

Chemie-Ingenieur*

Der «Chemical Engineer» in der amerikanischen Textilindustrie

Von Dr. W. FLÜGEL, Basel

Letztes Jahr hatte ich Gelegenheit, während einer dreieinhalbmonatigen Reise eine große Anzahl von Textilbetrieben aller Art in den Vereinigten Staaten zu besuchen.

Das Tätigkeitsfeld des «Chemical Engineers» in der Textilindustrie umfaßt nur einen relativ kleinen Sektor. Bei den Vertikalbetrieben, die das Textilgut vom losen Zustand bis zum fertigen Material verarbeiten, hat ganz selbstverständlich der Spinnerei- und Webereifachmann mindestens eine ebenso große Bedeutung wie der «Chemical Engineer», der sich mit der Reinigung des Rohmaterials, sowie mit dem Färben und Ausrüsten befaßt.

Alle größeren amerikanischen Textilbetriebe besitzen sehr gut eingerichtete Untersuchungs- und Forschungslaboratorien. Das Personal unterscheidet sich nicht wesentlich von unserem in Europa. Es sind eine ganze Anzahl Leute beschäftigt, vom einfachsten Hilfsarbeiter, ungelernten Laboranten, Fachschüler eines Spezialgebietes bis zum akademisch gebildeten Chemiker. Die Leitung selbst ist in den Händen des Akademikers, wobei er nicht unbedingt den Grad eines Doktors der Chemie haben muß.

Im Betriebe selbst sind ebenfalls Chemiker angestellt, die, nebenbei bemerkt, sehr eng mit den Laboratorien zusammenarbeiten. Bei diesen Herren handelt es sich vorzugsweise um Leute, die eine sogenannte «Chemical Engineering School» hinter sich haben, also um ein Chemiestudium mit dem stärkeren Akzent auf Ingenieur als auf Chemiker.

Ich will nun versuchen, Ihnen anhand einiger Beispiele den Tätigkeitsbereich eines «Chemical Engineers» näher zu umschreiben.

Die amerikanischen Produktionsmethoden verlangen eine grundsätzliche Umstellung in der Art und Weise, wie ein Textilgut behandelt wird. Es ist ganz selbstverständlich, daß bei Arbeitslöhnen, wie sie in den USA bezahlt werden müssen, das Maschinelle absolut in den Vordergrund gestellt wird. Die Losung heißt: Produktion und nochmals Produktion! Die Betriebe sind aus diesem Grunde gezwungen, 24-stundenweise zu arbeiten. Wenn ich Ihnen sage — um den Baumwollsektor vorweg zu nehmen —, daß sie bis eine Million Meter Stoffe im Tag spinnen, weben, färben und bedrucken, so kann ein solches Arbeitspensum nur mit rationellsten Arbeitsmethoden bewältigt werden.

Nehmen wir Baumwollstückware: In Europa wird eine solche Ware in der Regel in Autoklaven abge-

kocht und nachträglich gebleicht. Es erfordert dies auch die entsprechende Zeit. Der Amerikaner ist dagegen gezwungen, diese Operation im Continue zu machen, und zwar werden Hunderttausende von Metern abgekocht, gebleicht und eventuell gefärbt. Daß zur Durchführung solcher Arbeitsmethoden die Verhältnisse der Abkoch- und Bleichdauer vorerst im Laboratorium sorgfältig studiert werden mußten, versteht sich ganz von selbst, und es war dann die Aufgabe des «Chemical Engineers», die notwendigen Installationen zu konstruieren, mit denen man diese Operationen auch sachgemäß durchführen kann. Daß der ganze Arbeitsgang mit Registrierapparaten automatisch kontrolliert wird, ist eine zwangsläufige Folge davon, denn ohne Kontrolle sind solche Arbeitsgänge gar nicht denkbar. Verschiedene größere Textilbetriebe besitzen einen Kommandoraum mit Registrierapparaten, der aussieht wie bei uns der Schalraum eines Elektrizitätswerkes. Uhren registrieren den Zufluß der verschiedenen Chemikalien, die Temperaturen werden kontrolliert, die pH-Werte, ja in gewissen Fällen wird sogar der Zufluß von Farbstofflösungen mit modernsten Spektrophotometern gemessen.

Wenn wir heute in ein Geschäft gehen und ein Hemd kaufen, das nicht eingeht, so trägt dieses die Bezeichnung «sanforisiert». Es handelt sich dabei zwar schon um eine recht alte Erfindung, aber sie resultiert doch aus dem Tätigkeitsgebiet eines «Chemical Engineers» aus der Textilindustrie. Es wurde in den Laboratorien zuerst festgestellt, wie weit eine Baumwolle durch mehrmaliges Waschen eingeht, und es war nachträglich eine maschinentechnische Angelegenheit, ein gegebenes Gewebe künstlich derart eingehen zu lassen, daß es auch nachträglich bei der Hauswäsche nicht mehr einzugehen vermag.

Alle, die an der Universität Gelegenheit hatten, ein Färbereipraktikum mitzumachen, wissen noch, daß eine gewöhnliche Baumwollfärbung ungefähr eine Stunde dauert. Bei amerikanischen Produktionsverhältnissen wäre dies unmöglich. Der Farbstoff muß sofort auf der Faser fixiert werden. Um dies zu erreichen, werden sehr lange Maschinen verwendet, mit denen man im Continue-Betrieb das Gewebe mit den Farbstoffen imprägniert und nachträglich fixiert.

Für echtste Färbungen werden für Baumwolle bekanntlich die Küpenfarbstoffe herangezogen. Ich hatte Gelegenheit, eine der modernsten Färbearten für diese Farbstoffklasse zu sehen, das sogenannte «Steam-padding»-Verfahren. Die theoretische Überlegung und Ausarbeitung im Laboratorium hatten

* Siehe auch Chimia 3, 293 (1949).

gezeigt, daß es möglich ist, den Küpenfarbstoff, der in feinster Verteilung im Gewebe vorhanden ist, in kurzer Zeit mit Hydrosulfitpräparaten zu reduzieren und nachträglich in die unlösliche Form überzuführen. Die Ausführung dieses Verfahrens in der Praxis bot vorerst recht große Schwierigkeiten, ist dann aber doch mit Erfolg fertig entwickelt worden. Der Küpenfarbstoff wird zuerst aufgetragen, passiert eine Walze, auf welcher Hydrosulfitpräparate mit einer Verdickung aufgetragen werden. Das Stück geht weiter in einen Dämpfkasten, kommt heraus, wird gespült und geseift. Es handelt sich im Grunde genommen um einen Druckvorgang, übertragen auf Färbung. Auch hier wiederum: Ausarbeitung im Laboratorium, Übertragung in die Praxis durch den «Chemical Engineer».

Kunstseidengewebe werden bekanntlich heute fast alle knitterfrei ausgerüstet. Daß dies mit Hilfe von Kunstharzen auf Basis von Harnstoff und Melamin geschieht, dürfte bekannt sein; daß aber auch für solche Verfahren (die Grunderfindung war nun allerdings nicht amerikanischen Ursprungs, sondern kommt aus England) das Laboratoriumsmäßige mit der technischen Ausführung in Einklang gebracht werden muß, versteht sich von selbst. Auch hier wiederum ausgedehnte Kontrolle durch Instrumente in weit höherem Maße, als bei uns in Europa, wo man sich bekanntlich noch immer sehr stark auf seine eigenen alten Erfahrungen verläßt.

Hier beim Sektor Baumwolle / Kunstseide möchte ich kurz ein Verfahren erwähnen, das noch nicht in die Praxis eingeführt worden ist, aber nach dem man mich gefragt hat. Ein «Chemical Engineer» hat mich ganz allen Ernstes gefragt, was ich davon halte, wasserunlösliche Farbstoffe, also Pigmente, durch Ultraschallwellen in die Cellulosefaser hineinzu-schleudern. Ich zweifle nicht daran, daß sich gewisse Herren mit solchen Problemen befassen. Pigmente werden allerdings schon gebraucht zum Färben, aber in Kombination mit Kunstharzen, die als Träger funktionieren.

Wie bei der Baumwolle, sind auch auf dem Gebiete der Wolle Arbeitsmethoden gebräuchlich, wie wir sie hier in Europa nicht kennen. Ich muß zwar betonen: immer mehr im Sinne des Mechanischen. Wolle, die zum Färben gelangt, sei es nun im losen Zustande oder im Stück, muß vor dem Färben gewaschen werden. Auch hier wiederum in vielen Firmen irrsinnige Tagesproduktionen. Daß dabei dem Waschen größte Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, wie und mit was gewaschen werden soll, ist selbstverständlich. Ich habe beispielsweise eine Wollstückwäscherei mit einer Produktion von einem Stück in der Minute gesehen. Durch eine sinnreiche Konstruktion im Gegenstromprinzip erreichte der Betriebsleiter eine einwandfreie Wäsche der Stücke.

Eine große Teppichfabrik ist gezwungen, einzelne

Partien im genau gleichen Farbton in einer Menge bis zu 2500 kg zu färben. Wäre die Nuance nicht 100prozentig egal, würde man dies bei einem Spannteppich sehen. Der entsprechende Färbeapparat wurde konstruiert, und es war notwendig, bei diesen Mengen von Ware, die zur Behandlung kommen, zunächst im Laboratorium der Farbstoffe ganz genau das Ziehvermögen zu studieren, um auch auf dem übersetzt großen Apparat einwandfreie Resultate zu erzielen.

Damit Wolle nicht schrumpft, nicht filzt, wird diese schon seit langem mit Chlor behandelt, und — wiederum übersetzt auf amerikanische Verhältnisse — mußten die Bedingungen vorerst laboratoriumsmäßig festgelegt werden, und der «Chemical Engineer» stellte sich die maschinellen Einrichtungen zusammen, die ihm einen sichern Arbeitsgang gewährleisten. Auch hier wieder Kontrolle in jedem Stadium der Behandlung.

In einer großen Hutfirma werden die fertigen Hüte genauestens auf ihre Eigenschaften kontrolliert, auf Tragfähigkeit, Knitterung usw. Aber nicht nur das; das Laboratorium betreibt Forschung im eigentlichen Sinne des Wortes, indem die Abbauprodukte der Wolle, die sich in den Färbebädern anreichern, untersucht werden, und zwar werden die Ergebnisse in dem Sinne ausgewertet, daß die isolierten Produkte an die pharmazeutische Industrie weiterverkauft werden können. Auch dort wiederum Einschaltung des «Chemical Engineers», der die entsprechenden Installationen bauen mußte, um die Produkte isolieren zu können; bei den riesigen Mengen von Flüssigkeit keine so einfache Sache.

Anknüpfend an das Färbereipraktikum an der Universität, wissen wir, daß Wolle mit Säurefarbstoffen während einer Stunde kochend gefärbt wird. Dies paßt nicht gerade in das Produktionsprogramm der amerikanischen Färberei, und es sind tatsächlich ernstliche Versuche im Gange, Wolle ebenfalls im Continue zu färben, immer mit dem Gedanken, die Zeit abzukürzen. Dies wurde von zwei Firmen erreicht und zwar in dem Sinne, daß die Ware unter Druck gefärbt wird. Die entsprechenden Apparate sind konstruiert worden, nachdem im Laboratorium festgestellt wurde, daß es möglich ist, in sehr kurzer Zeit — etwa fünf Minuten — Wolle unter Druck zu färben. Ich habe Ware gesehen, die auf diese Weise gefärbt worden ist. Sie machte mir keinen schlechten Eindruck als eine auf normale Weise gefärbte. Auf diesem Gebiete dürften wir in den nächsten Jahren noch eine weitere Entwicklung erleben.

Der Chemismus der Wolle wurde in den letzten Jahren eingehend studiert. Ich erinnere an die Arbeiten von Professor SPEAKMAN in Leeds. Daß sich verschiedene Chemiker und «Chemical Engineers» ernstlich mit dem Studium befassen, wie zur Ver-

edlung und Veränderung der Wolle ganz neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Wolle ausgearbeitet werden könnten, erwähne ich nur nebenbei.

Können die Amerikaner auf dem Gebiete der Textilchemie mehr als wir? Nein, sie kochen genau wie wir mit Wasser. Wir besitzen hier in Europa und besonders in der Schweiz Textilbetriebe, die sich jederzeit in den USA zeigen könnten, besonders auch auf erfindungstechnischem Gebiete. Wo wir aber den Amerikanern unterlegen sind, ist es bei der Möglichkeit, aus dem Vollen zu schöpfen und Arbeitsmethoden einzuführen, für die hier die Voraussetzungen fehlen.

Stoffe, wie wir sie an der Mustermesse in der «Création textile» zu sehen bekommen, stellen die Amerikaner kaum her. Wir dürfen uns aber in keiner Weise irgendwelchen Illusionen hingeben, daß die Amerikaner nicht auch solche Stoffe herstellen

könnten, wenn sie für eine Qualitätsware genügend Aufträge erhalten würden.

Meine Ausführungen über den «Chemical Engineer» in der Textilindustrie geben vielleicht nicht die Basis zu einer Aussprache, was eigentlich der «Chemical Engineer» ist. Es liegt in der Natur der Sache, daß sich in der Textilindustrie die Arbeitsgebiete zwischen «Research Chemist» einerseits, «Chemical Engineer» andererseits und Fachschülern dritterseits sehr stark überschneiden. Arbeitsgebiete, wie diejenigen der Petrolindustrie, wären als Ausgangspunkt für eine Diskussion wahrscheinlich interessanter gewesen, da auf diesem Gebiet der Chemiker und «Chemical Engineer» mit absolut neuen Ausgangsprodukten und -methoden arbeiten müssen. Ähnliches gilt bei den Gebieten der Antibiotika, wie Herstellung von Penicillin, Streptomycin und ähnlichen Produkten.