Zeitschrift: Mitteilungen über Textilindustrie : schweizerische Fachschrift für die gesamte Textilindustrie

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 50 (1943)

Heft: 4

Rubrik: Spinnerei-Weberei

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: 09.12.2025

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

reicht, in der versichert wird, daß der Klerus sich nach wie vor und insbesondere auch im Hinblick auf die durch die Bombardierungen erfolgten Schäden, für die Entwicklung der Seidenzucht einsetzen werde. Mussolini hat die Priester zu ihrer patriotischen und auch wirtschaftlich anerkennenswerten Haltung beglückwünscht.

Japan-Organisierung der Rohseidenwirtschaft. Der Preis für Rohseide der Qualität 20—22 Denier betrug Ende Februar 1690 Yen je Ballen, während für 14 Denier weit über 1700 Yen gezahlt wurden, weil die Vorräte zu Ende gehen und die Produktion sich nicht erhöht. Die Vorbereitungen für die Errichtung der Rohseidenproduktions AG. werden fortgesetzt. Die Rohseidenkontrollgesellschaft wird 20 bis 25 Mill. Yen in der Rohseidenproduktions AG. investieren und hat neuerdings 4,5 Mill. Yen bereitgestellt, um für das kommende Seidenjahr 7000 Sachverständige der Seidenzucht für den Beratungsdienst neu einzustellen. Diese sollen während des vor sich gehenden großen Umbruchs in der Seidenwirtschaft neben den ständig angestellten Sachverständigen der nationalen Kokonzüchtervereinigung die technische Beratung umfassender gestalten. Die kleinen Haspeleien der Präfekturen Nagano und Gumba dürfen nicht Einzelmitglieder der neuen Rohseidenproduktions AG. werden, sondern man wird sie zu Blocks zusammenfassen, über deren weitere organisatorische Behandlung noch beraten werden wird. Für den Aufkauf der Einrichtungen der Haspeleien, welche die Mitgliedschaft der Rohseidenproduktions AG. erwerben, rechnet man einen Geldbedarf von etwa 190 Mill. Yen. Neben der Volkswiederherstellungskasse werden sich an der Finanzierung noch Großbanken beteiligen. Neuerdings ist beschlossen worden, entweder die nationale Vereinigung der Seidenraupenzüchter oder die Mitglieder dieser Vereinigung zum Erwerb der Mitgliedschaft bei der Rohseidenproduktions AG. aufzufordern, weil hierdurch die Planmäßigkeit der neuen Rohseidenwirtschaft erst voll gesichert erscheint.

SPINNEREI - WEBEREI

Eine neue rein physikalische Methode zur quantitativen Analyse der Fasermaterialien in Mischtextilien

Eingereicht im April 1942 als Lösung der Preisaufgabe der Abt. für Maschineningenieurwesen an der E. T. H. Nach Prüfung im Institut für Textilmaschinenbau und Textilindustrie der E. T. H. auf Antrag der Abteilungskonferenz, vom h. schweiz. Schulrat mit einem Preise ausgezeichnet.

Verfasser: Peter Fehlmann, cand. masch. ing.

A) Grundlagen des Verfahrens.

Um die Schwierigkeiten, wie sie allen bisherigen Methoden zur quantitativen Analyse der im Handel heute vielfach und in allen möglichen Variationen vorkommenden Fasermischungen in Textilmaterialien, teure Chemikalien, komplizierte Herstellung der Lösungsflüssigkeiten, kostspielige Rührwerke und andere Einrichtungen, oder das langweilige Aussortieren und Auszählen der Fasern unter dem Mikroskop zu umgehen, hat der Verfasser eine neue, auf ganz andern Ueberlegungen aufgebaute Trennungsart geschaffen.

Oft und gerade bei den schwierigen Fällen, wie der Trennung von Baumwolle-, Zellwolle- oder Wolle-, Kaseinwolle-Mischungen haben wir es mit Komponenten aus ganz ähnlichen chemischen Verbindungen zu tun. Trotzdem sind ganz kleine chemische Unterschiede, die mit der Herkunft im Zusammenhang stehen, immer vorhanden und auch der molekulare Aufbau ist nicht vollkommen gleich. Baumwolle hat als Pflanzenprodukt nicht dieselbe innere Struktur wie Zellwolle, obwohl man mit den verfeinerten technischen Hilfsmitteln schon große Fortschritte bei den Kunstprodukten in dieser Richtung erzielt hat. Es ist noch nicht gelungen, die künstlichen Fasern mit der dünnen Rinde zu umgeben, ihnen die Mizellstruktur zu verleihen, wie sie natürlichen Cellulosefasern eigen ist. Auch ist man mit dem Polymerisationsgrad nicht auf diese hohen Zahlen von 2600 (Baumwolle) gelangt, sondern man muß sich mit 520 bis maximal 560 (Cuprama) begnügen.

Diese Unterschiede haben den Verfasser darauf gebracht, die Fasertrennung von einem ganz andern Gesichtspunkt her anzupacken. Der Verfasser sagte sich, diese geringen Abweichungen haben sicher einen, wenn auch vielleicht sehr kleinen, aber doch merklichen Einfluß auf das spezifische Gewicht. Es galt die Methode zu finden, um diesen Umstand für die Analyse dienstbar zu machen. Dies zu erreichen wählte der Verfasser das Aufschütteln in einer Flüssigkeit, deren spezifisches Gewicht zwischen den Gewichten der zu trennenden Körper liegt. Es gibt eine Flüssigkeit, welche im Handel fertig erhältlich ist, eine sehr geringe Viskosität besitzt und deren spezifisches Gewicht 1,48 bei 18° beträgt.

Diese als Trennungsflüssigkeit geeignete, ist das Chloroformium purissimum Ph. H. V. ($CHCl_3$). Schon die ersten Versuche haben dann auch gezeigt, daß das Chloroform in allen Beziehungen vollkommen befriedigt und sich damit die Analysen erfolgreich durchführen lassen. Es erfüllt neben dem günstigen spezifischen Gewicht auch noch das andere wichtige Erfordernis, es verhält sich vollkommen indifferent gegenüber reiner Zellulose, Hydratzellulose und den Eiweißsubstanzen wie Wolle, Seide, Kaseinwolle. Einzig die Acetatzellulose ist darin löslich, was aber nicht so wichtig ist, weil die Lösungsproben für dieses Material kaum mit einer anderen Methode übertroffen werden können.

B) Beschreibung der Methode.

Die Analysen mit Chloroform sind sehr einfach durchzuführen. Das Haupterfordernis dabei ist, die Fasern in eine solche Form zu bringen, daß sie sich in der Flüssigkeit frei bewegen, um getrennt an den durch ihr verschiedenes spezifisches Gewicht bestimmten Platz gelangen zu können. Zu diesem Zweck müssen die Materialproben so fein zerkleinert werden, daß kein Faserstückchen größer als $1/2$ mm ist. Diese Teilchen sollten die Gelegenheit haben aneinander vorbei zu schwimmen, sie dürfen sich nicht zu Klumpen zusammenballen und müssen in der Flüssigkeit so frei sein, daß sie sich gegenseitig nicht an ihrer Bewegung hindern.

Fasermaterial wird am besten zerkleinert, indem man die Fasern möglichst ausrichtet und dann mit der Schere das Büschel schnetzelt. Garne werden mehrfach genommen und zusammen geschnetzelt. Gewebe schneidet man schräg zu Schuß- und Kettrichtung, also diagonal in Streifchen von weniger als $1/2$ mm Breite mit der Schere. Die so vorgeschnittenen Proben müssen dann noch auf einer Unterlage (Papier) mittelst der Schere mehrmals durchgeschnitten werden, bis keine Faserklümpchen mehr sichtbar sind. Besonders heikel in dieser Hinsicht ist die Wolle, weil bei ihr die Fasern am stärksten zusammenhängen, mitunter ganze Nester bilden. Es kann nicht genug betont werden, daß das Material ganz fein sein muß. Von dieser Feinheit hängt der Gang der Analyse stark ab. Sobald nur wenige größere Teile vorhanden sind, stören sie sofort die Beweglichkeit aller und das Resultat wird ungenau, weil kleine Teilchen von den großen mitgerissen werden, oder es bewegen sich überhaupt keine mehr, bleiben alle in der Schwebe. Es ist aber nicht nötig vor dieser Arbeit zurückzuschrecken. Die Zerkleinerung nach der beschriebenen Weise führt in kurzer Zeit zu dem gewünschten Resultat. Beschriebene Zerkleinerungsmethode wurde vom Verfasser vorgeschlagen, um das Instrumentarium möglichst in einem solchen Rahmen zu halten, daß die Versuche in jedem Laboratorium durchführbar sind.

Ist die Probe soweit vorbereitet, wird sie, wenn quantitativ gearbeitet werden soll, in ein tariertes Gläschen eingewogen. Die Menge richtet sich dabei nach der Größe des Gläschens. In 3 ccm Flüssigkeit kann man bis zu 0,030 g Fasern trennen. Zu der Probe wird die nötige Menge Chloroform Ph. H. V. gegossen. Auf alle Fälle soviel, daß nach erfolgtem Umschütteln die Fasern frei, ohne sich zu behindern, schwimmen können.

Damit wäre der Versuch schon so weit vorbereitet, daß die Schwerkraft für die Trennung der Fasern sorgen könnte. Hier macht uns aber die Wärmeströmung (Konvektionsströmung), welche nie ganz aufhört, wegen der an der Oberfläche stets auftretenden Verdunstung (Siedepunkt 62° C), einen Strich durch die Rechnung. Durch zwei einfache Maßnahmen läßt sich dieses Uebel aber schnell beseitigen. Die Verdunstung verhindern wir durch Verschließen des Gläschens

mit einem Stopfen, das will sagen, sie hört auf, sobald der über der Flüssigkeit stehende Luftraum dampfgesättigt ist. Man kann diesen Vorgang beschleunigen, wenn das Gefäß stark gefüllt wird, also nur ein ganz kleiner Luftraum vorhanden ist. Die Strömungen werden ferner vermieden, durch gleichmäßige Umgebungstemperatur, indem man das Gläschen in ein Becherglas voll Wasser stellt, also in eine Art Wasserbad. Dadurch entsteht eine gleichbleibende Temperatur, die dazu noch beliebig verändert werden kann, was zeitweilig nötig ist, wie aus dem weitern ersichtlich.

Als Gläschen können einfache Reagenzröhrchen verwendet werden, solange es sich nur um qualitative Trennungen handelt. Aus diesen kann man mit einer Pipette die einzelnen Komponenten zur mikroskopischen oder andern definitiven Artbestimmung herausheben.

Die quantitativen Analysen lassen sich auch in den gleichen Röhrchen durchführen, doch ist man dann gezwungen das schwimmende Material und alle zwischen ihm und dem Sediment sich befindende Flüssigkeit mit der Pipette zu entfernen, was sehr umständlich ist. Auch wirbelt das Sediment vom runden Boden leicht hoch, was für quantitative Untersuchungen möglichst zu vermeiden ist. Der Verfasser hat deshalb für seine Versuche die Reagenzgläschen mit konischen Böden, oder gar mit kleinen kugeligen Erweiterungen unterhalb einer Verengung ausgestattet. (Die Gläschen nach dem Verfasser sind unter dem Namen „Fehlmann-Gläschen für Textilanalysen" bei Kunz & Co., Glasbläserei, Universitätstraße 33, Zürich, erhältlich.) Dies ermöglicht, das ganze über dem Sediment stehende Chloroform mit samt dem schwimmenden Teil, fast vollständig abzugießen, ohne daß etwas vom Bodensatz mitgeht. Das so erhaltene Sediment enthält nun nur noch eine Faserart und wenige Tropfen Chloroform. Die Verwendung einer Zentrifuge gestattet, das ganze Verfahren, wenn nötig, erheblich zu beschleunigen.

So wie das Verfahren hier beschrieben ist, kann es für Gemische aus Baumwolle mit Seide oder Wolle, Kunstseide, Zellwolle, Kaseinwolle, Leinen, Perlon, usw. direkt angewendet werden. Dabei ist die Baumwolle schwerer als Chloroform Ph. H. V., während die andern Beimengungen alle leichter sind.

Wenn es sich nun aber um ein Gemisch von z. B. Wolle-Zellwolle, Wolle-Kaseinwolle oder Leinen-Zellwolle usw. handelt, muß man das spezifische Gewicht des Chloroforms anpassen. Dies kann mit irgend einer in Chloroform löslichen, leichteren, indifferenten Flüssigkeit geschehen, z. B. Alkohol, Aether, Benzol usw. In diesem Falle wird zuerst vorgegangen wie beschrieben. Sobald man aber sieht, daß die ganze Probe schwimmt, also alles leichter ist als das reine Chloroform, so wird die leichte Flüssigkeit langsam, tropfenweise hinzu gegeben, während man immer wieder durchschüttelt und beobachtet wie sich die Fasern dabei verhalten.

Hat man den Punkt erreicht, wo eine Art nach unten sinkt, so ist das spezifische Gewicht des Chloroforms tief genug, daß es zwischen den beiden Gewichten der Faserarten liegt und man kann im weitern mit der Analyse verfahren wie oben.

Entsprechend ihren spezifischen Gewichten muß eine Mischung von Wolle mit Kaseinwolle so behandelt werden. Bei der Trennung dieser beiden Komponenten ist aber noch etwas weiteres zu beachten, was bei der Durchführung dieser Versuche sofort in Erscheinung tritt. Die Kaseinwolle kann durch Aufnahme von Wasser unter Aufquellen das spezifische Gewicht verändern. Bringt man nun eine Probe in Chloroform und erleichtert dieses mit einem Alkohol oder sonst einer Flüssigkeit welche hygroskopisch ist, so wird der Kaseinwolle Wasser entzogen. Es ist dies daraus ersichtlich, daß sich nach kurzer Zeit ihr spezifisches Gewicht ändert, sie wird schwerer. Nun liegen aber die Gewichte der Wolle und des Lanital sehr nahe beieinander. Schafwolle ist nur wenig schwerer als Kunstwolle, so daß durch die Aenderung des spezifischen Gewichtes, als Resultat des Wasserentzuges, die beiden genau gleich schwer werden, eine Trennung auf diese Art also unmöglich wird. Um doch zu einem Resultat gelangen zu können, ist es somit bei solchen Gemischen notwendig, den Wasserentzug zu verunmöglichen. Statt des stark hygroskopischen Alkohols verwendet man in diesen Fällen Flüssigkeiten die wenig Wasser aufnehmen wie Aether oder Benzol.

Es kann mitunter auch vorkommen, daß man es zufällig mit zwei Mischungskomponenten zu tun hat, die beide schwerer sind als Chloroform, z. B. Baumwolle und beschwerte Zellwolle. In diesem Fall kann man durch Erniedrigung der Temperatur des Chloroforms oder Beschwerung mit z. B. Bromoform, Tetrachlorkohlenstoff usw. sein spezifisches Gewicht so weit steigern, daß es schwerer als eine der beiden Fasern wird und man wieder zum gewünschten Resultat gelangt.

Man ersieht daraus, daß dies eine sehr einfache Universalmethode ist. Mit ihr lassen sich alle im Handel vorkommenden Fasermischungen trennen. Die erreichbaren Resultate sind sehr genau und können ohne Korrekturen verwertet werden. Das Chloroform als Trennungsmittel ist fertig und in stets gleichbleibender Qualität in jeder Apotheke erhältlich, desgleichen die Erleichterungs- bzw. Beschwerungsflüssigkeiten. Die ganze Apparatur besteht aus den Spezialgläschen, Schere, Becherglas und Analysenwaage, sowie den zur Trennung geeigneten Flüssigkeiten, ist also äußerst bescheiden, so daß jeder, der über eine solche Waage verfügt, diese Probe auch quantitativ durchführen kann. Der Verbrauch an Trennungsflüssigkeit ist äußerst gering. Sie kann durch filtrieren sogar zurückgewonnen werden, solange es sich noch um reines Chloroform handelt. Also nicht nur sehr einfach, sondern auch außerordentlich billig sind diese Analysen.

Der Verfasser hat eine große Anzahl Versuche mit dieser Methode durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, daß wenn genau nach Vorschrift verfahren wurde, das Resultat ein hundertprozentiges war. Besondere Aufmerksamkeit muß der Faserfeuchtigkeit geschenkt werden. Beim wägen vor und nach dem Versuch sollte der Feutigkeitsgehalt der Probe möglichst gleich sein, sonst können Fehler bis zu $\pm$ 10% resultieren. Weitere Unstimmigkeiten treten auf, wenn das Material etwas von der Handelsdeklaration abweicht. Auch ist oft die Mischung in einem Gewebestück selbst nicht vollkommen konstant, was Schwankungen bis zu 3% hervorrufen kann. Bei der Analyse ist neben einer guten Konditionierung das Wichtigste, wie schon erwähnt, eine gute Zerkleinerung der Probe, denn die Trennung geht nur quantitativ, wenn keine Faserklümpchen vorhanden sind, sondern jedes Teilchen frei schwimmt.

C) Kurze Anleitung zur Fasertrennungsmethode mit Chloroform nach dem Verfasser.

1. Qualitative Vorprüfung des Materials.
2. Probe fein schneiden, Feinheitsgrad 0,1 bis 0,5 mm.
3. Probe trocknen oder auf bestimmte Feuchtigkeit bringen.
4. Probe in ein tariertes Analysenröhrchen nach dem Verfasser einwägen.
5. Chloroformium purissimum Ph. H. V. ($CHCl_3$) zugießen bis alle Faserteilchen frei schwimmen können, auf 0,020 g Probe ca. 3 ccm Flüssigkeit (möglichst kleine überstehende Luftschicht).
6. Gläschen mit Stopfen verschließen.
7. Gläschen in Becherglas voll Wasser stellen. Wassertemperatur = 8° bis 15° C.
8. Beobachten und je nach Verhalten der Probe das Chloroform, wenn nötig schwerer oder leichter machen. Schwerer wird es durch senken der Versuchstemperatur oder Beigabe eines Beschwerungsmittels (vergl. oben); leichter macht man es durch beimischen einer leichteren, mit Chloroform mischbaren Flüssigkeit (vergl. oben). Diese Zugaben dürfen aber nur tropfenweise und unter **ständigem Durchmischen u. Beobachten hinzugegeben werden.**
9. Nach erfolgter Trennug, abgießen der über dem Sediment stehenden Flüssigkeit mit samt der schwimmenden Faserart. Achtung: Sediment nicht aufwirbeln!
10. Wegputzen von allfällig an der Glaswand klebenden Fasern der schwimmenden Komponente.
11. Trocknen oder konditionieren des Sedimentes.
12. Auswägen.
13. Bestimmen des gewogenen Materials.

In der Literatur bereits veröffentlichte ähnliche Verfahren:

Gg. Ganssmüller: Betrachtungen über ein neues Verfahren der quantitativen Fasertrennung auf physikalischer Grundlage. (Klepzigs Textilzeitung 44; 662—63, 28./5. 1941.)

P. Larose: Wolle-Lanitalmischungen. (Amer. Dyestuff Rep. 26. 584—85, 20./9. 1937.)

Erstveröffentlichung: Schweizer Archiv für angewandte Wissenschaft und Technik.