprangert, andererseits möchte aber niemand auf seine angenehmen Seiten verzichten. In einer solchen Situation steht der Technologe, welcher ja die Rohstoffe in gebrauchsfertige Produkte umzuwandeln hat, vor einer auf den ersten Blick unlösbar Problemstellung.

Nicht von ungefähr ertönt von allen Seiten der Ruf nach besserer Qualität. Er gipfelt sogar in der Forderung nach besserer Lebensqualität. — Es ist nicht denkbar, dass die Lebensqualität, welche ja vom Konsum abhängig ist, durch einen gleichzeitigen Verzicht auf diesen erreicht werden könnte. Also bleibt ein einziger Weg, um die Versorgung mit Gütern aufrecht zu erhalten übrig. Die Qualität der Produkte muss angehoben werden und damit ihre Haltbarkeit, wodurch der Nutzen vermehrt wird; — Eine vornehme Aufgabe für den Technologen, und eine noble Art in einen fairen Wettkampf untereinander zu treten. Vorauselend allerdings wird ein Umdenken in vielen Bereichen der Wirtschaft und Gesellschaft notwendig sein.

Die textilen Rohstoffe, abgesehen von den synthetischen die in ihrer Menge an die Bevorratung in den Bodenschätzen gebunden sind, sind von der Fruchtbarkeit unserer Erde abhängig, und ihre Erschöpfung ist mit der Auslöschung allen Lebens dieser Erde gleichzusetzen. Ein Problem wird nur die Rangordnung im Anbau (Baumwolle, Leinen) oder in der Aufzucht (Wolle) sein. Doch hier wird der Mensch immer ein gesundes Gleichgewicht finden, da Ernährung, Bekleidung und Wohnung gleichrangige Konsumgüter sind.

Der Textiltechnologe kann allerdings durch gekonnte Verbesserung der qualitativen Eigenschaften seiner Produkte diese Gleichgewichtung in der Rangordnung verschieben, indem er die Haltbarkeit seiner Produkte verlängert, sowie durch bessere Ausnutzung der Rohstoffeigenschaften den effektiven Nutzen aus diesen Produkten steigert. In diese Prozesse wirksam einzugreifen wird dem Technologen nur dann möglich sein, wenn er selbst die gesamte Materie vom Rohstoff über Produktionsmittel bis zu den Anforderungen an das Fertigprodukt, mit eigenem Geist zu durchdringen imstande ist. Nur Vorhandenes kann analysiert werden, Neues muss man in seiner Ganzheit überblicken können.

In erster Linie ist das Erkennen und Bewerten textiler Eigenschaften im Hinblick auf den Verwendungszweck, sowohl beim Rohstoff als auch beim Fertigprodukt, von entscheidender Bedeutung. Textile Eigenschaften des Fertigproduktes sind selten Ursache einer Rohstoffeigenschaft allein, sondern resultieren aus der Abhängigkeit oder dem Zusammenspiel verschiedener Phänomene.

Zum Zwecke besseren Verständnisses dieser Zusammenhänge wird eine Repetition der textilen Eigenschaften anempfohlen. Die Fachliteratur bringt ausgezeichnete Definitionen, Messmethoden und Bewertungssysteme. Hier wird im Anschluss eine Aufzählung textiler Eigenschaften gebracht, ohne dabei Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben. Das Ordnungsschema soll zunächst der Thematierung dieser Betrachtung angeglichen werden.

Eigenschaften textiler Faserstoffe

Physikalische Eigenschaften

- Faserstoffart
- Spezifisches Gewicht
- Substanzfestigkeit
- Faserfeinheit
- Faserquerschnittsform
- Faserlänge
- Faserkräuselung
- Reissfestigkeit
- Reissdehnung
- Scheuerbeständigkeit
- Elastizitätsformen
- Farbe der Faser
- Glanz der Faser
- Hygroskopizität
- Formbarkeit (Plastizität)
- Filzvermögen
- Brennverhalten
- Beständigkeit gegen Licht und Wetter
- Beständigkeit gegen hohe und tiefe Temperaturen
- Beständigkeit gegen Mikroorganismen
- Statische Aufladbarkeit

Chemische Eigenschaften

- Chemische Zusammensetzung
- Das Verhalten im nassen Zustand
- Anfärbarkeit

- Bleichfähigkeit
- Beständigkeit gegen Laugen und Säuren
- Löslichkeit
- Zersetzung beim Erhitzen oder Verbrennen

Physiologische Eigenschaften

- Hygienische Unbedenklichkeit
- Hautkonformität
- Isolation/Dichte/Porenvolumen
- Wärmerückhaltevermögen
- Kältegefühl
- Sonnenschutz/Strahlenschutz

Der Hersteller textiler Produkte und auch der Konsument dieser Produkte ist nicht allein daran interessiert, welche Eigenschaften in seinem Gut zu finden sind, sondern viel mehr wie sich diese Eigenschaften während der Verarbeitungsprozesse, der Lagerung, bzw. im Gebrauch und in der Pflege verhalten oder verändern. Ausserdem interessiert es ihn, welche Gütecharakteristiken innerhalb der einzelnen Eigenschaften vorhanden sind um gewisse Qualitätsstandards zu bilden sowie inskünftig einzuhalten. Textile Faserstoffe kommen ausschliesslich im Faserverband vor und können auch nur im Faserverband einer Nutzung zugeführt werden. Vor Bedeutung ist darum, welche Eigenschaften nur im Faserverband wirksam werden.

Eigenschaften der Fasern im Verband

Das Fertigprodukt wird je nach Verwendungszweck sehr unterschiedliche Eigenschaften aufweisen. Diese liegen einerseits in den Rohstoffeigenschaften begründet, anderseits sind sie konstruktionsbedingt sowie durch spezielle Nachbehandlungen (Veredlungsprozesse) neu entstanden. Auf alle einzugehen würde den angestrebten Rahmen sprengen, und der Themenkreis muss sich auf die Behandlung von einigen gezielt ausgewählten Zusammenhängen beschränken.

Kommentar

Eigenschaften textiler Faserstoffe

Aus dem Blickwinkel der Nutzung textiler Produkte zeigen sich die Eigenschaften der textilen Faserstoffe nie als ein Einzelphänomen, sondern immer im Zusammenspiel mit anderen Gegebenheiten. Solche Gegebenheiten sind vielschichtiger Natur und berühren alle Bereiche der textilen Fertigung. Ein Textiltechnologe wird daher erst dann in die Fertigungsprozesse sinnvoll eingreifen können, wenn er die Eigenschaften seiner Rohstoffe im Hinblick auf den Verwendungszweck beurteilen kann. Erst dann ist er in der Lage, durch geschickte Anpassung seiner Technologien diese voll dem Verwendungszweck dienbar zu machen. Er darf trotz analysierter Betrachtung der Einzelphänomene den Blick für das Ganze, das Fertigprodukt, nicht verlieren, andernfalls produziert er am Sinn seiner Aufgabe vorbei.

Physikalische Eigenschaften

Zusammenhänge zwischen der Substanzfestigkeit textiler Rohstoffe und ihrer Fasergeometrie im Hinblick auf den Verwendungszweck. — Unter den physikalischen Eigenschaften textiler Faserstoffe erscheint einem nicht vom Fertigprodukt her orientierten Fachmann die Reissfestigkeit als besonders gravierend. Sicherlich hat die Reissfestigkeit während der Herstellung textiler Produkte eine auffallend grosse Bedeutung. Wenn man aber — von einigen Ausnahmen abgesehen — bedenkt, dass von den Fertigprodukten Eigenschaften wie: Schmiegsamkeit, Fülle, Weichheit, Bauschigkeit u. a. m. verlangt werden, so sind diese Forderungen ja gegen eine hohe Festigkeit gerichtet. Die physikalischen Eigenschaften haben bei textilen Rohstoffen eher in einem sinnvollen Wohlklang zueinander zu stehen, da die Anforderungen der Nutzung textiler Fertigprodukte vielschichtiger Art sind.

Den Massstab für einen solchen Wohlklang der Eigenschaften bietet uns das Studium der Naturfaserstoffe. Aus ihnen sind über Jahrtausende hinweg textile Fertigprodukte für alle Bereiche der menschlichen Nutzung entstanden. An der Bewährung dieser Produkte oder aber auch an ihrem Unvermögen kann der Textiltechnologe das sowohl Sinnvolle wie auch das Widersinnige im Verwenden von Rohstoffen und Ausnützen der vorhandenen Eigenschaften studieren.

Eine ausgezeichnete Lehrmeisterin der gegenseitigen Abhängigkeit textiler Eigenschaften, und der vielfältigen Nutzung dieser Eigenschaften bietet sich in der Wollfaser an. Als einziger in der Natur vorkommender textiler Rohstoff hat die Wollfaser einen vorbestimmten textilen Verwendungszweck, nämlich als Bekleidung. Als einziger natürlich gewonnener textiler Rohstoff kommt die Wolle in extrem unterschiedlichen Feinheiten, Längen und mit unterschiedlicher Kräuselung vor. Auch stehen diese drei Eigenschaften in einem festgefügten und, im textilen Sinne, qualitätsbestimmenden Zusammenhang. Ebenso hat dieser Komplex eine im textilen Sinne ausgewogene und logische Beziehung zur Substanzfestigkeit.

«Mit zunehmender Feinheit nimmt die Länge der Faser ab, die Kräuselung wird grösser und die Steifheit geringer».

Analog dieser Gesetzmässigkeit müssen somit gröbere Wollen grössere Faserlängen, eine geringere Kräuselung und eine höhere Steifheit aufweisen.

Verlassen wir den Bereich der Wollen, jedoch verbleiben wir beim chemisch gleichen Rohstoff; bei den tierischen Haaren, so fehlt uns bereits eine Komponente — die Kräuselung.

Welche Probleme dieser an sich geringe Unterschied dem Faserspinner aufwirft, darüber kann der Spinnereitechnologe erschöpfend berichten. Wir betrachten das Fertigprodukt. Das Fertigprodukt, in unserem Fall Bekleidungsstoffe, ist auf diesen Wohlklang der Eigenschaften buchstäblich angewiesen. Waren z. B. die groben Fasern kurz und stark gekräuselt, so würde die sich verstärkt auswirkende Steifheit das Fertigprodukt im Charakter gänzlich verändern, ja sogar als Bekleidung unbrauchbar

machen. Die Ware würde kratzen und der normalerweise fliessende, glatte Griff würde bockig, steif, ja plump. Typisches Beispiel dafür sind grobfaserige Reisswollgewebe.

Nehmen wir in diese Betrachtung einen Rohstoff wie z. B. die Baumwolle hinein, welche von Natur aus nicht im Wohlklang dieser Eigenschaften steht. Hier sind die feinen Fasern lang, und die groben kurz, bei einer relativ sehr hohen Reissfestigkeit. Der Spinnereitechnologe weiss von Fällen, wo diese Zusammenhänge nur minim verschoben liegen (über Noppen- und Nissenbildungen) die eindringlichsten Klagelieder zu singen. Das Pillen der Fertigprodukte hat ebenso darin seinen Ursprung zu suchen. Gleiche Erscheinungen treten bei Lammwollen wie auch bei synthetischen Fasern mit hoher Feinheit auf. Mit anderen Worten: überall dort ist mit diesen Schwierigkeiten zu rechnen, wo die Substanzfestigkeit in einem nicht ausgewogenen Verhältnis zur Feinheit und Faserlänge steht.

Festigkeitseigenschaften des Rohstoffes bei Wechselbeanspruchung und ihre Beziehung zur Formstabilität textiler Fertigprodukte. — Die absoluten Festigkeitswerte textiler Faserstoffe bilden keine Aussage über die Stabilität, insbesondere die Formstabilität, textiler Fertigprodukte. Im Gebrauch weisen sich sowohl reisschwache als auch reissfeste Rohstoffe als formstabil aus. Es wäre sicherlich möglich, formstabile Fertigprodukte aus vielen textilen Rohstoffen zu erzeugen, doch würden sie dann ihren textilen Charakter völlig verloren haben. Es ist somit sehr wichtig, bei der Entwicklung textiler Produkte das konkrete, praktische Beispiel vor Augen zu haben, und ausschliesslich in «textilen Dimensionen» zu denken, andernfalls böse Überraschungen unumgänglich sind.

Einige textile Rohstoffe mit ihren Reissfestigkeitswerten:

Faserstoff	Reisslänge Km	Relative Reissfestigkeit Kp/mm ²
Baumwolle	27,0—36,0	41,0—54,0
Wolle	10,8—13,5	15,0—18,0
Seide	27,0—31,5	35,0—42,0
Polyamid	54,0—63,0	61,6—71,8
Polyester	35,0—54,0	45,5—70,2
Polyacrylnitril	32,0—39,0	37,5—46,2
Polypropylen	63,0—72,0	56,7—73,8

Es ist allgemein bekannt, dass wir die dimensionsstabilsten Fertigprodukte einerseits bei Wollen, anderseits beim Polyester vorfinden. Diese an sich unlogische Parallelität der Erscheinungen lässt sich meines Erachtens nur mit Hilfe des inneren Aufbaues der beiden Faserstoffe erklären. Vereinfacht ausgedrückt haben Wollfasern eine morphologische Innenstruktur, wogegen Polyesterfasern eine solche nicht aufzuweisen haben. Folglich basiert die Formstabilität beider Rohstoffe auf unterschiedlichen Phänomenen. Darin liegt ein Teil der Begründung, warum sich Mischungen aus beiden Rohstoffen so gut bewährt haben.

Bei der Beurteilung der Festigungseigenschaften im Hinblick auf die Formstabilität der Fertigprodukte benötigen wir darum neben den Reissfestigkeitsangaben noch weitere Kennwerte, wie z. B.:

- Verlauf der Spannungs-/Dehnungskurve (KD-Linie) und die daraus abzuleitenden Kennwerte
- Bruchspannung
- Entkräuselungsspannung
- Kräuselungsbeständigkeit
- Biegeeigenschaften (Dauerbiegebeständigkeit, Biegesteifheit, Knittererholungswinkel)

Diese Festigkeitseigenschaften sind nicht allein von Rohstoff zu Rohstoff verschieden, sondern verändern sich auch innerhalb einer Rohstoffart, abhängig von der jeweiligen Feinheit. Es ist z. B. kein Zufall, dass Polyamidfaserstoffe im feinen und im groben Faserbereich breite Anwendung finden, wogegen Polyesterfaserstoffe den mittleren Faserbereich erobert haben. Der Verwendungszweck aufgrund ihrer herausragenden, jedoch unterschiedlichen Festigkeitseigenschaften hat ihnen diese Standorte zugewiesen.

Bei Polyamiden sind im feinen Faserbereich Strümpfe und Strumpfhosen als dominierender Einsatzplatz anzutreffen, und das wegen der unschlagbaren Reissfestigkeit bei minimsten Schwankungen. Im groben Faserbereich wiederum Floorteppiche, diesmal wegen der ausgezeichneten Dauerbiegebeständigkeit.

Die Polyester haben ihre idealen textilen Festigkeitseigenschaften im mittleren Feinheitsbereich, was sich im hohen Knittererholungswinkel ausdrückt und ihren Einsatzbereich in allen pflegeleichten Textilien verständlich macht. Erklären lässt sich dieser Unterschied gegenüber den Polyamiden durch ihre höhere Kristallinität (spez. Gewichte: Polyamid = 1,12, Polyester = 1,40).

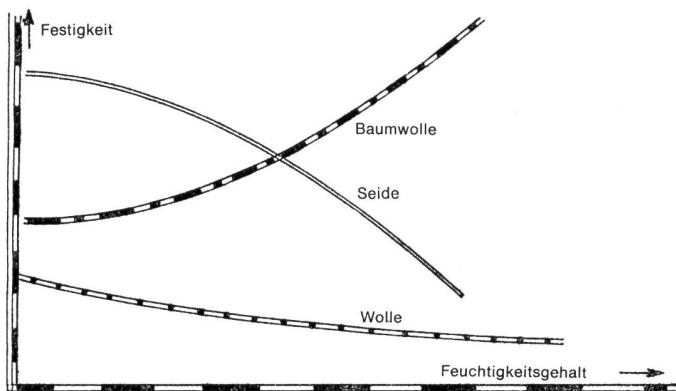
Ihre höhere Lichtbeständigkeit gegenüber den Polyamiden spielt dabei ebenfalls eine Rolle mit, gehört jedoch nicht in diesen Teil der Betrachtungen.

Physikalische Eigenschaften und ihre Abhängigkeit von der Thermoplastizität, Hygroskopie und der statischen Aufladbarkeit. — Trotz idealer Faserformen und vorzüglicher Festigkeitseigenschaften können textile Faserstoffe unter gewissen Umständen von ganz geringem Nutzen sein. — Durch bestimmte Verarbeitungsvorgänge, sowie durch zufällige, jedoch unumgängliche Situationen im Gebrauch, können Nebenerscheinungen auftreten, welche einerseits die Verarbeitung empfindlich stören können, andererseits das fertige Produkt von einer sinnvollen Nutzung förmlich auszuschliessen imstande sind.

So ist zum Beispiel das thermoplastische Verhalten bestimmter Faserstoffe von grossem Nutzen in der Veredlung, da es gestattet, den Textilien gewollte Formen einzuprägen. In den Vorstufen der textilen Fertigung dagegen, wo bei vielen Arbeitsvorgängen Reibungswärme entsteht, führt diese Eigenschaft zu Deformationen, welche im textilen Sinne mit einer Schädigung gleichzusetzen sind.

Von gleich grosser Bedeutung ist der Erweichungs- bzw. Erhärtungsbereich der thermoplastischen Faserstoffe, denn sie reagieren praktisch auf jede Temperaturschwankung und verändern somit ihren Steifheitsgrad. Die ausgewogenen Verhältnisse zwischen Feinheit—Länge—Dichte sind somit nur für eine bestimmte Temperaturzone von Gültigkeit. Lagerplätze, Verweilplätze und Arbeitsplätze erfordern gleiche Temperaturen. Fertige Textilprodukte werden somit je nach der Temperatur ihrer Umgebung, den Charakter, d. h. Dehnungseigenschaften und Steifheitsgrad, verändern. Aus diesem Gesichtspunkt betrachtet, bringen Faserstoffe mit hohen Schmelzpunkten günstigere Voraussetzungen für die textilen Anwendungsbereiche mit.

Die Hygroskopie oder Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit, ein Privileg aller Naturfaserstoffe und der regenerierten Zellulosen, nimmt ähnlich wie das thermoplastische Verhalten grossen Einfluss auf die physikalischen Eigenschaften, insbesondere auf die Festigkeitseigenschaften. Die Festigkeitseigenschaften verändern sich bei den Naturfaserstoffen je nach Herkunft unterschiedlich (siehe Grafik).



Abhängigkeit der Festigkeit bei Wolle, Seide, Baumwolle vom jeweiligen Feuchtigkeitsgehalt der Faser

Mit der sich verändernden Festigkeit verändern sich ebenso alle von ihr abhängigen Eigenschaften wie z. B. die Dehnung, Steifheitsgrad oder Geschmeidigkeit und anderes mehr.

Dieser sehr unterschiedliche Einfluss der Hygroskopie auf das Festigkeitsverhalten der drei wichtigsten Naturfaserstoffe sind eine der Ursachen, warum wir bis heute unterschiedliche Technologien für Baumwolle, Wolle und Seide haben.

Der Technologe wird sich auch in ferner Zukunft den Eigenschaften seiner Rohstoffe anpassen müssen, wenn es ihm damit ernst ist, seine Existenzberechtigung zu behaupten und seine Glaubwürdigkeit zu wahren.

Die statische Aufladbarkeit ist, obwohl jeder Stoff sich elektrostatisch aufzuladen vermag, erst durch den Eingang der synthetischen Faserstoffe in die textile Fertigung zu einem beachtlichen Faktor geworden. Während

des Verarbeitungsprozesses synthetischer Faserstoffe, wie auch im Gebrauch dieser Fertigprodukte, tritt sie in bisher nicht gekannter Stärke auf, was zu Störungen in der Produktion führte, und im Gebrauch der Fertigprodukte bisher unbekannte Probleme aufgeworfen hat. Auch in Zukunft bleibt sie als Phänomen ein ernst zu nehmender Faktor und ist in alle Ueberlegungen hineinzubeziehen.

Durch das Fehlen einer nennenswerten Hygroskopie haben die synthetischen Rohstoffe als elektrische Nichtleiter keine Möglichkeit zur natürlichen Entladung.

Im Zuge der Entwicklung sind heute Eigenschaften geschaffen und Massnahmen entwickelt worden, welche es ermöglichen, eine reibungslose Fabrikation zu gewährleisten (Faserpräparationen, Wachsmittel, Spezialschlitten, Ionisatoren, Vollklimatisierungen und anderes mehr).

Auch die Auswirkungen der statischen Aufladbarkeit im täglichen Gebrauch solcher Fertigprodukte sind vielschichtiger Art. Sie wirkt sich z. B. als verstärkte Anziehungskraft für leichte Schmutzpartikel (Staub) aus und führt zur schnelleren Verschmutzung, kann aber auch im Grossen Einsatz, z. B. Teppichböden, zur Entstaubung von Räumen beitragen. Reinigungsgewohnheiten müssen verändert werden (z. B. Staubsaugen). Schmutzabweisende Ausrüstprozesse fanden Eingang in die textile Fertigung (z. B. «soil release»). Antistatische Behandlung der Fertigprodukte mittels verschiedener Auftragsmittel in der Ausrüstung, Färberei sowie auch im Haushalt (Präparationsmittel in Spraydosen). Entladungshilfen durch Einbau von Metallfasern (Abhilfe gegen elektrische Schläge bei Teppichböden) und anderes mehr.

Als zusätzlicher Wärmesender kann die statische Aufladbarkeit in Bekleidungstextilien physiologisch genutzt werden.

Einen wirksamen Nutzen bringt sie allerdings nur im gemeinsamen Gebrauch von hygroskopischen Textilien, welche den Körper gleichzeitig trocken zu halten vermögen.

Weitere physikalische Eigenschaften der Faserstoffe wie z. B. Beständigkeit gegen Lichteinwirkung, Temperaturen, gegen Mikroorganismen und andere mehr, und deren Auswirkungen können leider im gesteckten Rahmen nicht kommentiert werden. Die behandelten drei Komplexe sollen als Denkanstoss dienen um in die Denkweise der Textiltechnologie einzudringen.

Chemische Eigenschaften

Die den Textiltechnologen interessierenden chemischen Eigenschaften textiler Faserstoffe erstrecken sich auf die Bereiche der Verarbeitung, der Nutzung, der Wiedergewinnung und neuerdings sogar auch auf die ihrer Beseitigung.

Der Einsatz verschiedener Chemikalien in beinahe jedem Bereich der Fertigung setzt die Beständigkeit der Faserstoffe gegenüber diesen Chemikalien voraus. Vielfach werden aber auch für den Rohstoff aggressive Chemikalien zum Einsatz kommen, wie z. B. Chlor bei der Bleiche, oder Laugen und Säuren bei Färbeprozessen, so dass die Grenze zwischen einer sinnvollen Behandlung oder

aber Faserschädigung sehr eng gezogen ist. — Wenn gleichzeitig bewusst wird, dass besonders die hygrokopischen Faserstoffe im nassen Medium ihre Festigkeiteigenschaften stark verändern und bekannt ist, dass diese chemischen Behandlungen im Wasser stattfinden, manchmal sogar in Gegenwart hoher Temperaturen (HT-Färberei), so kann man ermessen, wie heikel diese Prozesse werden können. Jegliche, auch die geringste Schädigung, die in einer Reissfestigkeitsprüfung keinen Niederschlag zu finden braucht, kann bereits bei manchem Faserstoff eine andere textile Eigenschaft sehr empfindlich getroffen haben. So wird z. B. in der sauren Wolffärberei unter gewissen Umständen die Reissfestigkeit sogar verbessert, dafür aber die Dehnung, Geschmeidigkeit und das hygrokopische Verhalten empfindlich herabgesetzt.

Solche Fehlpartien verursachen Schwierigkeiten in anderen Verarbeitungsprozessen, haben ein gestörtes Griffverhalten im Fertigprodukt (sind rauh und kratzen), ohne dass mit bekannten objektiven Methoden eine Faserschädigung nachweisbar ist. Um qualitative Urteile über chemisch behandelte Faserstoffe abgeben zu können, genügt somit die Feststellung, dass behandelt wurde allein nicht mehr, detaillierte Mitteilungen über Art der Chemikalie und Verfahrenstechnik werden notwendig. Unter diese Kategorie fallen z. B. Färbeprozesse, Bleichprozesse, Filzfreiausrüstungen, Knitterfreiausrüstungen und anderes mehr.

Bei chemischen Behandlungen wird das alte, auch textile, Naturgesetz sehr offensichtlich: wenn von einem Rohstoff Eigenschaften gefordert werden, welche er von Natur her nicht mitbringt, so wird er diese mit dem Verlust anderer Eigenschaften begleichen müssen. Die erste Pflicht eines Technologen wäre somit, sich mit seinen Technologien den Rohstoffeigenschaften so anzupassen, damit die Fertigprodukte in den Genuss möglichst aller Eigenschaften in ganzer Auswirkung kommen können.

Physiologische Eigenschaften

Die physiologischen Eigenschaften der textilen Rohstoffe erfahren ihre Bedeutung erst im Gebrauch der textilen Fertigprodukte. Hierbei wird sich naturgemäß ihre Bedeutung auf diejenigen Textilien einschränken, die in kontaktnaher Beziehung zum Menschen und somit zu gewissen physiologischen Vorgängen im menschlichen Organismus stehen. Im engeren Sinne wären das: Bekleidungstextilien und Bettwäsche, gefolgt von den Heimtextilien und der Haushaltswäsche.

Um die Bedeutung der Lebensprozesse im menschlichen Organismus und ihre Beziehung zu den genannten Textilien zu ermessen, sollten diese «physiologischen Vorgänge» im menschlichen Körper jedem Textiltechnologen bekannt sein.

Das Kerckhoff-Institut der Max-Planck Gesellschaft in Bad Neuheim, BRD, insbesondere F. W. Behmann haben durch systematische Forschung auf diesem Gebiet (1960/1961) folgende Zusammenhänge gefunden:

«Der menschliche Organismus erhält seine Energie, welche die Grundlage für jeden Lebensprozess darstellt,

durch den chemischen Abbau der zugeführten Nährstoffe. Die hierbei entstehende Wärme muss normalerweise an die Umgebung abgeführt werden. Die zahlreichen chemischen Reaktionen, die im Rahmen der Stoffwechselvorgänge erfolgen, sind mit Hilfe der Zellfermente auf eine gemeinsame Optimaltemperatur von 37 °C eingestellt. Nur bei dieser Körpertemperatur ist ein harmonisches Zusammenspiel der verschiedenen Lebensfunktionen gewährleistet. Diese Temperatur muss daher unter allen Umständen aufrechterhalten werden.»

Es ist jedermann verständlich, dass diese Bedingungen schon allein durch die Umwelteinflüsse bedingt, sehr schwierig zu erfüllen sind. Aus persönlicher Erfahrung weiß jedermann, dass die Wärmebildung im menschlichen Organismus bei anstrengender körperlicher Tätigkeit enorm steigen kann. Aber auch aus psychischer Ursache kann die innere Temperatur im menschlichen Organismus ansteigen (Angstschweiß, nervliche Erregung, Krankheit, usw.), sie vermag aber auch rapide abzusinken (Schüttelfrost, kalte Schauer, usw.).

Behmann hat die thermischen Regulationsvorgänge beim unbekleideten Menschen und bei völliger Körperruhe beobachtet. In diesem Fall wird nur eine Wärmemenge von etwa 50 kcal/h gebildet, da der Energiebedarf gering ist. Um diese Wärmemenge von der Körperoberfläche abführen zu können, muss die Umgebungstemperatur 26 bis 28 °C betragen.

Wenn man bedenkt, dass in Extremsituationen der menschliche Organismus bis 500 kcal/h an Wärme zu bilden vermag, im anderen Extrem sogar zur Untertemperatur (unter 37 °C) neigt, muss dieser Organismus über ein ausgezeichnetes Regelsystem verfügen, um die Optimaltemperatur für die physiologischen Vorgänge von 37 °C einzuhalten.

F. W. Behmann kommt aufgrund seiner Untersuchungen zum Schluss, dass «beim Warmblüter ein direkter Einfluss der Umwelttemperatur auf den Ablauf der chemischen Lebensvorgänge mit Hilfe der Temperaturregulation eliminiert ist, dass jedoch diese Temperaturregulation nicht in vollem Umfang mit einem technischen Regelkreis zu vergleichen ist, denn einerseits sind außer dem nervösen Regelsystem bereits bei der Einzelzelle regulative Fähigkeiten vorhanden, die nicht nach dem Prinzip eines technischen Reglers zustande kommen, während anderseits für die Erhaltung der Körpertemperatur eine Regelleistung erforderlich ist, die vom Organismus aufgebracht werden muss und die Funktion anderer Organe beeinträchtigt. Das aber heißt, dass auch der Warmblüter von seiner thermischen Umwelt abhängig ist und die Inanspruchnahme der Temperaturregulation eine Belastung bedeutet, deren Auswirkung, besonders auf den kranken Organismus heute noch nicht überblickt werden kann.»

Hierzu kann jedermann aus eigener Erfahrung sagen, dass auch beim gesunden Organismus allein durch die Belastung seiner Regelmechanismen eine Anpassung an die Temperaturschwankungen unserer angestammten Umwelt, ohne zweckentsprechender Kleidung nicht möglich ist.

Da sich die Funktion der Bekleidung nicht allein im Wärmeausgleich erschöpft, sondern auch eine Reihe weiterer Umwelteinflüsse auf ein erträgliches Mass zu eliminieren hat, erscheint mir als Massstab für eine zweckentsprechend funktionierende Bekleidung die Erfahrung aus der Geschichte und Kultur der Menschheit zweckdienlicher zu sein als der heutige Stand der wissenschaftlichen Forschung.

Das Verhalten der Wolle gibt hierfür interessante Zusammenhänge preis und kann als Lehrbeispiel bedenkenlos dienen, da Wollkleidung auf eine vorgeschichtliche Bewährung in dieser Funktion zurückgreifen kann.

O. Mecheels hat darüber grundlegende Forschungen angestellt und wurde von Mecheels (1952) im Begriff der «körperadäquaten» Kleidung übernommen mit der Deutung, dass «die Wollkleidung dem menschlichen Körper adäquat ist, d. h. die Aufgaben der Kleidung bezüglich Wärmerückhaltung, Schweißtransport und Luftaustausch am vollkommensten erfüllt».

Das Zusammenspiel textiler Eigenschaften in einer Kleidung, zwecks Entlastung des Regulationssystems physiologischer Vorgänge im menschlichen Organismus. — Bei solchen Betrachtungen müssen bestimmte Voraussetzungen, in diesem Falle die äusseren klimatischen Verhältnisse, als konstante Durchschnittswerte angenommen werden, andernfalls eine übersichtliche Definition der Vorgänge nicht möglich ist.

Betrachten wir zunächst eine Kleidung für eine kalte Witterung, mit mittlerer Luftbewegung und einer niedrigen relativen Luftfeuchtigkeit.

Welche Bedingungen sollte eine Kleidung für solche Umweltverhältnisse erfüllen?

- Gegen Kälte isolieren
- Gegen Luftzug (Wind) abschirmen
- Die Wasserdampfausscheidung der Haut nicht beeinträchtigen.

Der Isolationsvorgang gegen Kälte am lebenden Organismus ist insofern kompliziert, da gerade bei niedrigen Lufttemperaturen der Wasserdampfdruck der Umgebung gering ist und somit durch das erhöhte Dampfdruckgefälle inbezug zur Hautausdünstung, eine vermehrte Wasserdampfausscheidung erfolgt. Da aber gleichzeitig eine Abschirmung gegen Luftzug erfolgen soll, darf diese Kleidung nur kleinste Poren aufweisen. Diese Poren dürfen nur mit trockener Luft gefüllt sein, da nur trockene Luft ein ausgezeichneter Isolator ist. Die Wasserdampfausscheidung darf also keineswegs über diese Poren erfolgen, da durch Kontakte mit der kalten Aussenluft Kondensate in den Gewebeporen gebildet werden, welche ja bekanntlich als Kältebrücken wirksam werden und jegliche Isolation ausschliessen. Die Wasserdampfausscheidungen sollten demzufolge über den Rohstoff erfolgen, welcher selbst ein möglichst schlechter Wärmeleiter sein sollte, mit der Auflage den Rohstoff nicht anzufeuchten, andernfalls wiederum Kältebrücken wirksam würden. Die Kleidung darf ausserdem trotz hoher Kompression des Faser-

stoffes (kleine Poren) ihre Geschmeidigkeit nicht einbüßen, andernfalls der Träger in seiner Beweglichkeit gehindert würde.

Welche Eigenschaften müsste demnach der textile Faserstoff aufweisen, um solche Bedingungen zu erfüllen?

- Möglichst hohe Hygroskopizität
- Ideale geometrische Eigenschaften, d. h. hohe Feinheit, hohe Kräuselung, entsprechende Faserlängen
- Hohe Bauschelastizität
- Filzvermögen.

Unter all den textilen Faserstoffen bringt allein die Wollfaser alle diese Eigenschaften in idealer qualitativer Zusammensetzung mit.

Bemerkenswert ist, dass das dichteste Wollgewebe noch immer ein luftgefülltes Porenvolumen von ca. 60 % seines Gesamtvolumens hat. Die Filzeigenschaft erlaubt dem Textiltechniker mittels geeigneter Technologien die Oberflächen eines Wollgewebes abzudecken und somit Luftbewegungen abzufangen ohne den geforderten normalen Luftaustausch zu unterbinden.

Das hygroskopische Verhalten der Wolle, Feuchtigkeitsaufnahme in Wasserdampfform, bewirkt, dass bei der Feuchtigkeitsaufnahme beträchtliche Wärmemengen in der Faser frei werden. Diese Wärmemengen, unterstützt durch die Strahlungs- und Konvektionswärme des Organismus ermöglichen, dass es zu keinem Kondensniederschlag in der Faser kommt, und der Wasserdampf an die Gewebeoberflächen geleitet wird. Da Wolle aus verhältnismässig geringen Feuchträumen relativ viel Wasser aufzunehmen vermag, bewirkt es, dass die nahe Körperumgebung gut trocken gehalten wird, und damit eine wohlige, behagliche Wärme vermittelt werden kann.

Als Gegenstück soll das Betrachten einer Kleidung dienen, welche für eine warme Witterung, mit mittlerer Luftbewegung und einer hohen relativen Luftfeuchtigkeit geschaffen wurde.

Welche Bedingungen sollte eine Kleidung erfüllen, um die Regelung der Stoffwechselvorgänge bei diesen Umwelteinflüssen wirksam zu entlasten?

- Gegen Wärme und Wärmestrahlung von aussen abschirmen
- Die Luftbewegung durchlassen
- Die Wasserdampfausscheidung absorbieren und den Körper möglichst trocken halten.

Der Isolationsvorgang gegen Wärme, unter den angenommenen Bedingungen, unterscheidet sich insofern von dem Isolationsvorgang gegen Kälte, weil der Organismus dabei bedeutend schwieriger seinen Wasserdampf abzugeben vermag. Durch die höhere relative Luftfeuchtigkeit ist das Dampfdruckgefälle bedeutend kleiner geworden. Die Kleidung hat darum in erster Linie die Aufgabe, zu verhindern, dass es zur Wasserausscheidung in Tropfenform (Schweissausbrüchen) kommt. Somit sollte sie gegenüber der Wärme und Strahlung aus der Umwelt (Sonne) möglichst vollständig isolieren, die körpereigene Wärmestrahlung und Konvektion beschleunigt ableiten, den kör-

peradäquaten Luftaustausch forcieren, die stoffwechselbedingte Wasserdampfausscheidung möglichst vollständig absorbieren, ohne selber benetzt zu werden, damit die Isolationseigenschaften des Rohstoffes funktionsfähig bleiben.

Welche Eigenschaften müsste ein Faserstoff aufweisen, um diesen Anforderungen gerecht zu werden?

- Ein vorzüglicher Isolator sein
- Hohe Hygroskopizität haben
- Ideale geometrische Eigenschaften aufweisen, d. h.: keine Kräuselung, möglichst glänzende Faseroberflächen, weiss, grobfaserig, jedoch geschmeidig.

Wiederum die Forderung nach hohen hygroskopischen Eigenschaften zwingt uns, einen solchen Faserstoff unter den Wollen zu suchen. Auch die spezifischen Forderungen der Fasergeometrie führen zur gleichen Entscheidung. Die Forderung nach einer geschmeidigen, aber groben Faser ist etwas ausgefallen, jedoch der Wollkenner weiss, dass diese unter den Spezialwollen (z. B. Lincoln) zu finden wären. Der Praktiker bedient sich für solche Stoffkonstruktionen einer Rohstoffkombination (bei Geweben z. B.: Kette = hochgedrehte Zirne aus sehr nervigen Merinowollen, Schuss = Mohairgarne).

Es ist erkennbar, dass nicht allein der Rohstoff, sondern auch, ähnlich wie bei der Kältesierung, die gesamte Konstruktion des Fertigproduktes (hier Gewebe) für eine solche Funktion mitverantworten hat. Der Rohstoff liefert allerdings in seinen Eigenschaften die Voraussetzungen dazu. Erst wenn der Textiltechnologe diese erkannt hat, und sie den Anforderungen entsprechend nutzbar macht, kann ein qualitativ hochwertiges Produkt entstehen. Erst dann entsteht vermehrter Nutzen und somit realer Gewinn!

Die Frescokonstruktionen haben seit eh und je diesem Verwendungszweck wertvolle Dienste geleistet. Ihre weitporige Konstruktion sorgt für flüssigen Luftaustausch. Allerdings muss die Konstruktion der fertigen Kleidung (Konfektionierung) sich ebenfalls diesen Anforderungen unterordnen. Sie muss körperweit sein, in sich Fülle haben, damit der Luftaustausch in grossen Quanten umgewälzt wird, und sich bei Bewegung kühlende Luftdurchzüge (Schornsteineffekt) bilden können. Die Hygroskopie des Rohstoffes muss aber dafür sorgen, dass die Körperehaut trocken bleibt, weil gerade dann erhöhte Erkältungsgefahr besteht.

Zusammenhänge zwischen hygienischen Anforderungen an Textilien und den Eigenschaften textiler Faserstoffe. — Weitverbreitet ist die Ansicht, dass Hygiene mit Sterilhaltung identisch wäre. Es muss ausdrücklich festgehalten werden, dass es sich bei Hygiene um Sauberhaltung handelt. Das Abtöten unerwünschter Keime gehört in die Hände von Sachverständigen (Ärzte) und nicht in den Konsumbereich. Durchgestandene Infektionen (Kinderkrankheiten) machen den menschlichen Organismus widerstandsfähiger und sind der sicherste Schutz gegen unbekannte Erreger. Sterilität ist ein Gegensatz von Leben und somit kein wünschenswerter Zustand. Hygiene dagegen ist eine physiologische Notwendigkeit, denn sie

hält vom Menschen Bakterien fern, welche in direktem Kontakt dem Menschen schädlich sind (z. B. Fäulnisbakterien), anderseits aber den allgemeinen Stoffumsatz in der Welt bewältigen und somit die Basis der allgemeinen Lebensgrundlage sind. Dennoch werden für bestimmte Verwendungszwecke sterilisierbare Textilien benötigt, insbesondere in der Medizin. Jedoch wird diese Anforderung mit einer Reihe anderer Forderungen gekoppelt, so dass auch hierfür ein vielseitig reagierender Faserstoff benötigt wird.

Wenn also die Forderung nach einem «hygienisch unbedenklichen Faserstoff» gestellt wird, soll es nicht heißen, dass der Faserstoff selber ein hygienischer, oder sogar ein keimfreier sein soll, sondern einer, dessen Eigenschaften uns Menschen an unseren Bemühungen um Hygiene (Sauberhaltung) im höchsten Masse unterstützen.

Unser wichtigstes Hilfsmittel in den Bemühungen um Sauberhaltung, und zwar nicht nur im physiologischen Bereich, ist nach wie vor das Wasser. Die hierfür benötigten textilen Produkte müssen somit ein spezifisches Verhalten in bezug zum Reinigungsvorgang und zum Wasser aufweisen. Sie müssen die Kontaktnahme mit Schmutzstoffen (Fette, Öle, usw.) ohne Schaden zu nehmen überstehen. Ferner sollten sie die Selbstreinigungsprozesse (chemische wie physikalische Wäscherei) wiederholt und ohne viel Aufwand zulassen und sich möglichst schnell und einfach trocknen lassen.

Welche Eigenschaften müsste ein textiler Rohstoff aufweisen, um diese Anforderungen zu erfüllen?

- Vorzüglich saugfähig sein
- Sich leicht entwässern lassen
- Keine Festigkeitseinbussen im nassen Zustand erleiden
- Keine Affinität zu Fetten und Ölen haben (Schmutzträger)
- Beständig gegen Laugen sein (Fettlöscher)
- Unempfindlich gegen erhöhte Temperaturen sein (Kochwäsche = Verseifung der Fette)
- Möglichst schnell trocknen.

Zusätzlich im Einsatz als Körper- und Bettwäsche:

- Hautkonform sein
- Geruchsfrei sein
- Hygroskopisch.

Alle diese Eigenschaften in einem Rohstoff sinnvoll zu vereinen vermochte nur die Baumwolle. Ihre ausgezeichnete Saugfähigkeit, ihr Festigkeitsanstieg im nassen Zustand, ihre Fähigkeit, sich ohne nennenswerten Widerstand auf ein kleinstes Volumen zusammenpressen zu lassen, erlauben uns diesen Rohstoff in Produkten, welche wie ein Schwamm wirksam sein sollten, einzusetzen.

Ihr neutrales Verhalten Fetten und Ölen gegenüber, ihre Beständigkeit gegenüber Laugen, und ihre Unempfindlichkeit gegenüber höheren Temperaturen, ermöglichen einfache Waschverfahren (Kochwäsche: z. B. Verseifung von Körperfetten aus der Leibwäsche), und sie dient somit als Schutzbekleidung, von aussen wie von innen, für die klimatisierende Bekleidungsschicht (Wolle).

Ihre Eigenschaft, nicht verformbar zu sein, unterstützt diese Rolle als Faser der Hygiene beträchtlich: hohe Packdichten in Waschmaschinen bei gleichzeitiger Kochfähigkeit verringern den Waschmittel- und Wasserverbrauch, was nicht nur wirtschaftlich, sondern auch umweltfreundlich ist.

Ihre immensen Möglichkeiten im Einsatz, welche sich aus der Kombination ihrer Eigenschaften ergeben, haben unzählbar viele je nach Verwendungszweck sehr spezifische textile Produkte entstehen lassen, wie z.B. Frottiertuch. Durch die speziell auf den Verwendungszweck hin entwickelte Konstruktion wurde die Auflagefläche um ein Vielfaches vergrössert und die Saugfähigkeit des Rohstoffes optimal ausgenützt.

Das Zusammenwirken von Hautkonformität und hygienischen Anforderungen im textilen Fertigprodukt und ihre Abhängigkeit von den Rohstoffeigenschaften. — Bei Untersuchungen der Zusammenhänge zwischen der Hautkonformität textiler Produkte und den Materialeigenschaften textiler Rohstoffe müssen zwei Dinge grundsätzlich getrennt behandelt werden und zwar: die Verträglichkeit zwischen Hautoberfläche und der Oberfläche des textilen Produktes, und die Verträglichkeit zwischen dem Gewebe Haut und der Materie Faserstoff. (Auch verletzte Hautoberflächen und krankes Hautgewebe usw.)

Im ersten Fall kann gesagt werden, dass alle textilen Faserstoffe hautkonform sind, sofern diese die Beziehung: Faserfeinheit — Faserlänge — Faserfestigkeit (und somit den Steifheitsgrad) mit dem Massstab Kratz- oder Einstichempfindlichkeit der Haut in Einklang zu bringen vermochten. Die Beschaffenheit der Faserspitzen spielt dabei ebenfalls eine gewisse Rolle (Reisswolle). Ebenso die Kräuselungsform der Faser wie auch die Konstruktion des Produktes. (Grösse der Auflagefläche, Luftaustausch.)

Erschwerend in diesen Zusammenhängen wirkt sich die sehr unterschiedliche Sensibilität der Hautoberfläche von Mensch zu Mensch aus. Hier gibt es keinen einheitlichen Massstab, sondern eine sogar sehr beträchtliche Bandbreite unterschiedlicher Empfindlichkeit. Somit sind unterschiedliche Bewertungen durch zwei verschiedene Personen beim gleichen Produkt eine simple Selbstverständlichkeit. Einheitliche Massstäbe für so individuelle Entscheidungen zu suchen, wäre nicht nur schwierig, sondern sogar wenig sinnvoll, weil derselbe Mensch seine diesbezogene Sensibilität wiederum in Abhängigkeit von einer Reihe von Einflüssen in gewissen Zeitabständen ändert. Daher ist unsere heutige freiheitliche Marktordnung mit ihrem breiten Warenangebot für gleiche Verwendungszwecke nicht nur vernünftig, sondern auch normal und somit eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit.

Das subjektiv empfundene Behaglichkeitsgefühl dagegen, welches mit dem Bewertungsmassstab: «angenehm im Tragen» versehen wird, schliesst allerdings neben der Hautkonformität weitere physiologische Zusammenhänge mit ein, die vorher bereits behandelt worden sind.

Die Verträglichkeit des Hautgewebes zur Fasersubstanz gehört streng genommen in eine Abhandlung über

bekleidungsphysiologische Einflüsse auf den kranken menschlichen Organismus. Im engeren Sinne zur Themenkreis: Wundbehandlung und Bettlägerigkeit, und die Zusammenhänge zu den Eigenschaften der dabei beteiligten Textilien.

Ein greifbares Beispiel der Konformität von Textilien zum Hautgewebe bilden die Verbandsstoffe. Damit die Eigenschaften der Verbandsstoffe und ihre Abhängigkeit von den Eigenschaften der textilen Rohstoffe erfassbar werden, sollte zunächst festgehalten werden, welche Anforderungen ein verletztes oder krankes Hautgewebe an den Verbandsstoff stellt.

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, erscheinen mir nachfolgende Anforderungen als sehr wichtig:

- Ihre Substanz soll nicht septisch sein
- Sie müssen sterilisierbar sein
- Gute Wärmeleiter sein
- Saugfähig sein
- Schmiegend und weich
- Hohen Luftaustausch ermöglichen
- Dosierte Isolationen ermöglichen
- Allen Anforderungen der Hygiene entsprechen.

Die zellulischen Faserstoffe, insbesondere die Baumwolle, werden heute uneingeschränkt als Verbandsstoffe verwendet. Die außerordentliche Weichheit der Baumwolle hat das Leinen, welches in Bezug seiner intensiveren Wärmeleitfähigkeit in bestimmten Fällen (Brandwunden) vorteilhafter wäre, beinahe gänzlich verdrängt.

Grundlegende Eigenschaften eines Verbandsstoffes sind: das antiseptische Verhalten und das Erfüllen der Forderung nach Sterilisierbarkeit (220 °C bis zu 1 Stunde in Heissluft und 134 °C bis zu 30 Minuten in Dampf). Im ganzen Faserangebot können praktisch nur die Zellulosen diese zwei Anforderungen erfüllen. Wenn sie sich auch bei starker Sterilisation in der Farbe und in ihrer Festigkeit verändern, können sie dennoch nach entsprechenden Waschprozessen wiederholt sterilisiert werden und der wiederholten Verwendung dienen. Ihr Gebrauchswert ist somit als ein relativ hoher zu bezeichnen.

Wenn auch die Wärmeleitfähigkeit bei Baumwolle wegen des geringeren Wassergehaltes und wegen des anderen inneren Aufbaus der Fasern als bei Leinen, kleiner ist, so hat ihre höhere Feinheit, in Bezug der Anforderung nach Weichheit und nach Geschmeidigkeit sich in diesem Bereich als überlegen erwiesen.

Geschickte Strukturen im Aufbau der Verbandsstoffe ermöglichen bei gekonnter Anwendung sowohl einen hohen Luftaustausch als auch, falls notwendig unter Miteinsatz von zellulischer Watte, dosierte Isolation gegen Kälte oder Wärme. Eine Ableitung der Wärme wird auf andere Weise erreicht (erhöhte Verdampfung).

Bei Bettlägerigkeit, insbesondere bei Erkrankungen mit Fieberentwicklung, spielt die Bettwäsche eine nicht zu unterschätzende Rolle. Der Körper hat das Bedürfnis, die überschüssige Wärme schnell und beständig abzugeben, damit es nicht zu Schweißausbrüchen kommt, was eine allgemeine Schwächung des menschlichen

Organismus nach sich ziehen würde. Die stoffwechselbedingte Wasserdampfausscheidung sollte gleichzeitig schnell zur hygroskopisch wirksamen Bettdecke durchgelassen, bzw. geleitet werden, damit der Körper trocken bleiben kann; Andernfalls es zu keinem Luftaustausch kommen würde, weil die Gewebeporen durch Wasserdampf verstopft werden, was wiederum zu einem Hitzeanstau führen muss (Treibhauseffekt).

Eigenschaften eines textilen Rohstoffes, welche diesen Anforderungen in etwa gerecht würden, besitzt das Leinen. Bis heute werden Bettücher in breiten Bevölkerungsschichten mit Leinentuch bezeichnet, und das, obwohl die meisten davon in Baumwolle oder sogar in Mischgespinnsten hergestellt werden. Die physiologischen Voraussetzungen für solche Verwendungszwecke wären beim Leinen ideal, nachteilig wirkt sich die Steifheit der Faser und somit die Glätte der Oberflächen bei Leinenprodukten aus, was die Verdrängung durch Baumwolle verständlich macht.

Die Hautkonformität ist ein sehr komplexer Begriff. Er sollte darum je nach Anforderungen der Verwendungsplätze gezielt überlegt sein. Die an extremen Beispielen gezeigten Unterschiede in der Bewertung der Verträglichkeit in Bezug zur Hautoberfläche und zum Hautgewebe zeigen die ganze Bandbreite dieses Gebietes. — Der Fachmann hat die Aufgabe, die möglichen Verwendungsplätze genauestens zu analysieren und die Anforderungen mit den Eigenschaften seiner Rohstoffe in Beziehung zu bringen. Im physiologischen Bereich bleiben gewisse Rohstoffeigenschaften Voraussetzung für das Funktionieren eines textilen Fertigproduktes und sind durch noch so gekonnte Techniken nicht zu überbrücken.

Zusammenfassung

Aus den zur Diskussion gestellten Zusammenhängen zwischen Faserstoffeigenschaften und den Eigenschaften der daraus erstellten textilen Fertigprodukte wird offensichtlich, dass der Textiltechnologe sich mit seinen Technologien den Eigenschaften seiner Rohstoffe anpassen muss, wenn es ihm ernst darum ist, ein Produkt zu entwickeln, welches den vielseitigen Anforderungen der möglichen Verwendungsplätze gerecht werden will. Nur dann wird er in der Lage sein, den Gebrauchswert seiner Produkte anzuheben, und er wird damit einen echten Nutzen aus seiner aufwendigen Arbeit erwirtschaften. Seine Technologien sollten darum mit grösster Rücksichtnahme auf alle textilen Eigenschaften seiner Rohstoffe zur Anwendung kommen.

Im physikalischen Bereich wäre das jede Wechselbeanspruchung aller mit der Faserfestigkeit im Zusammenhang stehenden Eigenschaften. Ebenso die Gefahr einer Beschädigung oder Veränderung der optimalen geometrischen Formen der Einzelfasern.

Im chemischen Bereich besteht die grosse Gefahr einer Schädigung der Fasersubstanz. Ausserdem das Bewusstwerden: dass durch chemische Eingriffe erzielte Veränderungen der Eigenschaften im Fertigprodukt in Bezug

zu den Eigenschaften des verwendeten Rohstoffes grundlegende Materialeigenschaften des Rohstoffes beeinträchtigen oder sogar ausschalten.

Im physiologischen Bereich dagegen besteht die Erkenntnis, dass die verschiedenen textilen Faserstoffe einen, aufgrund ihrer Eigenschaften, angestammten Verwendungsbereich haben, und dass durch gekonnte Anpassung der Technologien bestimmte Rohstoffeigenschaften, gemäss den Anforderungen des Verwendungsortes, betont und in der Auswirkung vermehrt in den Vordergrund gestellt werden können.

Die Technologien haben somit den klaren Auftrag, jeweils dem Verwendungszweck entsprechende Faserverbände mit geeigneten Eigenschaften zusammenzustellen. Diesen Faserverbänden angepasste Techniken der Fadenformung, des Aufbaues textiler Flächengebilde, der Färbung und der Ausrüstung zur Anwendung bringen, mit dem Ziel, ein Produkt von höchstem Gebrauchswert zu erstellen.

Die Produktionsmittel (Textilmaschinen) haben sich dieser Zielsetzung unterzuordnen.

Bei jeder Nichtbeachtung dieser Zusammenhänge entstehen nicht allein Produkte von geringerem Gebrauchswert, sondern auch langfristig eine allgemeine Wertminderung aller Güter und allen Besitzes.

H. G. Grams
Schweizerische Textilfachschule, Wattwil

Literatur

- E. Wagner: «Die textilen Rohstoffe», Dr. Spohr Verlag, Wuppertal
Doehner/Reumuth: «Wollkunde», Verlag Paul Parey, Berlin/Hamburg
Rogowin: «Chemiefasern», VEB Fachbuchverlag, Leipzig
Franz Fourne: «Synthetische Fasern», Konradin-Verlag, Stuttgart
H. Klare / E. Fritzsche / V. Gröbe: «Synthetische Fasern aus Polyamiden», Akademie-Verlag, Berlin
H. Ludewig: «Polyesterfasern», Akademie-Verlag, Berlin

Die mittex werden monatlich in alle Welt verschickt. Ob in Zürich, in Togo, in Singapur, in Nicaragua oder in Moskau — die Aktualität der Information verbindet Textilfachleute weltweit.