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

Herausgeber: Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

Band: 73 (1966)

Heft: 11

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

je Stunde. Ferner sollte auch ersichtlich sein, welche Gesamtleistung innerhalb des einzelnen Monats sich ergab, welcher Zeitaufwand insgesamt für deren Bewältigung erforderlich war und vor allem, welcher Anteil an Stopp- und Vergütungszeiten auftrat.

Liegen dann von Monat zu Monat obige Werte vor, so kann im Hinblick auf ein etwaiges «Davonlaufen der Verdienste» nichts mehr «passieren». Die Arbeitsstudienabteilung hat die Ergebnisse «im Griff», und treten irgendwelche technische und organisatorische Aenderungen ein, so kann rasch eine Anpassung der Vorgaben erfolgen.

Es ist also nicht allein damit getan, irgendwelche neue Leistungslöhne einzuführen, sondern es bedarf auch deren laufender und systematischer Ueberwachung. (Dies setzt allerdings voraus, daß die Mitarbeiter einer Arbeitsstudienabteilung an planmäßiges und systematisches Vorgehen gewöhnt sind und daß sie vor allem auch kostenmäßig denken — eine Forderung, die bekanntlich besonders schwer erfüllt zu werden vermag.)

Hinsichtlich der Unterstellung einer Arbeitsstudien- oder Refa-Abteilung innerhalb der Betriebsorganisation sei folgendes bemerkt:

In der Praxis hat es sich als unbedingt erforderlich erwiesen, obige Abteilungen unmittelbar der Geschäftsleitung, bzw. dem technischen Direktor zu unterstellen. Als ungünstig hat es sich in mehr als einem Falle erwiesen, wenn eine Arbeitsstudienabteilung etwa einem Betriebsleiter oder gar einem Personalchef unterstellt wird.

Eine Arbeitsstudienabteilung sollte unbedingt die Möglichkeit haben, zunächst einmal für eine völlig objektive Klärung von «Tatbeständen» zu sorgen, Möglichkeiten für Verbesserungen systematisch zu ergründen, um sie dann, nach Abstimmung mit Betriebs- und Personalleitung sowie auch mit den Vertretern der Belegschaft, sorgfältig und überlegt einzuführen und auch systematisch zu überwachen.

Daß es in der Praxis der Textilindustrie möglich ist, mit Hilfe eines weiteren Ausbaues des Leistungslohnwesens noch vorhandene Leistungsreserven zu erschließen, darf als erwiesen betrachtet werden. Daß es auf diesem Wege verschiedene Voraussetzungen zu beachten gilt, ist selbstverständlich, und es war Aufgabe vorliegender Betrachtungen, hierbei eine gewisse Hilfestellung zu leisten.

SKT 119.1

Spinnerei, Weberei

Maßnahmen zur Reinhaltung der öffentlichen Gewässer unter besonderer Berücksichtigung der Klärung von Abwässern aus der Textilveredlungsindustrie

Dr. Max Kehren

Die Textilindustrie gehört zu den «wasserintensiven» Betrieben; da sich speziell in ihrer Veredlungssparte ein großer Teil der Arbeitsprozesse in wäßrigen Flotten abspielt, ist der Wasserverbrauch in Bleichereien, Färbereien, Wäschereien und Ausrüstungsabteilungen vielseitigster Art ein sehr hoher, was zwangsläufig auch die Abgabe großer, meist stark verschmutzter Abwässer zur zur Folge hat. Es ist deshalb verständlich, daß damit auch das Problem der Abwasserklärung im Vordergrund des Interesses steht, zumal auch die für die Reinhaltung der Oberflächenwässer eingesetzten Aufsichtsbehörden eine weitgehende Klärung sämtlicher Abwässer vor Einlauf in die Vorfluter verlangen.

Die vielseitigen Verschmutzungsmöglichkeiten mit den in der textilen Veredlung im Gebrauch befindlichen Säuren, Basen, anorganischen und organischen Salzen, Farbstoffen, Bleichmitteln, Hilfsmitteln (Tensiden aller Art) und dergleichen mehr schaffen die Gefahr unübersehbarer Reaktionen innerhalb der Mischwässer, zumal die immer im Ueberschuß in den Behandlungsflotten eingesetzten Fremdsubstanzen nur zum geringsten Prozentsatz auf Fasern, Garnen und Geweben fixiert werden und sich deshalb in den Spül- und Abwässern wiederfinden. Die anwendungstechnisch im Vordergrund stehenden anorganischen Salze Kochsalz und Glaubersalz stören den Klärprozeß nicht; sie können zwar durch geeignete Reagenzien in absetzbare, unlösliche Reaktionsprodukte umgewandelt werden, die aber leider in den Abwässern selbst nicht vorhanden sind, so daß sie auch nicht ausgefällt werden, in den Abwässern bleiben und zur «Versalzung» der Vorfluter beitragen.

Das *Phosphatproblem* ist besonders in den Jahren nach dem letzten Krieg sehr akut geworden, weil der steigende Phosphatgehalt der Abwässer für die besonders in stehenden und langsam fließenden Gewässern stetig zunehmende «Verkrautung» = Eutrophierung verantwortlich gemacht werden muß. Mit der ansteigenden Bevölkerungsziffer ist auch der Phosphatgehalt der Fäkalien höher geworden, zudem wurden die konfektionierten Haushaltwasch-, Spül- und Reinigungsmittel vielfach auf synthetische Waschrohstoffe unter Zugabe von kondensierten Phosphaten (Pyrophosphat, Grahamsalz) umgestellt, wodurch sich der Gehalt an Phosphaten in den Abwässern zusätzlich noch erhöht hat. Während früher in den alltäglichen Wasch- und Reinigungsmitteln als Aktivsubstanz die übliche Seife «biologisch abbaubar» war, also bei der biologischen Behandlung auf der Kläranlage oder auch im gesunden Vorfluter restlos abgebaut wurde, sind die heute im Einsatz befindlichen synthetischen Waschrohstoffe auf Basis Tetrapropylenbenzolsulfonat nur dann «biologisch weich», wenn sie statt der stark verzweigten Alkylseitenketten *un*verzweigte besitzen, die bis zu 80 % und mehr «biologisch oxydiert», also abgebaut werden können.

Außer der Gefahr der Eutrophierung von Seen und Flußläufen haben die kondensierten Phosphate aber noch den weiteren Nachteil, daß sie infolge ihrer vielfach geradezu vorzüglichen Dispergierwirkung den Absetzvorgang im Verlauf der mechanischen Abwässerklärung verlangsamen.

In Färberei- und Druckereiabwässern der Textilindustrie befinden sich sehr häufig *Kupfer-* und *Chromsalze*, die im Zustand von Komplexverbindungen zwar wenig reaktionsfähig sind, trotzdem aber beim Ausfaulen von Klärschlämmen störend in Erscheinung treten können, weil sie vergiftend wirken.

Die in der Mehrzahl der textilen Abwässer vorhandenen *Farbstoffe* aller Klassen verleihen einem Abwasser mehr rein optisch gesehen den Charakter eines Schmutzwassers, als daß sie der in den Vorflutern lebenden Pflanzen- und Tierwelt gefährlich werden. Trotzdem sollten sie nach Möglichkeit im Klärprozeß entfernt werden, weil stark gefärbte Abwässer nicht in die Vorfluter abgelassen werden dürfen. Je leichter die Farbstoffe in Wasser löslich sind, um so schwieriger sind sie auch nachträglich zu beseitigen. Ohne Einsatz von Flockungsmitteln, z. B. Eisen- oder Aluminiumsalzen, werden die Abwässer nicht farbstoffrei. Nur die Küpenfarbstoffe bieten abwassertechnisch gesehen keine Schwierigkeiten, da sie nach völliger Oxydation des zu ihrer Lösung anzuwendenden Hydrosulfites unlöslich ausfallen und in inaktiver Form im Absetzschlamm verbleiben. Bei den *Schwefelfarbstoffen* liegen leider die Verhältnisse anders. Das als Reduktionsmittel zum Löslichmachen der Schwefelfarbstoffe erfor-

derliche Schwefelnatrium befindet sich nach beendetem Farbprozeß in überschüssiger Menge im stark alkalisch reagierenden Spül- und Abwasser. Im alkalischen Medium kann es aber auch durch eine länger andauernde oxydative Einwirkung, z. B. durch eine längere Belüftung, nicht zu unschädlichem Sulfat oxydiert werden. Erst im sauren Meduim bei pH-Werten unter 7 wird es zersetzt und gibt den gelöst vorhandenen Schwefelfarbstoff in unlöslicher Form frei, der sich dann mit dem Absetzschlamm zu Boden setzt. Hierbei entwickelt sich aber der übelriechende, gasförmige Schwefelwasserstoff, der schon in geringfügigen Mengen die umliegende Atmosphäre verpestet.

Zu den klärtechnisch wenig erfreulichen Verunreinigungen textilindustrieller Abwässer gehören auch die bei sämtlichen Veredlungsprozessen in nennenswerten Mengen eingesetzten *Tenside* = Textilhilfsmittel, denn sie rufen infolge ihrer auch in großer Verdünnung noch vorhandenen Schaumkraft und wegen ihres Dispergiervermögens Schwierigkeiten auf den Kläranlagen und in den Vorflutern hervor, sofern sie nicht infolge einer günstigen chemischen Konstitution biologisch abbaubar sind. Allzu bekannt sind die Schaumberge, die sie bei ungenügender Eliminierung im Verlauf des Klärbetriebes bei der Belüftung im biologischen Teil und nachher in Wehren und Flüssen verursachen können.

Nach dieser Teilübersicht über die in den Abwässern der Textilveredlungsindustrie vorkommenden Fremdstoffe, die noch von Schmutzpartikeln, Faserresten, überschüssigen Appreturresten, ausgewaschenen Schlichten, Schmälzmitteln und dergleichen begleitet werden, mag die Frage nach einer geeigneten Klärmethode derartig vielseitig verunreinigter Abwässer berechtigt sein.

Diese Frage kann nicht generell beantwortet werden, da ein Klärverfahren nicht nur der speziellen Eigenart des Abwassers, sondern auch den gegebenen örtlichen Verhältnissen angepaßt werden muß. Mit Sicherheit kann aber gesagt werden, daß sich nach den Erfahrungen der letzten Jahre der Bau von großen Sammelkläranlagen bewährt hat, in die die gesamten häuslichen, gewerblichen und industriellen Abwässer eines größeren Gebietes geleitet und in geeigneter Weise aufbereitet werden. Die Errichtung einer eigenen Betriebskläranlage verbietet sich schon aus Kostengründen; sie kommt nur dann in Frage, wenn ein Betrieb so abseits vom Verkehr liegt, daß eine Zuleitung der Abwässer in eine moderne Kläranlage nicht möglich ist.

Trotz der Vielseitigkeit der Verschmutzungsmöglichkeiten kann eine Gruppenanlage für städtische, gemeindliche und Industrieabwässer nur nach großen allgemeinen Gesichtspunkten geplant werden. Die in früheren Zeiten üblichen Sammel- und Absetzbecken (Abb. 1) sind auch heute noch nicht überholt, da sich in ihnen Neutralisations- und Sedimentationsvorgänge abspielen, die man als erste Phase eines Klärprozesses bezeichnen kann. Nur begnügt man sich heute nicht mehr mit einfachen, in die Erde eingegrabenen, rechteckigen Becken, sondern bevorzugt eine moderne Bauart in Trichterform, wenn möglich mit einem Schlammräumer, der den sich absetzenden Schlamm nach unten absinken läßt, von wo er kontinuierlich abgezogen werden kann (Abb. 2). Im allgemeinen beginnt auch in den modernen Kläranlagen der Reinigungsprozeß der Abwässer in einem Sammel- und Absetzbecken, in dem die unlöslich umherschwimmenden und grobdispergierten Schmutz- und Fremdstoffe nach unten sinken können.

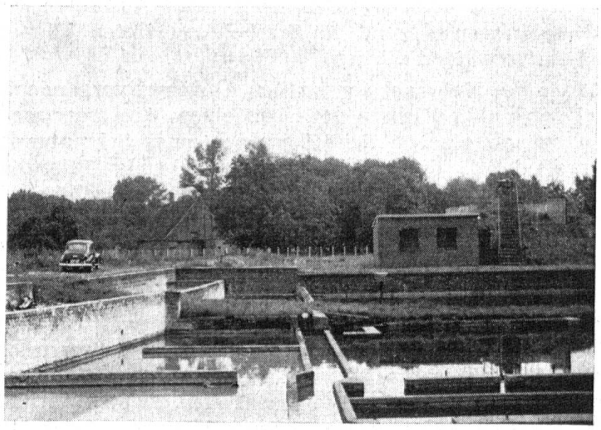


Abb. 1
Alte, in Kammern unterteilte Absetzanlage eines kleinen Ausrüstungsbetriebes mit Bleicherei, Färberei und Appretur

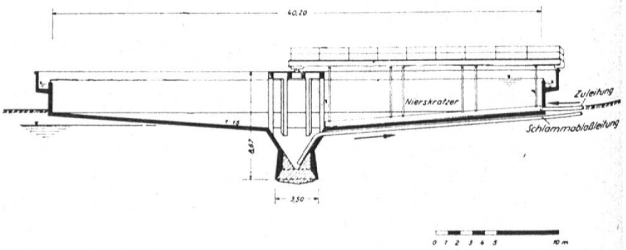


Abb. 2
Schematische Zeichnung eines modernen Rundbeckens mit Nierskratzer
(Photo: Niersverband, Viersen/Rhld.)

Als zweite Phase des Klärprozesses folgt dann eine *biologische Behandlung,* die mit einer *chemischen Flokkung* kombiniert werden kann. Letztere kann auch dem biologischen Teil vorgeschaltet werden, wie es bei dem bekannten Niersverfahren praktiziert worden ist. Zur Unschädlichmachung der in allen Abwässern vorhandenen *organischen Substanzen* sind zwei Verfahren geeignet:

1. Das Belebtschlammverfahren
2. Biologische Behandlung auf Tropfkörpern

Zu 1. Von den in den Abwässern vorhandenen organischen Schmutzstoffen sind viele biologisch abbaubar, d. h. sie können von den in gesunden Oberflächenwässern le-

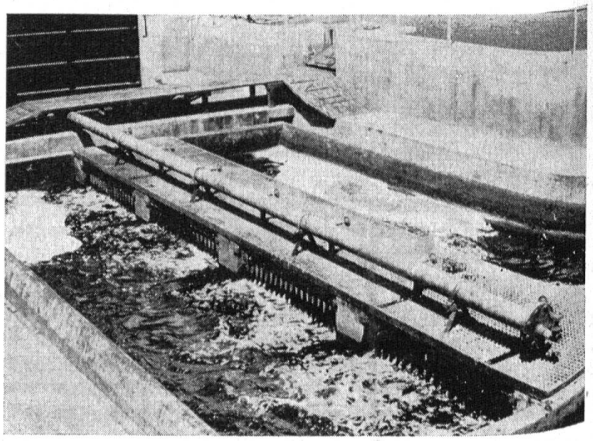


Abb. 3

benden aeroben Mikroorganismen biochemisch oxydiert werden. Unter günstigen Umweltbedingungen wachsen diese Organismen sowohl in Flüssen, Bächen und Seen, aber ebenso auch in künstlich mit Sauerstoff (Luft) versorgten Becken zu makroskopisch sichtbaren Kolonien heran, die in ihrer Gesamtheit als *Belebtschlamm* bezeichnet werden. Nach K. Imhof bestehen die Flocken des belebten Schlammes aus einem schleimigen Grundstoff, in dem Protozoen und Bakterien leben. Die in den Abwässern befindlichen organischen Schmutzstoffe werden von

EU! VISCOSE SUISSE LANCIERT

TERSUISSE

«WASH AND WEAR»

sammen mit der schweizerischen Textilindustrie lanciert die VISCOSE SUISSE, Emmenbrücke, TERSUISSE-Jerseys, -Pullo ver, -Blusen, -Kostüme und -Ensembles sowie -Gardinen. Bitte verlangen Sie den Bezugsquellennachweis bei der VISCOSE SUISSE, Abteilung Marketing, 6020 Emmenbrücke, Tel. 041/5 21 21.

TERSUISSE Schutzmarke für geprüfte Erzeugnisse aus Polyester, die den Qualitätsvorschriften der

Die Flachstahlwebelitze ist heute aus der modernen Weberei nicht mehr wegzudenken.

Warum sind die Fröhlich-Flachstahllitzen mit dem rechteckigen Fadenauge im In- und Ausland zum Symbol des Fortschrittes geworden?

Jedes Garnmaterial wird durch die größere Auflagefläche geschont.

Kein vorzeitiger Verschleiß durch Einschneiden harter, z. B. vollsynthetischer Kettgarne.

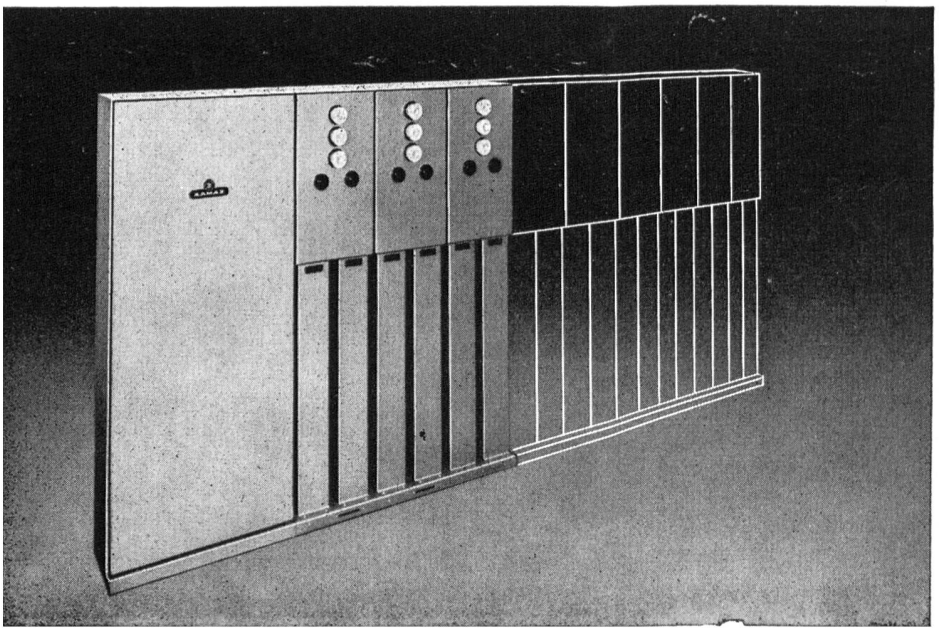
Vernickelt – Typ «rostfrei MULTICOLOR»

E. Fröhlich AG
8874 Mühlehorn/Schweiz

Telephon (058) 3 12 30

Wieso?

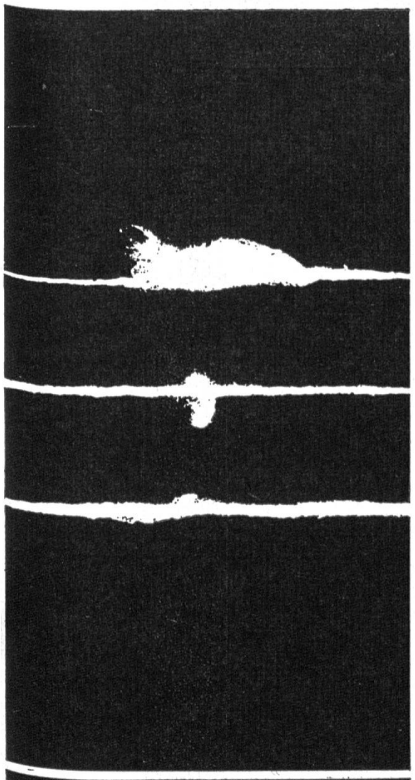
Wieso Xamax-Kondensatoren? Darum: Xamax-Kondensatoren und -Kondensatorenbatterien kompensieren Ihren Blindstrombezug und helfen Ihnen somit Energiekosten sparen. Sie amortisieren sich dadurch innert kürzester Zeit. Dank jahrzehntelanger Entwicklung und Erfahrung in der Fabrikation haben Xamax-Kondensatoren eine äusserst lange Lebensdauer. Xamax-Kondensatorenbatterien benötigen nur wenig Platz, arbeiten völlig wartungsfrei und können jederzeit erweitert werden. Lassen Sie sich durch unsere Sacharbeiter beraten!

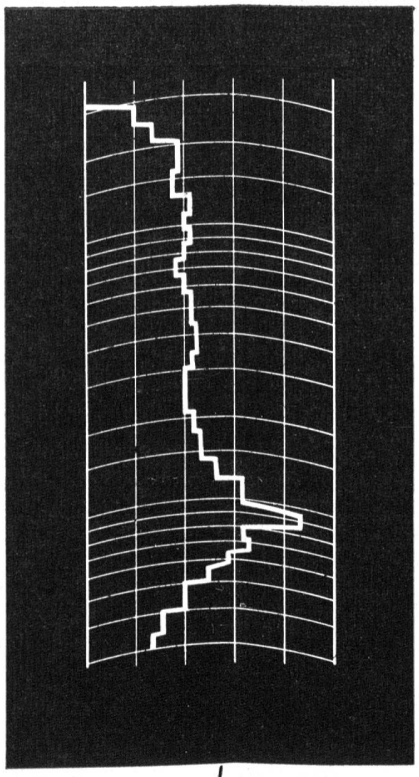


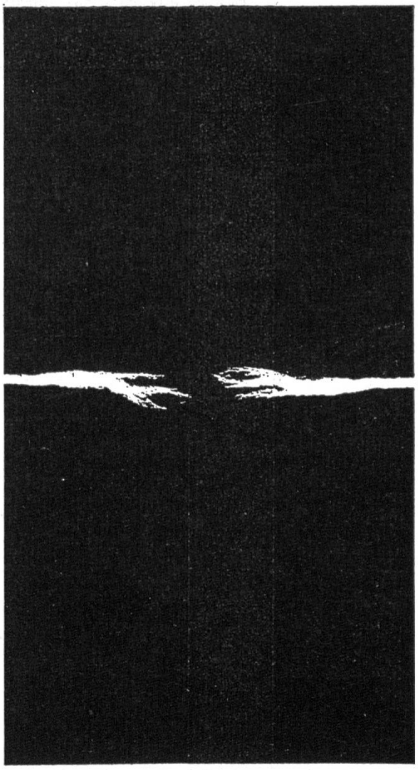
Xamax AG 8050 Zürich
Telefon 051 46 64 84

xamax

USTER-Prüfung der massgebende Qualitäts-Test!







Zellweger USTER

Zellweger A.G. Uster/Zürich
Apparate- und Maschinenfabriken
Uster

An der Spitze der Qualitätskontrolle steht in der Spinnerei ohne Zweifel die Gleichmässigkeitsprüfung. Diese liefert als Prüfresultat ein registriertes Diagramm sowie die Grösse der linearen oder quadratischen, mittleren Ungleichmässigkeit U % bzw. CV % von Garnen, Vorgarnen und Bändern. Mit den verschiedenen Analysiergeräten, wie Spektrograph und Imperfection Indicator USTER, lassen sich alle mit der Gleichmässigkeit zusammenhängenden Analysen durchführen. Das Varimeter USTER sowie die Bandwickel-Abrollvorrichtung erlauben zudem die Ausdehnung der Prüfung der Gleichmässigkeit auf Band- und Schlagmaschinenwickel.

Luftbefeuchtungsprobleme?

DEFENSOR®
fragen!

Verlangen Sie mit einer Postkarte die Dokumentation
über die Luftbefeuchtung in der Textil-Industrie.

DEFENSOR AG
(Hersteller der bewährten Komfort-Apparate)
«Information»
Binzstrasse 18, 8045 Zürich
Bitte in der Adresse den Vermerk «Information» nicht vergessen! !

den Kleinlebewesen aufgenommen und in die lebende Masse der Flocken verwandelt, die durch Absitzenlassen aus dem behandelten Abwasser entfernt werden können. Da sich die belebten Flocken bei Zuführung genügender Mengen Sauerstoff in Form von Luft immer wieder neu bilden, ist das Einschalten des Belebtschlammverfahrens in die Abwassertechnik möglich geworden. In der Klärpraxis werden Abwässer mit vorwiegend organischer Verschmutzung in stark belüfteten Becken unter Einhaltung der für die Kleinlebewesen nötigen Existenzbedingungen mit einem sich immer wieder erneuernden belebten Schlamm behandelt und «biologisch oxydiert». Die Abb. 3 und 4 zeigen moderne, mit Preßluft betriebene Belebtschlammanlagen im Betrieb.

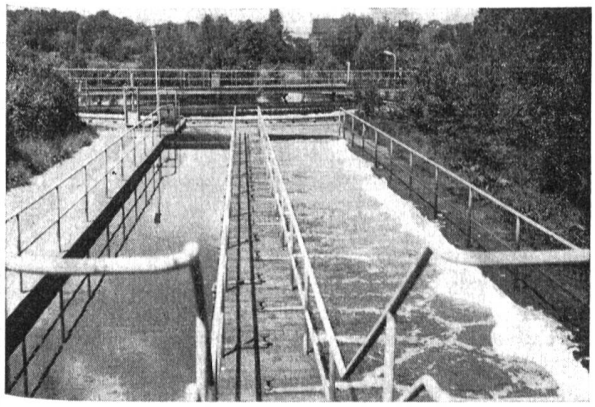


Abb. 4

Moderne Belüftungsanlagen für die biologische Behandlung vorgeklärter Abwässer nach dem Belebtschlammverfahren in einer kleineren und einer Großkläranlage des Niersverbandes, Viersen

(Photo: Niersverband, Viersen/Rhld.)

Zu 2. Die biologische Oxydation von organischen Substanzen in einem vorbehandelten Abwasser ist unter bestimmten Voraussetzungen auch nach dem *Tropfkörperprinzip* durchführbar (Abb. 5).

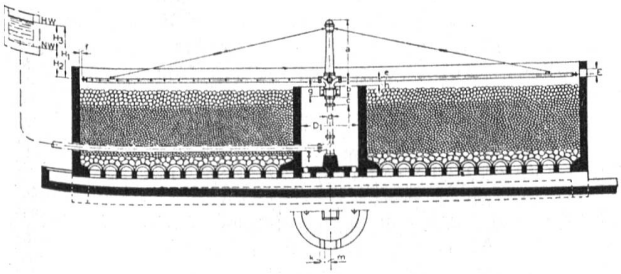


Abb. 5

Konstruktion und Aufbau eines «Tropfkörpers» Bauart Passavant mit einem Drehsprenger für 250 l/sec mit 2–4 Verteilerrohren. Die schematische Zeichnung läßt die Sohle und die wichtige Schichtung des Füllmaterials erkennen

Man läßt das vorgeklärte Abwasser über Stein- oder Schlackenmaterial (wetterfeste Steine, Schlackenstücke, Lavatuff oder gebrannte Formstücke) laufen, das in einer Höhe von 2—3,50 m in einem Rundmantel aufgeschichtet ist. Ueber diese rieselt mit Hilfe von Drehsprengern das Abwasser unter steter Belüftung ohne jeden Aufstau herab. Es ist dafür Sorge zu tragen, daß auch unter dem Füllmaterial eine Luftschicht vorhanden ist, die eine gleichmäßige Durchströmung von Luft sichert. Die Steinbrocken überziehen sich nach einigen Wochen der Reifung mit schleimigen Bakterienhäuten, innerhalb derer sich die Reinigungsreaktionen durch die auf eine ständige Durchlüftung angewiesenen Kleinlebewesen vollzieht; sehr viel Sauerstoff in Form von Luft ist die Voraussetzung der Bildung eines aktiven «biologischen Rasens» auf dem Gestein.

Tropfkörper findet man auch heute noch auf Kläranlagen kleinerer Städte und Gemeinden, die über keine wasserintensiven Fabriken mit hohem Frischwasserverbrauch und einer entsprechend hohen Abgabe stark verunreinigter Abwässer verfügen. Der tiefere Grund dafür, daß aber auch hier das Tropfkörperverfahren allmählich an Bedeutung verloren hat, ist darin zu suchen, daß die städtischen und gemeindlichen Abwässer durch die immer noch zunehmende Verwendung von Wasch-, Spül- und Reinigungsmitteln mit anorganischen und organischen, vielfach synthetischen Fremdsubstanzen, einschließlich schwer oder überhaupt nicht abbaubarer Detergentien, belastet sind. Ein Uebermaß an derartigen Verunreinigungen setzt nach und nach den biologischen Rasen außer Betrieb, weshalb die Abwässer vor Einlauf auf den Tropfkörper weitgehend vorgeklärt werden müssen.

Chemische Abwasserbehandlung durch Flockung

Wenn bei stark verschmutzten industriellen Abwässern — auch solchen aus der Textilveredlungsindustrie — das kombinierte mechanische Absetz-Belebtschlammverfahren zu einer genügenden Klärung noch nicht ausreichen sollte, muß die *chemische Flockung* eingeschaltet werden, die vor allen Dingen biologisch indifferente Fremdsubstanzen, wie Farbstoffe, bestimmte Tenside und dergleichen, zur Ausflockung bringt. Als billige und wirksame Flockungsmittel dienen *Eisenvitriol* oder *Aluminiumsulfat* (schwefelsaure Tonerde), die infolge ihrer hydrolytischen Aufspaltung im Wasser unlösliche Oxidhydrate bzw. Hydroxide bilden, die ausflocken und kolloidal oder auch echt gelöste, im Abwasser gelöste Schmutzstoffe adsorbieren und mit zu Boden nehmen.

Die Behandlung von Abwässern mit Belebtschlamm und Flockungsmitteln ist an bestimmte Bedingungen geknüpft, wobei vor allen Dingen der pH-Wert eine wichtige Rolle spielt. Stark saure oder stark alkalische Abwässer müssen deshalb auf den für das angewendete Flockungsmittel geeigneten pH-Wert eingestellt werden.

Für die «Eisenung» von Mischabwässern aus Gemeinden, Städten und Industrie haben sich die vom *Niersverband/Viersen* für das bekannte Niers-Verfahren konstruierten Eisenfällungsbecken auf mehreren Großkläranla-

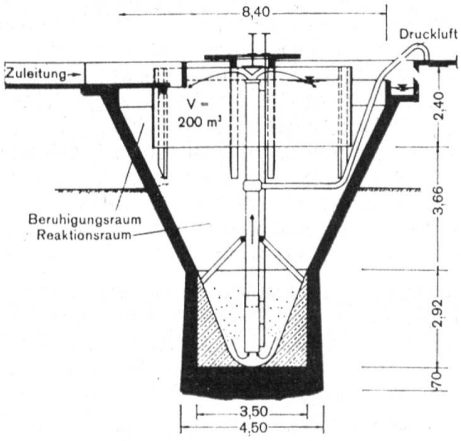


Abb. 6

Schematische Zeichnung einer **Eisenfällungsanlage** «System Niersverband» mit einem nutzbaren Inhalt von 75 m³ und einer Aufenthaltszeit von 25 Min. Die Umwirblung erfolgt mit Druckluft

gen hervorragend bewährt (Abb. 6 und 7). Das mechanisch in kreisrunden Absetzbecken vorgeklärte Abwasser wird im Eisenfällungsbecken mit Eisenvitriol oder Eisenfeilspänen versetzt; bei der neueren Konstruktion erfolgt das Umrühren des Fällungsmittels nicht mehr mit einem Schraubenmischer, sondern mit Druckluft. Die Auswahl

des Zusatzes richtet sich nach dem jeweiligen Preis, wobei unter weitgehender Berücksichtigung der Kostenfrage eine Kombination beider gewählt werden kann. Im Anschluß an die Eisenung durchfließt das chemisch geflockte Wasser den im äußeren Rand des Fällungsbeckens angeordneten Beruhigungsraum, in dem auch nicht in Lösung gegangene metallische Eisenteilchen zurückgehalten und später wieder in den Flockungsprozeß zurückbefördert werden. Im Anschluß an die chemische Behandlung tritt

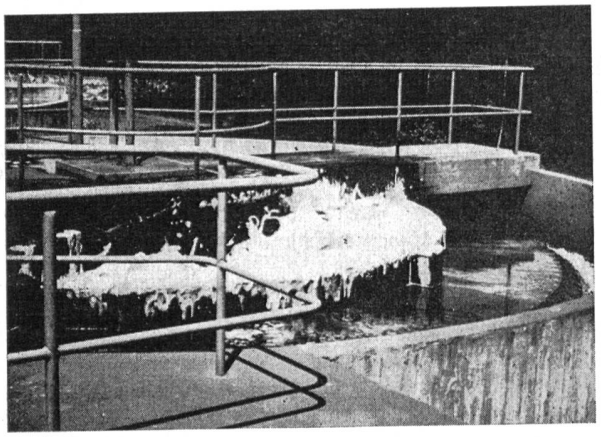


Abb. 7
Eisenfällungsanlage im Betrieb mit deutlich sichtbarem Reaktions- und Beruhigungsraum (System Niersverband)

das jetzt schon weit gereinigte Abwasser in die biologische Vor- und von hier in die biologische Hauptstufe, die beide mit Belebtschlamm arbeiten. Ein sich anschließendes Absetzbecken beendet den Klärprozeß.

Mit dem Fällungsmittel Aluminiumsulfat arbeitet das *Biofloc*-Verfahren der Lurgi Gesellschaft für Chemotechnik, Frankfurt/Main, bei der Klärung stark verunreinigter industrieller Abwässer in Kombination mit den Abwässern von Städten und Gemeinden. Der wichtigste Teil dieser Anlage ist der *Aero-Accellator*, der nach dem Belebtschlammverfahren arbeitet, sich aber von den älteren Anlagen dieses Systems in der Weise unterscheidet, daß Belüftungs- und Absetzraum in einem Block vereinigt sind. Wichtig ist der total durchmischte Belüftungsraum, der sich besonders dann bewährt, wenn das Textilabwasser ohne vorherige Abpufferung im anfallenden Zustand auf die Kläranlage geleitet wird. Das eben genannte Biofloc-Verfahren besteht aus zwei Aggregaten, einem Aero-Accellator mit Belüftungsraum und Klärzone und einem mit ihm durch ein Zwischenbauwerk verbundenen *Cyclator* für die chemische Nachflockung. Letzterer besteht aus einem Flockungsteil im Innern mit einem langsam laufenden Rührwerk und einem um ihn herumliegenden Klärraum sowie dem Raum für die Schlammeindickung.

Eine zweistufige biologisch arbeitende Anlage wurde ebenfalls von der Lurgi für die Klärung eines Textilabwassers (Tuchfabrik) mit häuslichen Abwässern im ungefähren Verhältnis 50 : 50 erbaut, die schon mehrere Jahre einwandfrei in Betrieb ist. Von einer Absetzanlage in Form eines Emscherbrunnens gelangen die Mischabwässer in den Aero-Accellator zur Belebtschlammbehandlung und von dort auf einen Tropfkörper, auf dem die biologische Nachklärung stattfindet.

Eliminierung von Phosphaten aus Abwässern

Ueber die Möglichkeit einer Beseitigung der Phosphate aus Abwässern liegen ausführliche Untersuchungsreihen u. a. von K. Wuhrmann von der EAWAG, Zürich, vor, der den Phosphatgehalt im Zürcher vorgeklärten Abwasser mit den bekannten analytischen Methoden als Orthophosphat und weiterhin als Gesamtphosphat erfaßt hat. Aus der Differenz der beiden Analysenwerte errechnet sich dann die Summe des organischen Phosphors und des Polyphosphatphosphors. Nach Meinung des genannten Autors steht für die Eliminierung von Orthophosphat (PO_4''') nach den bisherigen Erfahrungen nur die Ueberführung in unlösliche bzw. schwer lösliche Verbindungen zur Verfügung. Man sollte aber beachten, daß beim Ausfällprozeß alle übrigen Phosphorverbindungen des Abwassers adsorptiv festgehalten werden; auch muß verlangt werden, daß die Ausfällung mit einfachen Mitteln vorgenommen wird. Preis des Fällungsmittels, seine Beschaffungsmöglichkeit, Anwendung nur geringer Konzentrationen und eine möglichst weitgehende pH-Unabhängigkeit sollen Brauchbarkeit und Wirtschaftlichkeit des Verfahrens sichern. K. Wuhrmann gibt drei Verfahren an, von denen er zwei in der Praxis für durchführbar hält, weil sie auch wirtschaftlich vertretbar sind:

1. Fällung von PO_4''' mit einem dreiwertigen Eisensalz (Flockung mit einer Lösung von Eisen[III]chlorid bei einem pH von 7—8. Man gibt das Eisen[III]chlorid entweder direkt in die Belüftungsbecken, als sog. Simultanfällung, oder es erfolgt der Zusatz zum Abfluß einer biologischen Reinigungsanlage in einer besonderen Fällungsstufe und Basis der heute vielfach in der Abwassertechnik üblichen kombinierten Absetz- und Flokkungsbehandlung).
2. Fällung mit einem Aluminiumsalz. Diese Methode ist von K. Wuhrmann nicht in seine Versuchsreihen einbezogen worden, weil sie in der Schweiz nicht konkurrenzfähig ist.
3. Fällung von PO_4''' mit Kalk, die stark pH-abhängig ist und am besten bei pH-Werten über 10 arbeitet. Der hierbei sich bildende Niederschlag von Hydroxylapatit adsorbiert zwar Polyphosphate und organischen Phosphor, er besitzt aber leider die in der Abwassertechnik negative Eigenschaft einer zu langsamen Sedimentation. Aus diesem Grunde wird die Beigabe eines Flockungshilfsmittels in Form von Eisen(III)chlorid empfohlen. Nach diesem Verfahren hat K. Wuhrmann eine P-Eliminierung durchgeführt, bei der mit nur 10 mg/l Fe(III)salz und einer Kalkzugabe von etwa 100—150 mg Calciumhydroxid/l bis zu einem End-pH von 8,8 gearbeitet wurde. Der Abfluß aus der Fällungsstufe war klar und hatte gegenüber der reinen Kalkfällung den Vorteil eines niedrigeren pH-Wertes; nachträgliche weißliche Kalkausscheidungen im Vorfluter wurden nicht beobachtet.

Zusammenfassung

Die Klärtechnik hat in den letzten beiden Jahrzehnten solche Fortschritte gemacht, daß auch stark verschmutzte industrielle Abwässer, sogar die farbstoffhaltigen Abwässer der vielseitigen Textilveredlungsindustrie, allein für sich oder in Kombination mit städtischen und gemeindlichen Abwässern geklärt werden können. Empfehlenswert ist auf alle Fälle eine gemeinschaftliche Planung von Industrieunternehmen, Städten und Gemeinden, weil Einzelkläranlagen im Bau und im Betrieb zu hohe Kosten verursachen.

Zunächst ist die Errichtung mechanisch-biologischer Kläranlagen anzustreben, wobei dem Belebtschlammverfahren der Vorzug zu geben ist. Gleichzeitig sollte besonders bei industriell stark verschmutzten Abwässern eine chemische Flockung für den Fall eingeplant werden, daß sich eine alleinige mechanisch-biologische Behandlung als unzureichend erweist. Die Auswahl eines geeigneten Klärverfahrens bestimmt ein Gremium von Sachverständigen unter Berücksichtigung der chemischen Beschaffenheit der Abwässer und der jeweiligen örtlichen Gegebenheiten. Die laufenden Klär- und Betriebskosten der Anlage werden nach einem bestimmten Schlüssel auf die Verschmutzer umgelegt, wobei Menge und Verschmutzungsgrad der abgegebenen Abwässer berücksichtigt werden können.

Neuere Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Weberei

Prof. Dr.-Ing. K. Weigel VDI (Schluß)

In der neuen Schaftmaschine von Zangs: Doppelhub-Offenfach hat die Platine 4 Nasen, und zwar (s. Abb. 22): NV_1 zum Ausheben, wenn an Messer M_1 gesteuert, NV_2 zum Ausheben, wenn M_2 seinen Hubtakt hat, NH_1 und NH_2, wenn die Platine in ihrer oberen Stellung gehalten werden soll (= Offenfachstellung).

Der Befehl zur Hebung geht aus von der Karte a, die von den Nadeln b abgetastet wird. Für die eigentliche Steuerbetätigung der Platinen ist ein mechanisches Relais zwischengeschaltet, indem Relaismesser c über Stoßnadel, Winkelhebel, lange Nadel und einarmige Hebel den Schieber SP_1 betätigt. SP_2 wird gehoben, wenn bei einem Loch in der Karte die Hakennadel in das untere Relaismesser eingehakt wurde. Die Bewegung der Hauptmesser M_1 und

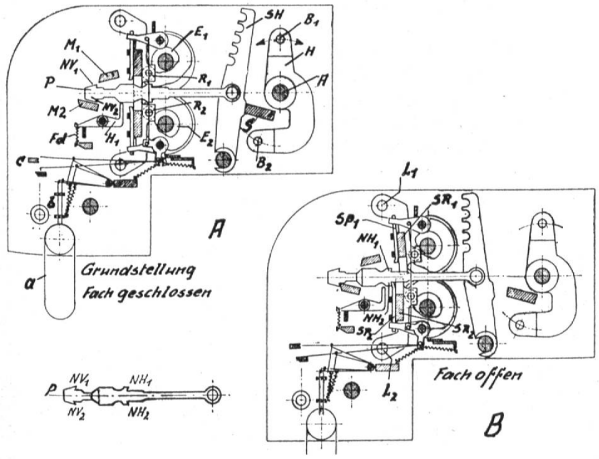


Abb. 22 Doppelhub-Offenfach-Schaftmaschine; Platine P mit vier Nasen; Patent Fa. Carl Zangs, Maschinenfabrik, Krefeld; A = Schaft in Grundstellung, B = Schaft gehoben, Fach offen

M_2 geht vom zweiarmigen Hebel H aus, der von Welle A ausgehend über Bolzen B_1 und B_2 und Gestänge die Messer im Rhythmus

M_1 für Schüsse	1		3		5
M_2 für Schüsse		2		4	usw. hebt.

Teil A der Abb. 22 zeigt den Schafthebel SH und damit die Schäfte in unterer, Teil B in ausgehobener Stellung. In unterer Stellung legen sie sich gegen Schiene S an. Schrägfach wird durch Einhängen der Zugorgane in verschiedene Einkerbungen des Schafthebels SH erzeugt (Geweihhebel).

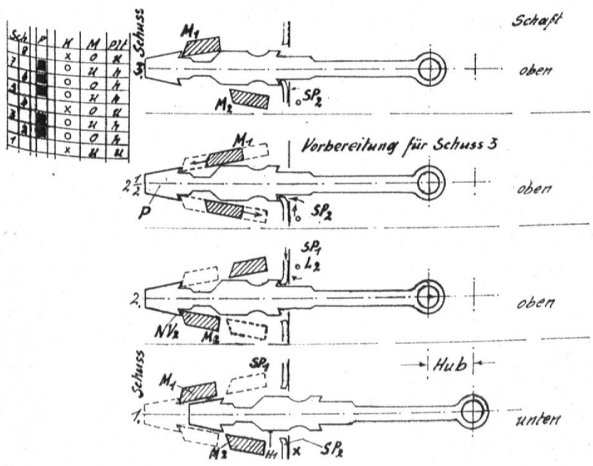


Abb. 23 Vorgänge an der Doppelhub-Offenfach-Schaftmaschine (s. Abb. 22); Messer- und Platinenstand bei Schußdurchgang

Tabelle zu Abb. 23

	Karte	Druck- und Sperrschieber	Messer M_1 und M_2
Einstellung für Schuß 1 Durchflug Schuß 1	x	SP_2 zurück P unten	M_1 zieht M_1 oben M_2 unten
Einstellung für Schuß 2 Durchflug Schuß 2	L	SP_1 drückt P oben	M_2 zieht M_1 unten M_2 oben
Zwischen Schuß 2 und 3 ist Einstellung f. Sch. 3	L	SP_2 vorgeschoben sperrt Rückgang	Messer wechseln
Einstellung für Schuß 3 Durchflug Schuß 3	L	SP_2 vorgeschoben sperrt Rückgang P oben	M_1 zieht M_1 oben M_2 unten
Einstellung für Schuß 4	x	SP_1 zurück	M_2 zieht
Durchflug Schuß 4		P geht mit P unten	M_1 nach unten M_2 oben

x = volle Stelle, L = hoch

In Abb. 23 ist in Form einer Tabelle ein beliebiges Beispiel aus der Arbeit der Platinen herausgegriffen: Sch ist Schußfolge 1 bis 8, P ist eine senkrechte Linie aus der Patrone. Bei positiver Schlagregel muß die Karte, die unter K «Loch» und «volle Stelle» (= x) zeigt, geschlagen werden «Loch» für Platinenhochgang und «volle Stelle» bei Kette im Unterfach. Die Messer unter «M» arbeiten im Doppelhubrhythmus.

Schuß 1 wird eingetragen: M_2 ist unten; M_1 hätte die Platine ausgehoben, wenn SP_2 sie angehoben hätte. (Anstelle des x hätte ein Loch in der Karte sein müssen.) Die Platine wird augenblicklich von der Feder Fd (in Abb. 22, Teil A, sichtbar) über zweiarmigen Hebel H_1 gehalten. Diese Federkraft muß überwunden werden, wenn Nase NV_2 mit dem hochgehenden Untermesser M_2 hätte in Eingriff kommen sollen, und zwar bei Druck von SP_1 in Pfeilrichtung I.

Schuß 2 ist ausgehoben; das Loch (L_2) in der Karte hat diese Aushebung veranlaßt; NV_2 sitzt auf M_2.

In der Darstellung «2 ½» ist festgehalten, was sich in der Zwischenzeit einstellen mußte: Als das Messer M_2 noch oben war, wurden — von der Karte ausgehend — durch die Relaismesser die SP_2-Schieber für jede Platine neu eingestellt. Dafür gibt es vier Situationen:

1. Platine P ist unten, sie soll unten bleiben: kein Loch in der Karte; SP_2 bleibt zurückgezogen; NV_1 bleibt außer Eingriff auf M_1.

2. Platine P ist unten, sie soll ausheben: Loch in Karte; SP_2 drückt Platine hoch und das anschließend hochgehende Messer M_1 nimmt P mit hoch.

3. Platine P ist oben, sie soll nach unten gehen: kein Loch in Karte, SP_2 bleibt zurück: P geht mit M_2, auf dem sie hängt, nach unten.

4. Platine P ist oben, sie soll oben bleiben: Loch in Karte hebt SP_2, das jetzt als Sperre an NH_2 eingreift und (unabhängig vom Stand der Messer) die Platine x — und damit den Schaft — oben hält.

Für Schuß 3 (— Durchgang) kommt Fall 4 in Frage.

Für Schuß 4: Schaft und Platine sollen unten sein, wird P mit M_1 nach unten gehen.

Diese Maschinenbetrachtung abschließend, ist noch darauf hinzuweisen, daß die Platineneinstell- bzw. Platinensperrschieber in schwenkbaren Rosten sitzen, und zwar führen sich die Schieber SP_1 im Rost SR_1 (s. Abb. 22), der um Lager L_1 kleine Schwingungen ausführt. Analog SP_2 in SR_2 um L_2. Geschwenkt werden die Roste durch Kurvenscheiben E_1 bzw. E_2, die über Rollen R_1 und R_2 auf die Roste einwirken. Der Zweck dieser Bewegung ist, auch das kleinste Wippen der ausgehobenen Schäfte zu vermeiden, wenn — nachdem sie von einem der Messer hochgenommen wurden — ihr Halt im Offenfach für den nächsten Schuß (z. B. für Schuß 3) vom Sperrschieber (SP_2) übernommen wird. Dasselbe gilt für die Schüsse 6 und 7. — Die Maschine läuft mit 400 Touren auf dem Versuchsstand.

Abschließend wird eine Uebersicht über den derzeitigen Stand der Entwicklung auf dem Gebiet der schützenlosen bzw. schußspulenlosen Webmaschinen gegeben. Dabei kann lediglich das Grundprinzip angegeben werden, weil eine Funktionsbeschreibung jeden Systems den Rahmen dieser Abhandlung sprengen würde.

Tab. 1 Webmaschinen-Systemübersicht; schützen- bzw. spulenlos; Schußeintragverfahren, Eintragmittel

1. Schußfaden als beschleunigte Masse
2. Druckluft
3. durch Wassertropfen beschwerter Fadenanfang
4. massiver Flugkörper — Greiferschützen — zieht (Harpune):
   a) in einer Richtung
   b) bei Hin- und Rückflug
5. Greifer
   a) von beiden Seiten ganz durch das Fach greifend
   b) von einer Seite ganz durch das Fach greifend
   c) Bringer übergibt in Fachmitte den Einzelschußfaden an Nehmer
      1) Bringer und Nehmer sind Stäbe
      2) Bringer und Nehmer sind Bänder
   d) Bringer übergibt in Fachmitte eine Schußschlaufe
      1) Bringer und Haken sind Stäbe
      2) Bringer und Haken sind an Bändern befestigt
6. Schützenkolonnen laufen in wandernden Fächern Bewegungsvortrieb mechanisch

In Tab. 1 sind die kennzeichnenden Merkmale so von oben nach unten geordnet, daß die für den Durchflug bzw. Durchzug vorgesehene zu beschleunigende Masse größer wird. Von 1 bis 4 ist die Art des Schußeintrages als kraftschlüssig zu bezeichnen, weil das Durchzugselement mit Wucht beschickt fliegen muß. Ab Pos. 5 sind die Systeme als formschlüssig einzuordnen, weil sie zwangsläufig von Hebeln oder Zahnrädern ausgehend, durch Stäbe oder starre Bänder den Schußfaden in das Fach eintragen.

In Tab. 2 sind die Firmen genannt, die die Systeme vertreten. Die Zeichen x geben an, daß die Webmaschinen lieferbar sind. Interessant dürfte auch eine Zusammenstellung der Länder sein, die sich an dieser Entwicklung beteiligen: Bundesrepublik Deutschland, DDR, England, Frankreich, Irland, Italien, Japan, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechoslowakei und USA.

Weil das Interesse an diesen Webmaschinen (s. DIN-Blatt 63 000) so breit (s. Länderzusammenstellung) und so progressiv auch von Textilmaschinenausstellung zu Ausstellung wächst, ist zu erkennen, daß der Ausbau des bereits gewonnenen Geländes in nächster Zukunft liegt.

Tab. 2 Wer baut schützen- bzw. spulenlose Webmaschinen? x = zurzeit (1965) lieferbar

1. Prof. Vincent, Manchester
2. xElitex Kovo), Tschechoslowakei; xMaxbo, Schweden und xPrince, Japan (Airomat) — xxx
3. xElitex (Prag), Tschechoslowakei — x
4. Greiferschützen:
   a) xSulzer, Schweiz (lieferte die 10 000. Maschine) — x
   b) xTextima, DDR; Saurer, Schweiz; xZangs, Krefeld — xx
5. Greifer:
   a) xJ. Mackie, Belfast (Onemack + Tumack) — x
   b) Axminstervorwerk; xIWER, Spanien; Gentilini, Italien; xFatex, Lyon — xx
   c)
      1) xSACM, Frankreich — x
      2) Lanacek, Schweiz; xSnoeck, Belgien; xDewatex, Frankreich; xEngels, Velbert; xSmit, Italien; xCrompton & Knowles — xxxxx
   d) Schlaufe
      1) Gabler-xGüsken, Dülken; xDornier, Lindau — xx
      2) xDraper, USA (G. Fischer, Schaffhausen); xSafog, Gorizia, Italien — xx
6. Schützenkolonnen:
   Mutter, Rossmann II

20

Tab. 3 Für welche Artikel stehen Webmaschinen aus Tab. 1 und 2 zur Verfügung?

Glatte Baumwolle + Wolle: Sulzer, Dornier, Draper, Güsken, IWER, Fatex, Lanacek, SACM, Zangs

Möbelstoffe, Dekostoffe, ripsartige: Güsken, IWER, Fatex (Greiftex), Crompton & Knowles, Textima

Jute, Bodenbelag: Mackie, IWER, Crompton & Knowles, Güsken, Textima

Glasfaser: IWER, Fatex, Zangs, Mackie

Papiergarne: Mackie

Schwergewebe: Güsken, IWER, Lanacek, Mackie, Textima

Decken: Lanacek, Snoeck, Textima

Chemiefaser-Stapelgarne: Dornier, Draper, Elitex, Güsken, IWER, Lanacek, SACM, Sulzer

Seidenstoffe: Zangs, IWER

konventionelle Webmaschinen: alles + (zurzeit noch vorbehalten) Medaillongewebe, Trachtenstoffe, Krawatten, überbreite Gewebe 3,50—36 m

Tab. 3 zeigt, welche Artikel auf welchen Webmaschinen herzustellen sind. Diese Aufstellung soll Anlaß geben, daß die Herstellerfirmen ihr Webprogramm, Webbreite, Gewebeart, Schußmeter je Minute, Fachbildung durch Tritte, Schaftmaschine, Jacquardmaschine; verarbeitbares Material u. a. bekanntgeben.

Um den Weg zur Einführung der Webmaschinen — aufgeführt in den letzten drei Tabellen — zu ebnen und um den häufig unberechtigten Einwänden mit sachlichen Argumenten entgegentreten zu können, wurden folgende zwei Problemstellungen für Themen zu Forschungsaufträgen herausgestellt:

Thema 1: Wie muß die Leiste an Geweben, die schützen- bzw. schußspulenlos hergestellt werden, aussehen, um den Ansprüchen der Veredler und Konfektionäre zu entsprechen. In der Disposition sollten vorgesehen sein: die berechtigten Ansprüche, die zurzeit angewandten Leisten, deren Herstellungsverfahren und Kritik, Materialeinfluß auf die Leisten, Leistenprüfgeräte, Dicke und Ausreißfestigkeit, Materialverlust bei der Leistenherstellung u. a.

Thema 2: Welches sind die zurzeit an schützen- bzw. schußspulenlosen Webmaschinen wetteifernden Großraumspulen und welche weisen optimale Anwendungsergebnisse auf. Die Disposition sollte außer der Zusammenstellung Vergleiche über Fassungsvermögen, Spulenabmessungen, Spulenaufbau auch Hinweise enthalten, für welche Materialien, Garne, Zwirne, Effektzwirne, und wie die optimale Spule aussehen soll. Die Abzugsart der Spule ist an den verschiedenen Webmaschinensystemen zu kennzeichnen und mit diesen Feststellungen als Grundlage eine vergleichende Versuchsapparatur zu erstellen. In welcher Lage und bei Anwendung welcher stillstehenden oder sich bewegenden Aufsteckvorrichtungen sind die Großraumspulen unter günstigsten Bedingungen abzuarbeiten.

Nachdruck mit freundlicher Bewilligung aus «Melliand Textilberichte», erschienen in den Heften 1 und 2/1966, Seiten 30—32 und 139—143.