

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten  
**Band:** 83 (1976)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Schlichte - Entschlichtung - Abwasser  
**Autor:** Denkler, Maria  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-677133>

### **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:** 17.01.2026

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

# Schlichte — Entschlichtung — Abwasser

## Das Problem der absetzbaren Stoffe

Bei den Produkten, die im Veredlungsgang von der Rohfaser zum fertigen Teil eingesetzt werden, kann man zwei Gruppen unterscheiden:

1. «Mitverkäufliche» Hilfsmittel — Hierzu gehören Farbstoffe, Appreturen, Weichmacher usw., kurz alle jene Zusätze, die im Textil verbleiben oder wenigstens verbleiben sollen.
2. «Wegwerfprodukte» — Hierzu gehören Schlichte, Druckverdickungsmittel, Spulöle, Garnpräparationen usw., kurz alle jene Produkte, die für einen bestimmten Veredlungsschritt nötig, für die nachfolgenden aber hemmend sind und daher nach ihrer sachgemässen Verwendung entfernt werden müssen.

Unter den «Wegwerfprodukten» stellen Schlichtemittel mengenmässig den bedeutendsten Anteil dar. Nach Ramaszeder (1) verteilt sich der Anteil der als Schlichtemittel eingesetzten Substanzen wie folgt:

|                     |      |
|---------------------|------|
| native Stärke       | 59 % |
| modifizierte Stärke | 15 % |
| CMC + PVA           | 11 % |
| Acrylate            | 12 % |
| Sonstige            | 3 %  |

Das Verhalten all dieser Schlichtemittel im Abwasser ist für den Textilveredler, der abwasserseitig mit gesetzlichen Regelungen konfrontiert wird, von erheblichem Interesse.

In einer früheren Arbeit (2) haben wir gezeigt, dass speziell auch bei Schlichtemitteln zwischen biologisch abbaubaren und biologisch harten Substanzklassen differenziert werden muss, ferner, dass für die erste Gruppe die biologische Abwasserreinigung eine sehr effektive Methode darstellt. Kollatsch (3) hat eine Methode der kombinierten aerob-anaeroben biologischen Abwasserreinigung vorgestellt, die auch mit hohen Polysaccharidmengen im Abwasser zurechtkommt und daher wohl auch für jene Textilbetriebe interessant sein könnte, die hohe Mengen an Schlichtemitteln zu beseitigen haben.

Für die Bewertung industrieller Abwässer ist jedoch nicht nur ihre Beladung mit gelösten Substanzen bedeutsam. Ein zweites wesentliches Kriterium bildet der Schlamm-anfall bzw. die Beladung des Abwassers mit Sedimenten. Gerike et al (4) haben daher mit Recht auf die Bedeutung der absetzbaren Stoffe in Entschlichtungsabwässern hingewiesen. In Modellversuchen haben die Autoren die oben erwähnten Typen von Schlichtemitteln, Stärke (nativ und modifiziert), PVA, CMC und Acrylat auf ihre Abwasserterme Sediment, CSB und Toxizität untersucht. Hierbei erwies sich native Kartoffelstärke als Quelle hoher Sedimentanteile, während oxidativ modifizierte Stärkeschlichte, ebenso wie die Vertreter der anderen Substanzklassen praktisch keinen Schlamm bildeten.

Das Absetzen von Stärke als Schlamm scheint zunächst einen Weg aufzuzeigen, wie sich der Textilveredler mittels

einfacher Absetzbecken grösserer Anteile seiner Abwasserlast entledigen könnte.

Die genannten Versuche unterscheiden sich jedoch von der Praxis der Entschlichtung in mehreren Punkten.

So wird in der Textilindustrie

- bei Verwendung von Stärkeschlichten häufig enzymatisch entschlichtet. Die entstehenden Oligosaccharide lassen jedoch keinen oder nur geringen Schlamm-anfall erwarten.
- praktisch nie mit nativer Stärke geschlichtet. Soweit diese Stärke in Schlichterezepturen enthalten ist, wird sie mit Produkten kombiniert, die im Schlichtekocher auch den Anteil nativer Stärke meist oxidativ abbauen. Auf der Kette selbst finden sich daher nur fragmentierte Stärkemoleküle.
- das Verfahren der alkalischen Abkochung, speziell von Baumwolle, häufig auch dann angewandt, wenn CMC, PVA oder Acrylatschlichte zu beseitigen sind. Das Verhalten von Alkali auch auf diese Substanzklassen ist somit von Bedeutung.

Wir haben vier typische Schlichtemittel auf Baumwolle aufgebracht und nach gängigen Methoden wieder entschlichtet. Die Testsubstanzen waren:

1. Stärkeschlichte — Einheitsschlichte auf Basis unveräthert, oxidativ modifizierter Kartoffelstärke (Schlichte ES).
2. CMC — Handelsübliche, flockenförmige Schlichte-CMC.
3. PVA — Vollverseifte, mittellviskose Type.
4. Acrylat — 20 %iges, handelsübliches Flüssigschlichtemittel.

Durch einfache Analyse der Schlichteaufgabe und der Entschlichtungsbäder liess sich der Weg der Schlichtemittel im Entschlichtungsprozess verfolgen.

Bei den «absetzbaren Stoffen» muss jedoch zwischen Sedimenten von Schlichtemitteln (ggf. vermeidbar) und abgelösten Fasern (unvermeidbar) unterschieden werden. Dies geschah durch Abkochen der ungeschlichteten Rohbaumwolle. Die hierdurch erzeugten Sedimente wurden als «Faseranteil» definiert und bei der Messung der Sedimente abgezogen.

Als absetzbare Stoffe wurden gefunden:

1. bei enzymatischer Entschlichtung (2 g/l Enzymase Fl. super. conc): 0,6—1,0 ml/g Stärkeschlichte
2. bei alkalischer Abkochung (2,5 g/l Aetzatron):  
 Stärke Einheitsschlichte 6—10 ml/g Handelsprodukt  
 (Schlichte ES)  
 CMC-Schlichte 25—70 ml/g Handelsprodukt  
 Polyvinylalkohol 15—30 ml/g Handelsprodukt  
 Acrylat 0,5—5 ml/g Handelsprodukt

Zum Vergleich: native Stärke 40—110 ml/g.

Die Bestimmung der absetzbaren Stoffe erfolgte volumetrisch in Absetzgläsern nach Imhoff, genau nach zwei Stunden Absetzzeit. Die z. T. enorme Schwankungsbreite derartiger Messungen zeigt, wie wenig genau eine Abwasserbewertung nach volumetrischer Sedimentbestimmung ist.

Erwartungsgemäss trat bei enzymatischer Entschlichtung kein Schlammproblem auf; die löslichen Oligosaccharide können in der biologischen Abwasserreinigung leicht beseitigt werden.

Die alkalische Abkochung würde bei *nativer Stärke*, wie auch Gerike (4) fand, grosse Schlammprobleme aufweisen. Praxisgerechte *Stärkeschlichten* sind jedoch in ihrem Verhalten wesentlich günstiger, es ist mit einer rund 90 % geringeren Schlamm-anfall zu rechnen. (Pol)

*vinylalkohol* ergibt in stark alkalischem Medium erwartungsgemäss deutliche Absetzerscheinungen, bei *Acrylat* tritt der geringe Niederschlag nur beim Kochen auf.

Als bedeutsame Schlammquelle muss jedoch *CMC* (Schlichtequalität) betrachtet werden, wobei diese Sedimente auf offenbar nicht genügend verätherte Alkalicellulose zurückzuführen sein dürften.

Man könnte sich vorstellen, die Bildung von Sedimenten zur Reinigung von Schlichteabwasser zu nutzen, indem man einfach diese Niederschläge abtrennt. Hierzu scheint uns jedoch nur der Niederschlag von Acrylatschlichte geeignet, der als relativ kompakte Masse mit bis zu 47 % Trockensubstanz anfiel. Die voluminösen Schlämme der anderen Substanzen zeigten jedoch nach zweistündiger Sedimentation nur 1,4–3,6 % Trockengehalt; Wassergehalte von über 96 % dürften die Beseitigung derartiger Ablagerungen technisch wenig wirtschaftlich erscheinen lassen.

Die Wahl des geeigneten Schlichtemittels wird praxisgerecht bislang ausschliesslich unter dem Blickwinkel optimaler Webereiergebnisse getroffen. Die Bemühungen zur Reinhaltung der Gewässer, die in Europa sich immer stärker auch in gesetzlichen Vorschriften niederschlagen, können jedoch ein zweites Auswahlkriterium für die Wahl des Schlichtemittels ergeben:

Ein Textilveredler, der durch Wahl des geeigneten Schlichtemittels und des sinnvollsten Entschlichtungsverfahrens seine Produktion den firmenspezifischen Möglichkeiten der Abwasserreinigung anpasst, kann durch diese Wahl sowohl wesentlich zum Schutz der Umwelt, wie auch zu seiner eigenen Entlastung von Abwassersorgen und Abwassergebühren beitragen.

Ing. (grad.) Maria Denkler  
Dr. Peter Habereeder  
c/o Diamalt AG, ATA-CT, D-8000 München 50

#### Literatur

- 1 K. Ramaszeder: Beitrag zum Schlichtesymposium Budapest, «Melliand» 56, 281 (1975).
- 2 F. Bayerlein, P. Habereeder: «Textilpraxis International» 1974, 1411, und 1975, 70.
- 3 D. Kollatsch: «Die Stärke» 26, 349 (1974).
- 4 P. Gerike, P. Gode, H. Grunert: «Melliand» 56, 838, (1975).

## Wirkerei – Strickerei

### Maschentechnik – Fortschritt ohne Stagnation\*

#### Historische Entwicklung der Wirk- und Stricktechnik

Die Technik des Strickens soll etwa 1500 Jahre bekannt und aus dem Netzen der Naturvölker hervorgegangen sein. Hilfsmittel bei der Fischnetzherstellung war das Netzholz,

das zur Einhaltung gleichmässiger Knotenabstände bei der Verknötung der Schnüre diente. Aus dem Netzholz entwickelte sich das Strickstäbchen, das kleinere Maschen und damit dichtere Gestricke ermöglichte, zunächst nur ebenflächig. Erste Zeugen dieser Kunst stammen aus Ausgrabungen in Nordafrika. In Europa ging das Handstricken von Spanien aus, vermutlich von den Mauren oder Arabern kommend, deren Kunst vom 12.–16. Jahrhundert hochentwickelt war.

Verfeinerung erfuhr das Stricken als es an den Fürstenthöfen Einzug fand. Die damalige Mode verlangte eine Fuss- und Beinbekleidung zur Ergänzung der enganliegenden Kniehose. Die Dehnung und Elastizität der Maschenbindung ermöglichte das Herstellen eng anliegender Beinkleider. Entsprechend der gesellschaftlichen Entwicklung ging das Stricken von den Höfen auf bürgerliche Schichten über, begünstigt durch den geringen Werkzeugaufwand und die leichte Erlernbarkeit. Die Nachfrage wuchs; es entstanden Handwerk und Gewerbe, zunächst nur von Männern ausgeübt. Zünfte entwickelten sich, vor allem in England, Frankreich und Deutschland. In der Schweiz ging man zuerst vom Stricken mit zwei Stäbchen auf das Stricken mit fünf Stäbchen über und ermöglichte das Herstellen nahtloser, rundgestrickter Strümpfe, die 1560 in den Handel kamen — trotz hohen Preisen sehr begehrt.

Der steigende Bedarf liess den menschlichen Geist nach einem Hilfsmittel sinnen, die zeitraubende Maschenbildung zu mechanisieren. Dem Engländer William Lee (1560–1610) gelang 1589 die Erfindung des Handkulierruhes (2). Bei diesem wurde im Gegensatz zum Handstricken für jedes Maschenstäbchen eine besondere Nadel verwendet. Mit Hilfe der dazwischen befindlichen Platinen wird ein von Hand vorgelegter Faden zwischen die Nadeln gebracht und zu einer Schleifenreihe verformt. Aus dieser konnte nun eine ganze Maschenreihe gleichzeitig gebildet werden. Die Feinheit des ersten von Lee gebauten Handkulierruhes war 8 gg, die Nadelteilung 4,8 mm und die Nadelstärke 2,5 mm, entsprechend den damals üblichen Handstrickstäbchen; die Arbeitsbreite vermutlich den Strumpfabmessungen angepasst. Die maschenbildenden Teile waren in einem stehenden Holzrahmen mit Sitzbrett für den Wirker eingebaut und wurden mittels Pedale und Handhebel betätigt.

Im Gegensatz zu den Handstrickern war Lee in der Lage, eine Maschenreihe von der Breite eines Strumpfes auf einmal herzustellen und diese Maschenreihen zu einem ebenflächigen Warenstück ineinander zu binden. Die Form erzielte er durch Ausdecken (Verhängen) der Randmaschen auf die Nebennadeln. Aus diesem Gewirke der Bindung Rechts/Links wurden mit Naht versehene Wollstrümpfe hergestellt, deren Maschengrösse den handgestrickten gleich kam. Die Leistung des ersten Handkulierruhes wird mit 600 Maschen/min angegeben; das ist etwa die 6fache Leistung im Vergleich zum Handstricken. Lee steigerte in den Folgejahren Feinheit und Leistung zur Herstellung von Seidenstrümpfen auf 1500 Maschen/min.

Der Erfindungsgedanke soll Lee bei der Beobachtung seiner strickenden Ehefrau gekommen sein. Die Realisierung der Idee war wegen der im Vergleich zu Geweben recht komplizierten Fadenbindung und des Fehlens von Werkzeug und Werkstatt besonders schwierig. Es gehörte hoher erfinderischer Geist dazu, im 16. Jahrhundert eine

\* Vortrag anlässlich des XX. Kongresses der Internationalen Föderation von Wirkerei- und Strickereifachleuten, Brunn/CSSR, 1975 (Alleinveröffentlichungsrecht der «mittex» für die Schweiz)