

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

**Herausgeber:** Verein Ehemaliger Textilfachschüler Zürich und Angehöriger der Textilindustrie

**Band:** 73 (1966)

**Heft:** 10

**Rubrik:** Betriebswirtschaftliche Spalte

#### 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:** 22.01.2026

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

zusammen mit Großbritannien die Versorgung eines Großteils der europäischen Märkte. Der Ende des 19. Jahrhunderts begonnene wirtschaftliche und technische Umschwung hat zu einer wesentlichen Schrumpfung der bedeutenden Außenmärkte der französischen und britischen Textilindustrie geführt.

In den verflossenen zehn Jahren kam es auch zum Verlust der Märkte in Indochina und Afrika sowie zu einem weiteren Exportrückgang der Textilerzeugnisse infolge der ansteigenden internationalen Konkurrenz. Mit dem Schwinden der Außenmärkte ist aber niemals eine entsprechende Reduktion der Produktionskapazität erfolgt. Die Textilunternehmen haben sich lediglich darum bemüht, neue Absatzmärkte zu erschließen, wobei sie oft

große Preiszugeständnisse machen. Trotzdem ist der Absatz nicht so ausreichend, daß die gesamte Produktionskapazität, vornehmlich der traditionellen Zweige, voll ausgenutzt werden kann. Hievon werden am schlimmsten die Seiden- und Leinenindustrie in Mitleidenschaft gezogen, in welcher rund 25—30 % der Kapazität lahmgelegt sind. Ueberdies können auch andere Produktionsmittel nicht voll eingesetzt werden. Umfassend ergibt sich folgendes Bild: bei normaler Konjunktur ist die Produktionskapazität in der Textilindustrie in Frankreich, je nach Sektor, nur zu 40—60 % ausgelastet. Diese Tatsache erklärt auch, weshalb die Gewinnmargen in der Textilwirtschaft am niedrigsten sind — ein Umstand, der die französische Textilindustrie in der unmittelbaren Zukunft vor zahlreiche Probleme stellen wird.

## Handelsnachrichten

### Lagebericht der schweizerischen Seiden- und Rayonindustrie und des Handels

Der Geschäftsgang in der schweizerischen Seiden- und Rayonindustrie und im Handel hat sich im 2. Quartal 1966 leicht abgeschwächt, darf aber, wieder mit Ausnahme der Zzwirnerei, als zufriedenstellend bezeichnet werden. In vielen Betrieben wirken sich allerdings die behördlichen Maßnahmen im Personalsektor bei gleichzeitigen Nachwuchssorgen äußerst nachteilig aus.

In der Schappeindustrie war die Beschäftigung auch im Berichtsquartal befriedigend. Dem starken Konkurrenzkampf und andauernden Preisdruck stand eine etwas lebhaftere Nachfrage nach Garnen aus den inländischen Spinnereien gegenüber.

Die Chemiefaserindustrie verzeichnete einen Rückgang der Produktion von Rayongarnen. Auch in Viskose-Kurzfasern lag sie unter der Vorperiode. Dagegen wurden die Kapazitäten in synthetischen Garnen ausgenutzt. Im Export war einerseits eine Abnahme der Ablieferungen in Rayonnegarnen, anderseits eine Zunahme der Ausfuhr von künstlichen und synthetischen Kurzfasern festzustellen. Die Nachfrage in Nylon war befriedigend.

Die unbefriedigende Beschäftigungslage in der Seidenzwwirnerei hat sich im Berichtsquartal nicht wesentlich verändert. Bei der Nähseide, die einen relativ kleinen Teil des Geschäfts ausmacht, konnte eine bescheidene Erhöhung des Auftragsbestandes verzeichnet werden. Auch haben sich die Exportergebnisse der Seidengarne wie der Nähseide gegenüber der Vorperiode etwas verbessert.

Die Seidenbandindustrie verzeichnete auch im Berichtsquartal eine gute Beschäftigung. Im Vergleich zum 1. Quartal 1966 sind die Ausfuhren leicht gestiegen. Dagegen bereiten besonders diesem Industriezweig die behördlichen Maßnahmen im Personalsektor große Schwierigkeiten.

In der Seidenstoffindustrie und im -großhandel waren die geleisteten Webstuhlstunden und die Gewebeproduktion wieder etwas rückläufig. Obwohl auch der Auftragsbestand, besonders bei den Krawattenstoffen, zurückging, darf doch im allgemeinen für die nächste Zukunft noch mit einem befriedigenden Geschäftsgang gerechnet werden. Die Ausfuhrziffern lagen ebenfalls unter jenen des Vorquartals, hielten sich indessen, trotz zunehmenden Schwierigkeiten im Geschäft nach dem EWG-Raum, auf der Höhe der guten Vorjahresergebnisse.

## Betriebswirtschaftliche Spalte

### Aus der Praxis der Leistungsentlohnung in der Textilindustrie

A. L.

Auf Grund des in vielen Zweigen der Textilindustrie seit Jahren bestehenden und immer schwieriger werdenden Konkurrenzkampfes ergibt sich für die Geschäftsführung eines Textilbetriebes zwangsläufig die Notwendigkeit, nach Möglichkeiten Ausschau zu halten, die zu einer Verringerung der Fertigungskosten beizutragen vermögen.

Eine dieser Möglichkeiten liegt auf dem Gebiete der Lohnkosten, nachdem diese auch heute noch oftmals etwa 30 % der Gesamtkosten ausmachen. Da jedoch eine Verringerung der Stundenverdienste nicht in Frage kommen kann, diese vielmehr oft von Jahr zu Jahr ansteigen, ergibt sich nur der eine Weg, nämlich auf irgendeine Art und Weise die Arbeitsleistung zu erhöhen, um eine Verminderung der Lohnkosten je Fertigungseinheit zu erzielen.

Bekanntlich läßt sich die Leistung in den einzelnen Abteilungen, bzw. bei den einzelnen Tätigkeiten eines Textilbetriebes auf verschiedenen Wegen erhöhen: durch die Anschaffung leistungsfähigerer Maschinen, die Einführung bestimmter organisatorischer Maßnahmen (auf Grund derer sich z. B. ein reibungsloserer Fertigungsablauf ergibt) und durch die Steigerung der menschlichen Arbeitsleistung.

Nachdem gerade auf dem Gebiete der persönlichen Leistungsentfaltung zum Teil noch gewisse Reserven vor-

handen sind, ist es verständlich, wenn manche Geschäftsführung nach Maßnahmen Ausschau hält, um diese Reserven auf irgendeine Weise zu «mobilisieren».

Nachfolgend sei nun auf die in der Betriebspraxis mit Erfolg beschrittenen Wege eingegangen, wobei zu bemerken wäre, daß es sich nicht etwa um irgendwelche «Einzelerscheinungen» handelt, sondern um Maßnahmen, wie sie in einer Reihe erfolgreich geführter Textilunternehmen ergriffen wurden.

In der Praxis des Betriebslebens hat es sich als zweckmäßig erwiesen, das gesamte Gebiet der Leistungsentlohnung von zentraler Stelle aus bearbeiten zu lassen, sei es, daß man als sogenannte «Stabsabteilung» eine Refa-Abteilung einrichtet oder eine Abteilung *Leistung und Lohn*.

Das, was seit 10 bis 15 Jahren zu den unabdingbaren Gegebenheiten großer Textilbetriebe mit Belegschaften zwischen 2000 und 5000 Personen gehörte, nämlich die Schaffung einer zentralen Stelle zur Bearbeitung des gesamten Leistungslohnwesens, setzt sich jetzt — fast automatisch — auch im Klein- und Mittelbetrieb durch. So ist bekannt, daß selbst Betriebe mit 100, 200 und 400 Betriebsangehörigen auf der Suche nach Fachleuten sind, denen

sie z. B. das Gebiet der Leistungsentlohnung übertragen möchten — mit dem Erfolg, daß es außerordentlich schwierig geworden ist, gute Fachleute zu bekommen, die z. B. auf dem Refagebiet über ausreichende Erfahrungen verfügen.

Für einen gutgeleiteten Betrieb ist es, auf die Dauer gesehen, undenkbar, das Gebiet der Leistungsentlohnung etwa als «Nebentätigkeit» dem Leiter des Lohnbüros zu übertragen oder einem der Obermeister oder Betriebsleiter, die von Fall zu Fall dann irgendwelche «Kurzschlußentscheidungen» treffen, um im Betrieb, wie es so schön heißt, «Ruhe zu halten». Ebenso undenkbar ist es allerdings auch, die Fragen der Leistungsentlohnung etwa dem Personalchef zu übergeben, da dieser im allgemeinen kein Techniker ist — und sollte dieser etwa Jurist sein, sei bemerkt, daß sich die gewünschte persönliche Leistungsentfaltung der Belegschaft nicht durch Anwendung irgendwelcher Paragraphen oder etwa gar durch die Herbeiführung von Arbeitsgerichtsurteilen erzwingen läßt.

Eine zentrale Lenkung der Leistungsentlohnung ergibt sich als zwingende Notwendigkeit insbesondere auch dort, wo ein Betrieb über mehrere Zweigwerke verfügt, wie es gerade in der Textilindustrie vielfach der Fall ist.

In der Praxis des Betriebslebens ergaben sich Fälle, in denen z. B. Spinnereileiter X, der Werk I leitete, im Hinblick auf Maschinenzuteilung und Akkordverdienste völlig anders lag als sein Kollege, der Spinnerei Werk II führte, was zur Folge hatte, daß die Belegschaft lieber in dem einen als in dem anderen Betrieb arbeitete und daß sich auch mit dem Betriebsrat dauernd Meinungsverschiedenheiten ergaben, da dieser verständlicherweise die Betriebsverhältnisse des lohnmäßig günstigeren Betriebes als normal ansah. Eine Verbesserung von Dauer ergab sich erst dann, als man den Betriebsleitern die Bearbeitung von Fragen der Leistungsentlohnung aus der Hand nahm und sie einer zentralen Stelle übertrug, die für die Lohngestaltung des gesamten Werkes verantwortlich war.

In der Praxis ergeben sich in organisatorischer Hinsicht kaum nennenswerte Schwierigkeiten, wenn es darum geht, eine Abteilung zu schaffen, der man das gesamte Gebiet der Leistungsentlohnung überträgt. Hier und da werden zwar Betriebsleiter, Obermeister, Personalchefs oder die Leiter von Lohnbüros etwas ungehalten darüber sein, wenn man ihnen ein so wichtiges Gebiet wie das der Leistungsentlohnung aus der Hand nimmt — zum Teil wird man jedoch auch froh darüber sein, endlich einmal aus dem Kreuzfeuer der Wünsche und Forderungen herauszukommen, um sich mehr jenen Gebieten widmen zu können, auf denen man nicht in dem Maße der Kritik der Belegschaft und ihrer Vertreter, sowie auch oftmals derjenigen der Geschäftsleitung ausgesetzt ist wie auf dem Entlohnungsgebiet.

Die Hauptschwierigkeit besteht jedoch in der Praxis darin, für die Leitung der zentralen Stelle *Leistung und Lohn* den richtigen Mann zu finden. Daß dieser Textilfachmann sein muß, ist selbstverständlich — ist er es nicht, besteht bekanntlich die Gefahr, daß man ihm «zuviel vor macht». Vor allem muß es der Betreffende jedoch auch verstehen, mit der Belegschaft und ihren Vertretern sowie mit den Vorgesetzten im Betrieb — Meistern, Obermeistern und Betriebsleitern — einigermaßen auszukommen. Er muß vor allem den Mut besitzen, auch der Geschäftsleitung gegenüber jederzeit einen objektiven Standpunkt zu vertreten. Man braucht also ausgeglichene Charaktere und keine Heißsporne, die etwa auf Kosten der Belegschaft ihren übersteigerten persönlichen Ehrgeiz zu befriedigen suchen.

Leider lehrt nun die Praxis immer wieder, daß es außerordentlich schwierig ist, für die Besetzung von Abteilungen, die Leistungslohnfragen bearbeiten, den richtigen Leiter zu finden. Wie aus dem Stellenteil so mancher Textilfachzeitschrift hervorgeht, ist es eher möglich, einen Spinnerei- oder Webereileiter zu finden, als etwa einen Refa-Abteilungsleiter.

Die Schwierigkeit, letzteren zu finden, beruht jedoch vielfach auch auf gewissen persönlichen Einstellungen: Befragt man geeignete Fachleute, ob sie sich nicht auf dem Gebiet der Leistungsentlohnung einarbeiten möchten, so erhält man oftmals als Antwort: «Mich herumärgern mit dem Personal, mit dem Betriebsrat, mit den Meistern — und dann noch womöglich Vorwürfe seitens der Geschäftsleitung, weil die Stundenverdienste zu hoch sind, weil ich es nicht fertiggebracht habe, die Webstuhlzuteilung zu verdoppeln — nein danke. Als Betriebsleiter oder als Abteilungsleiter *Betriebsabrechnung* habe ich zwar auch genügend Sorgen und Ärger, aber ich stehe wenigstens nicht dauernd im Kreuzfeuer und man beschließt mich nicht von allen Seiten.»

Betrachtet man die Praxis — dem Verfasser ist kein Betrieb bekannt, in dem auf dem Gebiet der Leistungsentlohnung noch Abteilungsleiter im Alter zwischen 58 und 65 Jahren tätig sind —, so ist die vorstehend geäußerte Stellungnahme durchaus verständlich. In der Praxis der Textilindustrie scheint es sich langsam herumgesprochen zu haben, wieviel Fachleute auf dem Entlohnungsgebiet im Laufe der Zeit «abgeschossen» wurden: entweder waren sie zu «weich» und erbrachten nicht die gewünschten Einsparungen, worauf sie seitens der Geschäftsleitung ihrer Stellung entthoben wurden, oder sie verfuhrten zu rigoros und die Vertreter der Belegschaft «bohrten» so lange, bis die Geschäftsleitung sich genötigt sah, den betreffenden Leiter abzusetzen. Zum Teil schieden die Leiter von Abteilungen der Leistungswirtschaft auch von selbst aus oder sie ließen sich in andere leitende Stellungen versetzen.

Gerade auf dem Sektor der Bearbeitung von Fragen der Leistungsentlohnung besteht vielfach eine Personalfiktion, die kaum dadurch ausgeglichen werden kann, daß sowohl innerbetrieblich als auch außerbetrieblich alle nur möglichen Maßnahmen ergriffen werden, um für den erforderlichen «Nachschub» an Fachleuten zu sorgen. (Erwähnt seien die laufend stattfindenden Lehrgänge des Refa-Verbandes sowie auch alle Ausbildungsmaßnahmen von Institutionen, die sich mit der betrieblichen Rationalisierung befassen.)

Daß gerade die Schaffung zentraler Arbeitsstudien- oder Refa-Abteilungen, bzw. Abteilungen *Leistung und Lohn*, besonders aktuell ist — auch für den kleineren und mittleren Textilbetrieb —, beruht u. a. darauf, daß man in weiten Kreisen der Textilindustrie erkannt hat, daß mit Hilfe einer Leistungsentlohnung, auch bei den seitherigen Zeitlohntätigkeiten, wesentliche Leistungssteigerungen und Kosteneinsparungen möglich sind. Was man seit Jahrzehnten mit Erfolg bei den üblichen Akkordtätigkeiten, wie z. B. Ringspinnen, Spulen, Weben und dergleichen, erreichte, läßt sich nämlich in ähnlichem Umfange auch bei fast allen bisherigen Zeitlohntätigkeiten erzielen.

Man beginnt also damit, in immer größerem Umfang auch für alle Hilfstätigkeiten Leistungslöhne in Form von Akkorden oder Prämien zu ermitteln. So gewährt man z. B. den Kettlauflegergruppen in der Weberei Prämien, man bezahlt für das Maschinenputzen in Spinnerei und Weberei Leistungslohn, man setzt auch für Meister in Spinnerei, Spulerei und Weberei Prämien fest.

Jedoch auch in der Warenputzerei, in Ausrüstungsabteilungen sowie in Versandabteilungen arbeitet man im Leistungslohn, so daß es heute Textilbetriebe gibt, in denen 85—95 % der Belegschaft in einem irgendwie gestalteten Leistungslohn tätig sind — mit dem Ergebnis, daß Vertreter der Belegschaft oftmals die Frage aufwerfen: Wann gedenkt die Geschäftsleitung endlich einmal auch gewisse Verwaltungstätigkeiten im Leistungslohn zu vergeben? (Daß auch hier viele Möglichkeiten vorhanden sind, um auf Grund von Leistungsentlohnung Mehrleistungen, Verdienssteigerungen und Kostenverminderungen zu erzielen, ist bekannt. Man denke nur an die Tätigkeit in Schreibzimmern, in der Registratur, in der Raumpflege.)

(Fortsetzung folgt)

## Industrielle Maßnahmen zur Reinhaltung von Luft und Wasser

Dr. Max Kehren

*Anmerkung der Redaktion: Die Probleme der Reinhaltung von Luft und Wasser sind für die Menschheit von entscheidender Bedeutung. Wir freuen uns, unserer Leserschaft eine entsprechende Abhandlung von Dr. M. Kehren, erster Vorsitzender des Vereins Deutscher Färber e. V. und ehemaliger technischer Leiter der Textilprüfanstalt Mönchengladbach-Reidt, unterbreiten zu können. Der erste Teil behandelt die Reinhaltung der Luft und ist in Heft 5/1966 der Fachschrift «Textilveredlung» erschienen. Die Redaktion von «Textilveredlung» erteilte uns freundlicherweise die Erlaubnis, die Ausführungen von Dr. M. Kehren als Zweitdruck zu publizieren.*

Ueber die Reinhaltung von Wasser veröffentlichen wir in der November-Nummer einen von Dr. M. Kehren eigens für die «Mitteilungen über Textilindustrie» verfaßten Aufsatz.

### Verunreinigung von Luft und Wasser

Die mit der Reinhaltung von Luft und Wasser verbundenen Probleme beschäftigen in ihrer Vielseitigkeit in zunehmendem Maße die Behörden des Staates und der Länder, die Industrien aller Sparten und nicht zuletzt auch die Allgemeinheit. In Laienkreisen wird vielfach noch die irige Auffassung vertreten, daß die Hauptschuld an der Verunreinigung von Luft und Wasser der Industrie und speziell der chemischen Großindustrie zuschreibe sei. Es soll nicht bestritten werden, daß ein großer Anteil an der Emission von Gasen und Dämpfen in den bekannten industriellen Zentren mit einer stark geballten chemischen Industrie diesen Fabriken entstammt und daß weiterhin die gleichen Werke mit ihrem abnorm hohen Wasserverbrauch namhaft an der Verschmutzung unserer Flüsse beteiligt sind. Aber hierbei handelt es sich doch um regional begrenzte Entwicklungsherde von Fremdstoffen gasförmiger, flüssiger und fester Beschaffenheit, die von der Luft und den Vorflutern aufgenommen werden müssen.

Man muß sogar sagen, daß in industriefreien oder auch industrieschwachbesiedelten Gebieten die gesamte Luft- und Wasserverunreinigung durch die Bevölkerung selbst verursacht wird. Große Mengen von Kohlensäure und schwefliger Säure (Schwefeldioxid), die bei der Verbrennung von Holz, Kohle, Koks und Heizöl entstehen, wandern ständig durch die Kamine in die Atmosphäre. Hinzu kommen die Verbrennungsgase der an Zahl immer noch zunehmenden Kraftfahrzeuge, die sich besonders in dicht bewohnten Städten mit engen Straßen und Gassen unangenehm bemerkbar machen. Für das gesamte Gebiet der Deutschen Bundesrepublik hat eine Sachverständigenkommission des Vereins Deutscher Ingenieure die ungefähre Verteilung der Gesamtemission an Schwefeldioxid in einer geschätzten Menge von rund 2 340 000 t für das Jahr 1962 errechnet. Mehr als 95 % des Schwefeldioxides stammten aus Steinkohle-, Braunkohle- und Oelfeuerungen, während die Erzsinteranlagen mit nur 3 % und die chemischen Fabriken — einschließlich der chemischen Großindustrie — mit 1,5 % an der Gesamtemission beteiligt waren. In der Schweiz wird die prozentuale Verteilung eine ähnliche sein, wobei vor allen Dingen die Stadt Basel ein großes und vielseitiges Industriezentrum beherbergt.

Nicht zuletzt ist auch die Verschmutzung unserer Oberflächengewässer nicht nur eine Folge der stets größer werdenden industriellen Kapazitäten aller Sparten, sondern auch hauptsächlich eine Folge unseres stetig ansteigenden Lebensstandards, der sich in einem gegenüber früher bedeutend erhöhten Wasserverbrauch und vor allen Dingen dem Einsatz zahlreicher oberflächenaktiver

Substanzen in Form der modernen, synthetische Aktivstoffe enthaltenden Wasch-, Spül- und Reinigungsmittel in höchstunangenehmer Weise bemerkbar gemacht hat. Ein großer Teil dieser so beliebten Produkte enthält nämlich biologisch nicht abbaubare Waschrohstoffe, welche trotz aller Versuche und Bemühungen der Klärtechniker auch in modern ausgebauten Kläranlagen nicht aus den Abwässern eliminierbar sind. Sie schäumen auf den Kläranlagen und auch noch in großer Verdünnung in den Vorflutern, stören den Klärorgang und schaden den in den offenen Gewässern befindlichen Fischen und Kleinlebewesen.

Auf Grund dieser Tatsachen hat die Deutsche Bundesrepublik die Verwendung der *biologisch harten*, anionaktiven Wirkstoffe vom Typ der Alkylbenzolsulfonate wenigstens für sämtliche Haushalt-, Wasch- und Reinigungsmittel durch das «Gesetz über Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln» vom 5. September 1961 mit einer nachfolgenden «Verordnung über die Abbaubarkeit von Detergentien in Wasch- und Reinigungsmitteln» vom 1. Dezember 1962 ab 1. Oktober 1964 untersagt. Einen ähnlichen Weg werden im Laufe der Zeit auch andere Länder gehen müssen, zumal es heute technisch möglich geworden ist, Alkylbenzolsulfonate herzustellen, die infolge einer praktisch unverzweigten Alkylkette über 80 % biologisch abbaubar sind.

Man wird in der Bundesrepublik zunächst den Erfolg der gesetzgeberischen Maßnahmen auf dem genannten Teilgebiet der Reinhaltung der Vorfluter abwarten, bevor man auf Grund der gesammelten Erfahrungen weitere Verordnungen erläßt. Auch die Wissenschaftler müssen die völlige Umstellung in der Herstellung von biologisch harten Tensiden auf biologisch weiche Produkte anstreben, wenn nachhaltige Fortschritte in der Klärung von Abwässern erreicht werden sollen.

### Die Wirkung luftverunreinigender Substanzen auf die Vegetation

Im allgemeinen macht sich die breite Öffentlichkeit wenig Sorgen und Gedanken über die Wirkung von Abgasen sowie von Ruß, Flugasche, Wasserdampf und dergleichen auf die Vegetation in industriell stark besiedelten Gebieten. Nach W. Teske weiß man erst seit ungefähr 100 Jahren, daß Schwefeldioxid schon in geringen Konzentrationen biologische Vorgänge, insbesondere das Wachstum der Pflanzen nachteilig beeinflußt. Emissionen von Rauch und Staub, die von Hütten- und Stahlwerken, von Gießereien, Zementfabriken, Glaswerken und ähnlichen Industriezweigen ausgesandt werden, sind in ihrer Beschaffenheit durch Gleichartigkeit gekennzeichnet, so daß Gegenmaßnahmen immer nur auf ein bestimmtes Problem abgestellt zu werden brauchen. Bedeutend komplizierter liegen aber die Verhältnisse bei der chemischen Großindustrie, weil diese mit ihrem vielseitigen Produktionsprogramm in ihrer chemischen Beschaffenheit ebenso unterschiedliche Abgase aussendet, deren Unschädlichmachung die verschiedenartigsten Maßnahmen erfordert, die immer wieder auf die spezielle Eigenart der Emission abgestellt werden müssen.

Von den in die Atmosphäre einströmenden Abgasen ist das Schwefeldioxid am meisten verbreitet, so daß sich die im Jahre 1958 begonnene Abgasforschung der *Farbwirke Hoechst AG* zunächst mit Fragen der *Immission*, d. h. der Einwirkung dieses und später auch anderer Gase wie Ammoniak, Stickoxide usw. auf die belebte Welt beschäftigte. Aus verständlichen Gründen ist der Mensch als Versuchsobjekt hierfür nicht geeignet, weswegen man



Pflanzen-Begasungs-Versuchsstation der Farbwerke Hoechst AG

die Vegetation wählte, zumal Land- und Forstwirtschaft infolge von unvermeidlichen Flurschäden in Ballungsräumen der Großindustrie ein besonderes Interesse an den Zusammenhängen zwischen der Einwirkung von Abgasen und der Pflanzenreaktion besitzen. Zudem reagieren nach R. Zahn Pflanzen auf die meisten Abgase wesentlich empfindlicher als Menschen und Tiere. Eine Konzentration von Schwefeldioxid, die für den Menschen weder wahrnehmbar noch schädlich ist, kann u. U. für manche Pflanzenarten schon die Vernichtung bedeuten.

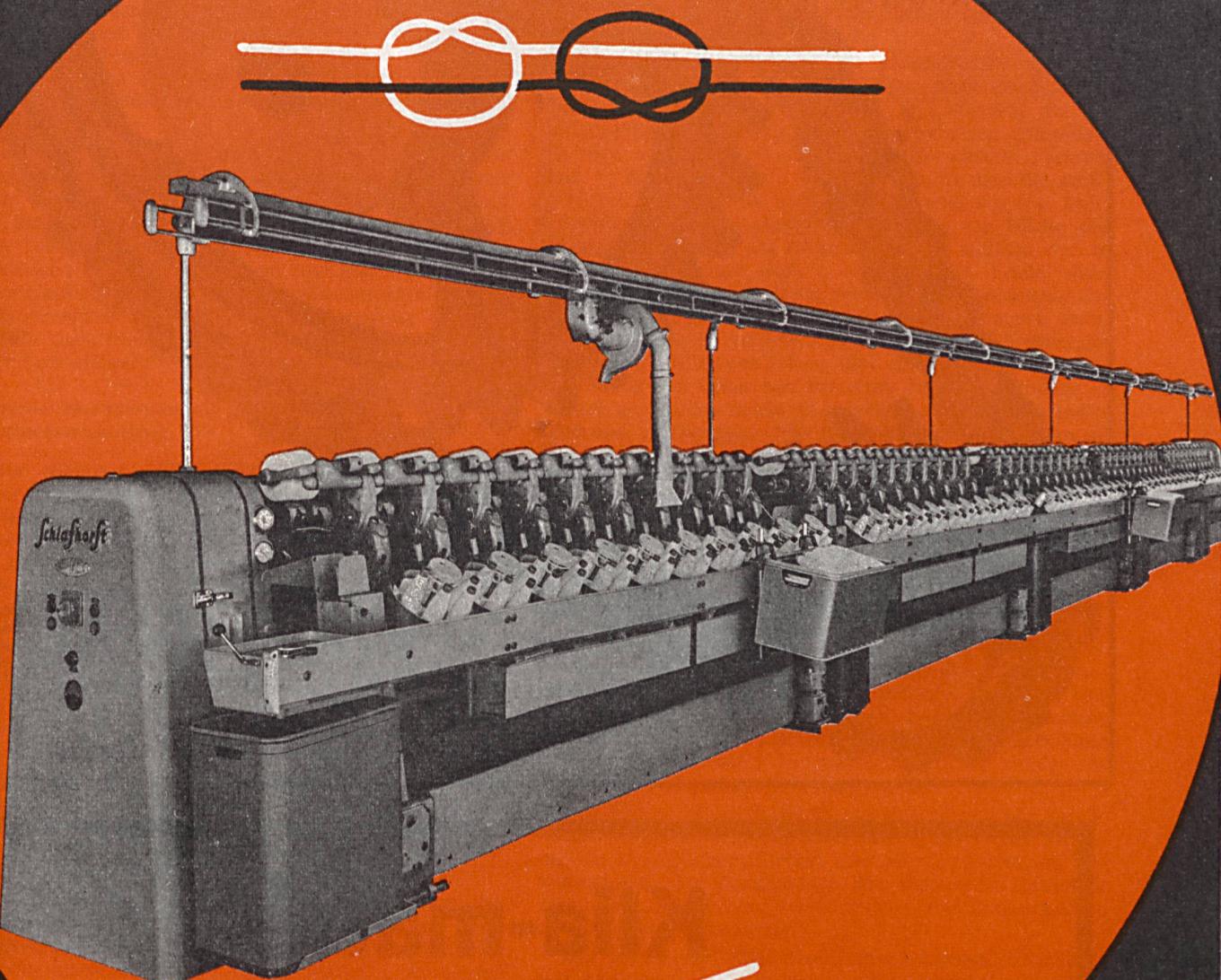
Auf einer Freiland-Versuchsstation in Hattersheim werden die verschiedensten Kulturpflanzen wie Luzerne, Buschbohnen, Roggen, Reben, Fichte und dergleichen in 4 m breiten Doppelbeeten in einem natürlichen Ackerboden angebaut. Die Gewächshäuschen, ohne die eine gleichmäßige Begasung nicht möglich ist, sind transporatabel, sie besitzen eine Grundfläche von 2,5 m<sup>2</sup> und eine Höhe von 1,8 m (Abb.). Die Rahmen bestehen aus weißlackiertem Fichtenholz, das Dach aus Plexiglas und die Seitenverkleidung aus PVC-Folie. Beide Kunststoffe lassen die UV-Strahlen besser hindurch als Glas, zudem sind sie leichter als dieses. Durch unterirdisch verlegte Gasleitungsrohre wird das exakt mit Gasdosierungspumpen hergestellte Luft/Gas-Gemisch über eine in die Dachpyramide eingebaute Verteilerglocke in die Häuschen ein- und durch einen 70 cm hohen Schornstein wieder ausgeführt. Drosselklappen und Meßdüsen sorgen für einen einheitlichen Gasdurchsatz von etwa 350 m<sup>3</sup>/Std., der einem 80- bis 100fachen Luftwechsel pro Stunde entspricht. Nach erfolgter Begasung, die meist auf die Tagesstunden beschränkt bleibt, werden die Hauben um 90 Grad gekippt, so daß die Pflanzen am Wochenende und in der Nacht unter freiem Himmel stehen.

Nach langjährigen Serienversuchen hat sich eindeutig herausgestellt, daß die Wirkung luftverunreinigender Stoffe auf die Vegetation außerordentlich komplexer Natur ist. Nach R. Zahn ist die Reaktion der Pflanze grund-

sätzlich eine Funktion der Konzentrationshöhe und der Einwirkungszeit. Die früheren Vorstellungen von einer Resistenzreihe, in der jede Pflanzenart hinsichtlich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Gasemissionen ihren festen Platz einnimmt, bestätigten sich nicht. Die Gründe hierfür liegen zunächst einmal in der verschiedenen Empfindlichkeit je nach dem Stand ihrer Entwicklung. Ganz junge Pflanzen vertragen häufig, genau so wie völlig ausgewachsene, viel mehr als die im Wachstum begriffenen Pflanzen mittleren Alters. Des weiteren ist wichtig, in welcher Weise eine bestimmte Gasmenge zur Einwirkung gelangt. Manche Pflanzen, z. B. Fichten und Buschbohnen, vertragen eine kurzfristige Gaseinwirkung mit hohen Konzentrationen relativ gut, während sie auf Dauereinwirkung niedriger Konzentrationen mit Braunfärbung von Nadeln und Blättern reagieren. Raps verhält sich gerade umgekehrt.

Für den Pflanzenanbauer ist die Erkenntnis wichtig, daß die Pflanzen die Fähigkeit besitzen, sich unter bestimmten Voraussetzungen von einer Gaseinwirkung zu erholen. Dieses bisher unbekannte Phänomen ist auch für den Luftverunreiniger von Bedeutung, da dieser gewisse Unregelmäßigkeiten in der Emission nicht vermeiden kann. Da besonders bei Schwankungen der Windrichtung auf plötzliche Begasungsstöße immer wieder begasungsfreie Zeiten folgen, vertragen die Pflanzen kurzfristige Überschreitungen bestimmter Schwefeldioxid-Konzentrationen ohne Schädigung.

Von wesentlichem Einfluß auf das physiologische Geschehen in den Pflanzenzellen sind die meteorologischen Bedingungen zur Zeit der Gaseinwirkung, wie Temperatur, Lichtstärke und Luftfeuchtigkeit. So sind die Pflanzen bei mittleren Temperaturen, d. h. in den Frühjahrs- und Herbstmonaten oder in den sommerlichen Morgenstunden, empfindlicher als bei extrem niedrigen oder hohen Temperaturen. Bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit sind die Spaltöffnungen weit offen, so daß die Gase in



## Zum Thema: Knoten

Mit seinem vielfach bewährten Fishermansknoten hat der AUTOCONER einen neuen Maßstab für Haltbarkeit und Güte geschaffen. So hält dieser Knoten wie kein anderer die stetig wechselnden Zugbeanspruchungen des Kettfadens im Webstuhl aus. Deshalb ist der Fishermansknoten aus der überwiegenden Zahl der Textilbetriebe gar nicht mehr wegzudenken.

Im Spezialfall dichter Fadeneinstellung hat der schlankere Weberknoten gewisse Vorteile für die nachfolgende Verarbeitung des Garnes. In solchen Fällen kann der AUTOCONER für Weberknoten ausgestattet werden.

**AUTOCONER**

Der Fishermansknoten — haltbarer, daher universell anzuwenden.

Der Weberknoten — schlanker, nur für besonders dichte Ware.



WIPPERMANN



Wilhelm Plüss

8039 Zürich Talstrasse 66 Tel. 051/27 2780

**Klia-mat:**

**Klima  
nach Maß**

**Übrigens:**

niedrige  
Anschaffungs- und  
Betriebskosten

**Klia-mat  
befeuchtet  
belüftet  
temperiert**

**Bitte, fragen Sie Klia:**

Klimatechnik  
und Apparatebau  
GmbH. & Co. KG.  
7067 Plüderhausen  
Tel. Schorndorf 2117

**Vertreter: Kundert & Co.**

8714 Feldbach a. Zürichsee, Tel. (055) 5 19 36

das Zellgewebe leichter eindringen können. Nimmt diese ab, z. B. bei steigender Temperatur, geht die Pflanzengefährdung zurück und ist bei etwa 40 % relativer Luftfeuchtigkeit praktisch Null. Mit Eintritt der Dunkelheit gehen die meisten Pflanzen „schlafen“, indem sie ihre Spaltöffnungen schließen und hierdurch weniger gasgefährdet werden.

Unbekannt waren bisher auch die Beobachtungen über die Zusammenhänge zwischen dem Zustand des Bodens und der Gasempfindlichkeit. Bei guter Wasserversorgung ist die Empfindlichkeit besonders hoch, während es sich mit der Düngung gerade gegensätzlich verhält. In gutem Futterzustand befindliche Pflanzen sind gegen gasförmige Verunreinigungen in der Luft widerstandsfähiger als schlecht ernährte, weshalb eine gute Düngung die Abwehrkraft der Pflanze gegen alle möglichen Einflüsse aus der Luft steigert.

#### *Industrielle Maßnahmen zur Reduzierung der Luftverunreinigung*

In der chemischen Industrie werden Rohstoffe miteinander in Reaktion gebracht, die neue Produkte mit anderen Eigenschaften erzeugen sollen. Die Umsetzungsprozesse verlaufen niemals vollständig; es entstehen zwangsläufig Neben- oder Abfallprodukte, die als Gase oder Dämpfe entweichen, in gelöster Form in den Mutterläugen zurückbleiben oder auch als flüssige bzw. feste Rückstände übrigbleiben und hierdurch unvermeidliche Abgas-, Abwasser- und Müllprobleme schaffen.

Für eine Reduzierung der unerwünschten Emissionen gefährlicher staubhaltiger oder mit gasförmigen Substanzen verunreinigter Abgase in die Atmosphäre stehen der chemischen Industrie zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Entweder steigert man die Ausbeuten chemischer Prozesse unter Verminderung der Entstehung von Nebenprodukten, oder man fängt diese durch geeignete Einrichtungen möglichst weitgehend ab, so daß sie nicht in nennenswerten Mengen die Luft verunreinigen können.

Nach K. H. Trobisch ist es von jeher das Bestreben der verantwortlichen Betriebschemiker gewesen, ihre Herstellungsverfahren schon aus wirtschaftlichen Ueberlegungen so auszubauen, daß neben höchsten Ausbeuten möglichst wenig lästige Nebenprodukte entstehen, die unter Aufwendung beträchtlicher finanzieller Mittel beseitigt werden müssen. Gerade hierüber bringt K. Winnacker interessante Beispiele aus der großtechnischen chemischen Praxis, aus denen ersichtlich ist, wie Verfahrens- und Betriebsverbesserungen automatisch eine merkliche Verringerung an Abfallprodukten zur Folge haben können.

Während noch vor 40 Jahren die Ausbeute beim Schwefelsäure-Kontaktverfahren nach Knietsch etwa 90 % betrug, konnte diese in der späteren Zeit durch Verbesserungen auf 97,5 % gesteigert werden, wobei sich trotz einer fast dreifachen Erhöhung der Produktion die Menge des in die Atmosphäre austretenden Schwefeldioxids vermindert hat. In diesem Zusammenhang weist W. Teske noch darauf hin, daß man theoretisch einen Umsatz von 98,7 % erreichen könnte, die dazu erforderliche Temperatursenkung des Kontaktprozesses würde jedoch die Umsatzleistung erheblich senken, weil die Reaktionsgeschwindigkeit zurückgeht und unter diesen Umständen auch der Vanadinkontakt unter 420 °C nicht mehr genügend arbeitet. Deshalb ist man vorerst noch auf die Abführung der Restgase durch einen genügend hohen Kamin angewiesen. Ein weiteres Problem der Schwefelsäurefabriken ist die Verhütung einer starken Staubbildung durch den bei der Abröstung von Schwefelkies zurückbleibenden Abbrand, der zum überwiegenden Teil aus einem feinstkörnigen, rotbraunen, eisenoxidhaltigen Staub besteht. Dieser wird bei den verschiedenen Stufen des Transportes, der Umfüllung und der Lagerung genügend feucht gehalten, damit er nicht in die Luft gewirbelt werden kann. Die Möglichkeit eines Entweichens von Schwefeldioxid

aus den Röstöfen der Schwefelsäurefabrik beim Versagen des Gebläses schaltet man durch Einbau einer stromunabhängigen Ventilatoranlage aus.

J. Schaafhausen unterscheidet grundsätzlich zwischen Reaktionen, bei denen ganz bestimmte Nebenprodukte in einer isolierbaren Form auftreten und solchen, die ein undefinierbares Gemisch von Nebenprodukten darstellen, die man ohne weiteres zu den Abfallprodukten rechnen muß. In die erstgenannte Kategorie könnte man die großtechnisch sehr wichtig gewordene Chlorierung von Kohlenwasserstoffen einreihen, bei der stets die Hälfte des eingesetzten Chlors als Chlorwasserstoff anfällt, der in Form von Salzsäure isoliert werden kann. Leider aber ließen sich die bei der stetig ansteigenden Bedeutung des Chlorierungsprozesses anfallenden großen Mengen Salzsäure nicht mehr unterbringen, so daß die Farbwerke Hoechst AG Mitte des Jahres 1964 eine Anlage zur Rückgewinnung von Chlor aus Salzsäure durch Elektrolyse in Betrieb genommen haben. Die hierbei resultierenden Spaltprodukte, gasförmiges Chlor und Wasserstoff, werden im eigenen Betrieb weiter verarbeitet, so daß weder die Luft noch das Abwasser durch den früher nicht verwertbaren Chlorwasserstoffüberschuß verunreinigt werden.

Im vorliegenden Zusammenhang soll als abschließendes, geradezu historisches Beispiel für die Reduzierung oder gar völlige Ausschaltung von unerwünschten Nebenprodukten der Soda-Fabrikationsprozeß angeführt werden. Nach K. Winnacker wurde das altbekannte Le Blanc-Soda-Verfahren mit seinem Anfall an unerwünschten Nebenprodukten Salzsäure und Kalziumsulfid durch das rationeller arbeitende Ammoniak-Soda-Verfahren praktisch völlig verdrängt. So ist wieder einmal mehr die technische Gewinnung eines bedeutungsvollen Produktes aus billigen Ausgangsstoffen unter Erzeugung möglichst wenig unbrauchbarer Begleitstoffe gelöst worden.

Man könnte diese Beispiele aus der chemischen Großtechnik noch um ein Vielfaches vermehren — die vorstehenden Darlegungen dürften aber eine ausreichende Dokumentation der Bemühungen der chemischen Industrie nach einer merklichen Verminderung von Emissionen in die Atmosphäre darstellen.

Von der zweiten Möglichkeit einer Unschädlichmachung von Abgasen und Staub durch innerbetriebliche Maßnahmen direkt am Entstehungsort haben sich nach K. H. Trobisch bei den Farbwerken Hoechst AG eine Reihe von Einrichtungen apparativer Art bewährt, deren Wirksamkeit durch langjährige Versuchsarbeiten vorbereitet und den einzelnen Belangen immer wieder angepaßt worden sind. Eine Reihe derartig erprobter Maßnahmen sollen im folgenden kurz dargelegt werden, da sie auch für ähnlich gelagerte Fälle in größeren Textil- bzw. Textilveredlungsbetrieben als Vorbild dienen können. Nach K. H. Trobisch richten sich die Anlagetypen der *Entstaubung* von Abgasen nach den Eigenschaften des Staubes, vor allen Dingen nach seiner Korngröße. Grobkörnige Stäube aus der Kunststofffabrikation, die sich wegen ihrer elektrostatischen Aufladung zu größeren Aggregaten zusammenballen, können in verhältnismäßig einfacher Weise durch *Fliehkraftabscheider* aus den Abgasen entfernt werden. In diesen zylindrischen Vorrichtungen, die auch als Zyklone oder Wirbler bezeichnet werden, erhält das staubhaltige Rohgas eine spiralförmige Drehbewegung. Die Staubteilchen werden dabei durch die Zentrifugalkraft an die Wand des Apparates geschleudert, gleiten ab und sammeln sich in einer Vorlage. Bei Korngrößen unter 20 μ sinkt der Wirkungsgrad von Fliehkraftabscheidern merklich ab, weshalb man in diesem Fall *Gewebefilter* einsetzt, die Staubteilchen bis zu 1 μ Korngröße praktisch restlos zurückhalten. Als Filtermaterial haben sich neben Baumwoll- und Wollgeweben solche aus Trevira® wegen ihrer hohen Reiß- und Widerstandsfähigkeit besonders bewährt. Derartige Anlagen mit meist schlauchförmigen Filtern dienen zur Beseitigung von feinen Farbstoff-, Kalk- und Kunststoffstäuben.

Ein ganz anderes Reinigungsprinzip muß für die heißen, Flugasche enthaltenden Abgase von Kraftwerken zur Anwendung kommen. Die sogenannten *Elektrofilter* bestehen aus vielen drahtförmigen SprühElektroden, an denen eine hohe negative Gleichspannung von 20 000 bis 25 000 Volt liegt und denen plattenförmige, geerdete Niederschlags-Elektroden gegenüberstehen. Die aschehaltigen Rauchgase strömen durch das Hochspannungsfeld zwischen den Elektroden, wobei der Staub negativ aufgeladen und an den großflächigen Niederschlagselektroden abgeschieden wird. Dieses Entstaubungsprinzip wurde im Werk Griesheim erstmalig mit größtem Erfolg auch für die Abscheidung von Teernebeln aus den Abgasen der Kohlenelektrodenfabrik eingesetzt.

Zur Entfernung verschiedenartigster anorganischer und organischer Stäube kann man sich auch der *Naßabscheider* bedienen, die nach unterschiedlichen Methoden arbeiten. So wird z. B. ein Abgas bei den *Venturiscrubbern* in einer Rohreinschnürung auf eine Geschwindigkeit von mehr als 100 m/sec gebracht und dann in diesen beschleunigten Gasstrom unter Druck Wasser eingedüst. Die feinst verteilten Wassertröpfchen halten noch Staubteilchen von  $0,1 \mu$  Durchmesser zurück, diese werden anschließend in einem Separator abgetrennt. Im halbtechnischen Maßstab wurden sogar Naßabscheider erprobt, nach denen die noch feineren Ammoniumnitratnebel niedergeschlagen werden können, die mit zu den feinsten Stäuben zählen. Derartige *Drucksprungabscheider* können auch zum Auswaschen von Gasen eingesetzt werden. Im allgemeinen werden Abgasströme mit gasförmigen Verunreinigungen in *Waschtürmen* gereinigt. Auf einen mit Füllkörpern beschickten Turm werden von oben her Wasser oder wäßrige Lösungen gegeben, die dem von unten einströmenden Abgas im Gegenstrom begegnen. Hierbei wird die im Gas vorhandene Verunreinigung im Wasser gelöst. Wenn allerdings größere Mengen an luftverunreinigenden Substanzen ausgewaschen werden müssen, wird das Wasser im Kreislauf geführt und anschließend aufgearbeitet, damit nicht noch ein unerwünschtes Abwasserproblem auftritt. Zum Auswaschen von Chlor verwendet man zweckmäßig wäßrige Kalk- oder Natronlauge, von denen das Chlor chemisch gebunden wird. Das sich hiebei bildende Hypochlorit darf nicht in den Kanal abgelassen, sondern muß verwertet werden. Wenn eine Waschanlage für Abgas mit wasserunlöslichen, organischen Verunreinigungen, die auch nicht durch andere chemische Reaktionen gebunden werden können, versagt, besteht die Möglichkeit eines Einsatzes von *Kondensationsanlagen*, in denen die Verunreinigung durch Abkühlung des Gasstromes verflüssigt wird.

Für die Beseitigung plötzlich bei Betriebsstörungen auftretender größerer Abgasmengen hat sich ein *Verbrennen mit Fackeln* bewährt. Die Fackeln sind mit Dampfdrückdüsen versehen, die eine rußfreie Verbrennung durch ausreichende Vermischung mit Luft gewährleisten. Nach W. Teske können die selbst in großer Verdünnung noch deutlich gelblich-braun gefärbten nitrosen Gase entweder stoßweise und in begrenzter Menge beim Umsetzen mit Salpetersäure in der Fabrikation auftreten oder sie müssen als ein ständiger Begleiter der kontinuierlichen Endgasemission jeder Salpetersäurefabrik akzeptiert werden. Leider ist es vorerst noch nicht möglich, die sich im Rahmen von Zehntelprozентen bewegenden Nitroserestgase innerhalb des Fabrikationsprozesses zu erfassen, so daß man vorerst noch darauf angewiesen ist, sie durch möglichst gute Verteilung in größeren Höhen stark zu verdünnen. Im Prinzip kann eine Verbrennung auch unter Mithilfe von geeigneten Katalysatoren «flammenlos» erfolgen. Diese Stoffe beschleunigen nach K. H. Trobisch die der Verbrennung zugrunde liegende Oxydation in einem solchen Ausmaß, daß bereits bei Temperaturen von  $300^{\circ}\text{C}$  eine Umwandlung der organischen Verbindungen zu den Verbrennungsprodukten Kohlendioxid und Wasserdampf eintritt, während ohne Katalysatoren Temperaturen von mindestens  $700^{\circ}\text{C}$  erforderlich wären. So wün-

schenwert derartige Anlagen wegen ihres relativ geringen Energieaufwandes speziell für die Reinigung besonders geruchsintensiver Abgasströme auch wären, so wenig haben sie sich bisher bewähren können. Entweder trat eine Verstaubung des Katalysators ein oder es kam zu Verpuffungen, wenn durch die schwankende Zusammensetzung des Abgases die Explosionsgrenze überschritten wurde.

Abschließend muß noch darauf hingewiesen werden, daß zur Verbesserung der Luft auch die *Kamine* dienen, die im wesentlichen Rauchgase und Restgase der Schwefelsäure und Salpetersäure in höhere Luftsichten ableiten. Die Kamine müssen so bemessen sein, daß die Abgasfahnen, bevor sie in Bodennähe absinken, in ausreichendem Maße verdünnt werden. Die Wirkung eines Schornsteins steigt mit dem Quadrat seiner Höhe. Entweichen z. B. gleiche Abgasströme ohne thermischen Auftrieb aus Schornsteinen von 25, 50 und 100 m Höhe, verhalten sich die Konzentrationen, die beim Auftreffen der Abgasfahne am Boden gemessen werden, wie 16 : 4 : 1. Darüber hinaus kommt den Kaminen eine besondere Bedeutung bei den sogenannten *Inversionswetterlagen* zu. Diese sind durch bodennahe Kaltluftschichten gekennzeichnet, in denen sich luftverunreinigende Substanzen, vor allen Dingen im Winter, Schwefeldioxid und Staub ansammeln und hier die berüchtigten *Smog-Erscheinungen* hervorrufen. Durch die Ableitung der Rauchgase durch möglichst hohe Schornsteine von über 100 m lassen sich solche Anreicherungen weitgehend vermeiden.

#### *Maßnahmen für eine kontinuierliche Überwachung des Luftraumes*

Die Einrichtung von Abwehrmaßnahmen zur Reinhaltung der Luft von Abgasen, Dämpfen, Stäuben und sonstigen Verunreinigungen allein genügt noch nicht; hinzugesellen muß sich eine kontinuierliche Kontrolle der Luftbeschaffenheit in mehrfacher Hinsicht. Wie eine derartige Ueberwachung in Ballungsräumen der chemischen Großindustrie zweckmäßig gestaltet werden kann, ist aus der Veröffentlichung von K. Trobisch, «Eigenüberwachung industrieller Emissionen und Immissionen» (Zentralblatt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz, 14 [1964], 4) zu erkennen; die von einem größeren Stab von Mitarbeitern in mehreren Speziallaboratorien durchzuführenden Kontrollarbeiten gliedern sich in zwei Gruppen:

— Ueberwachung der Konzentrationen luftverunreinigender Stoffe in der atmosphärischen Luft in Bodennähe innerhalb und außerhalb eines Werkes

— Ueberwachung der Emissionen

Die Kontrolle der Immissionen erstreckt sich in erster Linie auf den Verunreinigungspiegel der Luft innerhalb und in nächster Umgebung des Werkes. Hierfür hat sich die einfache Reagenzpapiermethode bewährt, die auf die wichtigsten anorganischen Gase Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Chlor anspricht. Die Papierstreifen befinden sich in kleinen Drahtkörbchen aus Edelstahl, die an zahlreichen Stellen des Werkes aufgehängt sind und deren Inhalt täglich ausgewechselt wird. Aus der Farbintensität der Teststreifen kann die durchschnittliche Konzentration ungefähr abgeschätzt werden. Weiterhin ist um das Werk herum ein Gürtel von Meßuhren angelegt, in denen sich ein mit den gleichen Reagenzpapieren bespannter und von einem Uhrwerk angetriebener Zylinder in einem mit Schlitten versehenen Kunststoffgehäuse dreht. Nach 48 Stunden wird die Bespannung gewechselt. Auf diese Weise lassen sich Ort, Uhrzeit, Dauer, Art und schätzungsweise auch die Konzentration einer Immission ermitteln. Da diese einfachen Geräte nur Annäherungswerte für die jeweils vorhandenen Konzentrationen ergeben können, werden sie durch eine Reihe, an größeren Emissionsstellen befindliche, hochempfindliche Registriergeräte ergänzt, so daß eine stete Kontrolle der Wirkung von Schornsteinen und Abgasreinigungsanlagen gesichert ist.

Zum Ueberwachungssystem gehören weiterhin mit den erforderlichen Meßgeräten ausgestattete Meßkombiwagen, deren Funkeinrichtung eine stete Verbindung zwischen Meßwagen und dem zuständigen Laboratorium herstellt. Vergessen werden soll schließlich nicht die im März 1964 als erste Anlage dieser Art zur visuellen Ueberwachung der Luft auf dem Verwaltungshochhaus der Farbwirke Hoechst AG installierte Fernsehkamera, die sämtliche Emissionsstellen des Werkes beobachtet. Hiermit sollen vor allen Dingen plötzlich auftretende Gasausstöße erkannt werden, die durch unsachgemäße oder auch fahrlässige Bedienungsweise entstanden sind. Die Auswertung sämtlicher Untersuchungsergebnisse erfolgt in einer Zentralstelle unter Berücksichtigung aller meteorologischen Faktoren, die in einer Wetterstation fortlaufend ermittelt werden.

#### *Luftverunreinigung; Zusammenfassung und Ausblick*

Wenn man bedenkt, daß gegen die Verunreinigung der Luft in den Städten mit umfangreichen Emissionen der an Zahl immer noch zunehmenden Steinkohle-, Braunkohle- und Oelfeuerungen und nicht zuletzt auch der Abgase der Kraftfahrzeuge keine Schutzmaßnahmen getroffen werden können, müssen die unter Aufwendung großer finanzieller Mittel getroffenen Maßnahmen der chemischen Industrie für die Reinhaltung der Luft Anerkennung finden. Das Bestreben der Großindustrie nach einer weitgehenden Abluftreinigung geht heute schon so weit, daß dieser Frage bei der Neuplanung von Anlagen der

Vorrang gebührt und kein Bau genehmigt wird, der nicht die Einrichtungen zur Reduzierung von Emissionen nach den neuesten Erfahrungen zur Reinhaltung von Luft und Wasser vorsieht.

Der Laie muß sich klar darüber sein, daß es niemals möglich sein wird, in der näheren und weiteren Umgebung chemischer Fabriken jegliche Belästigung durch Emissionen irgendwelcher Art völlig auszuschalten. Vor allen Dingen bieten noch auf der Abluftseite die geruchintensiven, organischen Verbindungen, die für Syntesen von Pharmazeutika, Farbstoffen und Kunststoffen Verwendung finden, unlösbar Probleme. Derartige Substanzen sind mitunter noch in einer Verdünnung von 1:5 Milliarden riechbar, d. h. in Konzentrationen, die einen chemisch-analytischen Nachweis unmöglich machen. So liegt z. B. nach K. Trobisch die Geruchsschwelle von Aethylmercaptan bei 0,0004 mg/m<sup>3</sup>. Nimmt man eine 1000fache Verdünnung auf dem Weg vom Schornstein bis zur Emissionsstelle an, würden sich also noch Emissionen von 0,4 mg/m<sup>3</sup> bemerkbar machen. Bei derartigen Geruchsstoffen ist also die Nase empfindlicher als alle bekannten modernen Meßmethoden.

Es steht außer Zweifel, daß auch die moderne, auf dem Sektor «Reinhaltung der Luft» eingesetzte wissenschaftliche Forschung zu neuen Resultaten kommen wird, so daß zusammen mit den vielseitigen Interessentengruppen im Laufe der kommenden Jahre die bereits erzielten Fortschritte in der Sauberhaltung der Luft noch weiter ausgebaut werden können.

## **Wirkerei, Strickerei**

677.661.054 C

### **Einführung in die Wirkerei und Strickerei**

Hans Keller, Direktor der Textilfachschule Zürich

3. Fortsetzung

#### **Rundwirkmaschine**

Die Rundwirkmaschine ist mit Spitzen- oder Hakenadeln, welche strahlenförmig auf einem drehbaren Nadelkranz liegen, ausgerüstet. Sie ist wenig produktiv und wird nur noch zur Herstellung von Spezialartikeln verwendet, zum Beispiel Henkelplüsch. Dieser Maschinentyp wird immer mehr durch die wesentlich produktiveren Rundstrickmaschinen verdrängt. Da sie nur eine Nadelfonatur besitzt, kann nur einflächige Ware hergestellt werden. In neuerer Zeit erfolgt der Einsatz von Rundwirkmaschinen auch zur Herstellung von hochmodischen Artikeln für die Damenoberbekleidung und Freizeitbekleidung, so zum Beispiel Abendkleider und Blusen mit eingelegten Effektfäden in Lurex und Chromflex und andere mehr. Rundwirkmaschinen eignen sich ausgezeichnet für die Einlegetechnik, das heißt, die eingelegten Fäden liegen auf der linken Warenseite (Tragseite) und werden von den Maschen gehalten.

#### **Kettenwirkmaschinen**

Die Kettenwirkerei ist einer der vielseitigsten Zweige der Maschenwarenindustrie, denn ihr Erzeugnisprogramm erstreckt sich nicht nur auf die Herstellung von Stoffen für die einschlägige Ober- und Unterbekleidung, wo die Kettenwirkware teilweise ernsthafter Konkurrent der Webware geworden ist, sondern ebenso auf die Anfertigung von Tüchern, Schals, Gardinen, Spitzen, Hemdstoffen, Futterstoffen sowie von Stoffen für die Hut- und Handschuhindustrie.

Diese Vielseitigkeit der Kettenwirkerei ist auf den großen Einsatzbereich der Kettenwirkmaschinen zurückzuführen. Ihr Arbeitsprinzip und ihre verhältnismäßig einfache Konstruktion gestatten den beliebigen Uebergang auf eine andere Warengruppe oder den Wechsel von einem

Muster zum andern, und zwar in einem Ausmaß, wie man es praktisch bei keinem andern Wirkmaschinentyp kennt. Praktisch werden die Musterungsmöglichkeiten, die theoretisch bei den Kettenwirkmaschinen gegeben sind, gar nicht ausgeschöpft, da schon die Beschränkung auf wenige Warengruppen noch einen solchen Spielraum in muster-technischer Hinsicht zuläßt, daß der Hersteller allen modernen und wirtschaftlichen Forderungen gewachsen ist.

#### **Der Aufbau der Kettenwirkmaschine**

Gleich wie in der Weberei werden auch in der Kettenwirkerei Längsfäden verarbeitet, die sogenannte Kette. Diese Längsfäden werden auf einen Baum aufgewickelt oder auf einzelne schmale Teilbäume verteilt. Die Abb. 11 zeigt die schematische Darstellung einer Zettel- oder Schärmashine (Schären kommt von «Fadenschar»). Vom Spulen- oder Schärgatter wird eine größere Anzahl von Fäden in gleicher Spannung und paralleler Lage (z. B. 580 Fäden) gemeinsam zum Vorderblatt und Schärbatt geführt und auf einer Aufrollvorrichtung aufgewickelt. Diese Herstellung der Kette besorgt mit großem Vorteil der Faserstofflieferant, das heißt, das Material wird nicht in Spulen- oder Konenform, sondern in der Aufmachung «Teilbaum» dem Wirkere abgegeben. Bei dieser Arbeit erfolgt gleichzeitig die Schluffkontrolle des von den Spulen mit 200—300 m/min ablaufenden endlosen Chemiefasermaterials. Dabei werden Flusen und sonstige Garnfehler ausgeknottet. Je nach Warenart bzw. Bindung, welche hergestellt werden soll, müssen ein oder mehrere solche Kettabumsysteme (ein Kettabumsystem besteht aus vier bis acht auf einer gemeinsamen Welle befestigter Teilbäume) vorhanden sein. Für Charmeuse und Herrenhemdenstoffe benötigt man beispielsweise in jedem Falle zwei Kettabumsysteme, denn diese Bindungen bestehen aus zwei verschiedenen Legungen, wobei der Fadenverbrauch ver-