

schrift, daß mein bekanntes System „Beskow“ der automatischen Kammerentleerung sich meistens vorzüglich bewährt hat, stellt dann aber die Frage, ob nicht mein System möglicherweise ein abnormes Zurückgehen des damit behandelten Superphosphates hervorrufen könne, und glaubt, daß einige Superphosphatfabrikanten in dieser Hinsicht einen schädlichen Einfluß beobachtet hätten. Letzteres dürfte nicht zutreffen, da mir noch von keiner von allen den Fabriken, in denen auf wasserlöslicher Phosphorsäure gearbeitet wird, solche Bemerkungen zugingen.

Es gibt wohl kaum eine moderne und einigermaßen große Fabrik, die gerade zur Herstellung von wasserlöslicher Phosphorsäure im Superphosphat sich nicht des Schuchtschen Apparates bediente, durch den man eine Handhabe hat, den Aufschluß auf Stabilität zu prüfen.

Durch die Schuchtsche Methode ist erwiesen, in welcher Weise der Druck auf das Superphosphat den Rückgang hervorruft; und ich habe mein Verfahren und meine Apparatur gerade nach dem Gesichtspunkte konstruiert und vervollkommen, daß jeglicher Druck bei der Entleerung vermieden wird.

Ich bin immer mehr davon abgekommen, mit meiner Kratzmaschine direkt fertige, feine Ware abzuschneiden, sondern ich habe ihre Bewegung immer mehr verlangsamt und sie so ausgebildet, daß gröbere Stücke von der vertikalen Wand des Blockes abgeschnitten oder abgebrochen werden; also ganz ähnlich, wie durch die frühere Handarbeit mit Schaufeln; und ich überlasse es dann der bewährten freischneidenden Schabemaschine, die Zerkleinerung zu feinem Pulver auszuführen und dabei die Reaktionswärme zur Abtrocknung und Abkühlung auszunutzen.

Solche Einrichtung erzeugt also direkt (ohne jegliche Pressung) ein gleichmäßig feines Superphosphat.

Die oben erwähnte Besorgnis des Herrn B a - k e m a wird auch von den Fachleuten, die mit meinen Apparaten arbeiten, nicht geteilt, und die Tatsache, daß schon 25 meiner Apparate in Tätigkeit resp. im Bau sind, spricht deutlich für die Vorteile und die Beliebtheit meines Verfahrens. Allein im Jahre 1910, also in 8 Monaten, haben sich 13 Firmen für mein System entschieden; und so ist es jetzt bereits in 9 Ländern eingeführt.

Wenn es wirklich möglich wäre, daß Kammerentleerungsvorrichtungen einen „Rückgang“ hervorufen könnten, so dürfte das System „Svenska“, eher von solchen Fehlern behaftet sein.

Der Preßapparat „Svenska“, welcher mit erheblicher Gewalt den heißen Block auf dem Kammerboden herausdrückt, muß den Argwohn der schädlichen Wirkung nähren. Die Methode „Svenska“ ist ja gewissermaßen ein liegender Schuchtscher Apparat im Großen, und wenn auch der Druck geringer ist, so ist dementsprechend die Temperatur höher.

Die Methode „Svenska“ ist bis jetzt nur in Malmö selbst ausgeführt, aber in Schweden arbeitet man nur auf citratlösliche Phosphorsäure. Die Rückgangsfrage kann dabei erst endgültig beantwortet werden, wenn diese Methode längere

Zeit in einer auf wasserlösliche Phosphorsäure arbeitenden Fabrik im Betrieb gewesen ist.

Daß Herr B a k e m a die Methode „Svenska“ als die beste ansieht, ist ja von seinem subjektiven Standpunkte, als Generalvertreter dafür, völlig verständlich; deshalb dürfte es am besten sein, die Beantwortung dieser Frage der Überlegenheit den unparteiischen Käufern zu überlassen.

Mein Wagen oder beweglicher Boden vermeidet jegliche Pressung. Es muß meiner Meinung nach als ein Rückschritt betrachtet werden, diesen Wagen durch einen beweglichen Preßkolben zu ersetzen, der die empfindliche, heiße Superphosphatmasse direkt auf dem festen Boden liegend herausdrückt.

Die Kammern in Malmö fassen nur 15—17 t, haben also bei 2 m Blockhöhe nur 10 qm Grundfläche. Wie wird aber die Druckwirkung, besonders für wasserlösliche Phosphorsäure, sein, wenn man große Kammern von z. B. 60—70 t oder noch mehr bauen wollte; dann wird doch die nicht unerhebliche Kraft noch vergrößert, und die schädliche Preßwirkung auf das Superphosphat im gleichen Maße vermehrt. Ich habe dagegen Beskowwagen bis zu 50 t Fassung mehrere Jahre in Deutschland im Betriebe, und noch größere Wagen, bis zu 90 t, werden bald in Betrieb kommen. Die Kraft zur Überwindung der rollenden Reibung während des Herauffahrens ist dabei äußerst gering.

Ich halte es nicht für passend, in dieser Z. auf den Streit zwischen Malmö und mir wegen der Verletzung von meinen Patenten, die älter sind als das Malmöpatent, näher einzugehen, möchte aber doch zum Schluß der Allgemeinheit die Tatsache nicht vorenthalten, daß das Verfahren „Svenska“ vom Patentamt in Österreich abhängig erklärt wurde von dem mit meinen Patenten lierten Patent Nr. 34 912, und daß auch in anderen Ländern die Herbeiführung einer solchen Entscheidung eingeleitet werden wird.

Helsingborg, den 10. September 1910

## Nichtakademische Hilfskräfte in der chemischen Praxis.

Von Dr. E. KEDESDY, Groß-Lichterfelde.

(Eingeg. den 11.8. 1910.)

Ein und ein Viertel Jahrhundert sind verflossen, seit Kant in seinen „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft“ mit vollem Recht darauf hinwies, daß die Chemie nicht als eigentliche Wissenschaft, sondern als eine „auf Empirie sich gründende Experimentallehre oder „systematische“ Kunst“ zu betrachten sei. Diese Ansicht hat im Laufe des verflossenen Jahrhunderts aber ihre Berechtigung fast völlig verloren. Seitdem die mathematische Behandlung einzelner Gebiete der Chemie völlig gelungen ist, und diese Behandlung auf die hier noch unberührten Gebiete zu übertragen das Ziel moderner chemischer Forscherarbeit geworden ist, hat die Chemie die Be-

rechtfertigung gewonnen, sich zu den Wissenschaften zu rechnen.

Diese Änderung in der Behandlung der chemischen Disziplin mußte natürlich auch eine von der bisherigen abweichende Ausbildung der Chemiker im Gefolge haben. Was der Chemiker in jenen Zeiten von allen Dingen sich zu erwerben bestrebte, wenn eine glückliche Veranlassung es ihm nicht als willkommene Gabe in den Schoß geworfen hatte, war eine große experimentelle Geschicklichkeit und gute Beobachtungsgabe; beides findet sich bei fast allen Größen dieser Wissenschaft in jener Zeit vereint.

Noch ist die Chemie weit davon entfernt, eine rein aprioristische Wissenschaft zu sein, so daß auch heute noch das, was damals als Hauptfordernis für einen tüchtigen Chemiker galt, nützlich und wertvoll ist; aber die conditio sine qua non ist es nicht mehr. Große wissenschaftliche Taten sind geschehen, bei denen das geschulte Denken und die mathematische Behandlung die Hauptrolle gespielt haben, und die Arbeit im Laboratorium nur dazu diente, die Probe auf das Exempel beizubringen.

Die wissenschaftliche Behandlung experimenteller Arbeiten nimmt ständig zu, und so ist es natürlich, daß die Ausbildung der Chemiker auf den Hochschulen nach dieser Seite hin eine stete Erweiterung erfährt. Will der studierende Chemiker mit dieser erweiterten wissenschaftlichen Ausbildung die gleiche experimentelle Geschicklichkeit erlangen, wie sie früher gefordert werden mußte, so ist dazu ein so großer Zeitaufwand nötig, wie er in seltensten Fällen gebracht werden kann. Bei der zur Wissenschaft „umgewandelten Kunst“ erscheint die Schulung des Geistes aber wichtiger als die der Hand, und so ist die natürliche Folge, daß der chemische Handfertigkeitsunterricht nicht mehr die erste Stelle einnehmen kann. Nahm vor mehr als 60 Jahren J u s t u s v o n L i e b i g schon den Standpunkt ein, daß mit der fortschreitenden Kenntnis der Ursachen und Gesetze in der Chemie die Experimentierkunst ihre frühere Bedeutung verloren hat, so ist diese Ansicht bei dem heutigen Stande der Wissenschaft um so mehr berechtigt.

Die große Mehrzahl aller Chemiker will ja nun die Chemie nicht als „reine“, sondern als „angewandte“ Wissenschaft pflegen; sie soll ihm dazu dienen, in der Technik oder im technisch-analytischen Laboratorium eine Lebensstellung zu erlangen.

Während man aber in den Kreisen der chemischen Technik vor noch nicht zu langer Zeit die Bestrebungen der modernen Chemie mit großer Zurückhaltung betrachtete, hat sich die Meinung hierüber mehr und mehr ins Gegenteil verwandelt. Die großen chemischen Werke ziehen Theoretiker von der Lehrkanzel in ihre Betriebe und räumen ihnen eine geachtete Stellung daselbst ein, weil sie erkennen, daß ihnen dieses neue Element Nutzen bringt. Die Entwicklung der elektrochemischen Industrie ist zum großen Teil das Produkt theoretischer Wissenschaft, und selbst der kleine Betrieb sucht seinen Nutzen hieraus zu ziehen. Daß man, sollen die theoretischen Arbeiten nutzbringend in die Praxis umgesetzt werden, auch technisch er-

fahrener Chemiker bedarf, ist keine Frage; denn, um die Einrichtungen für den praktischen Betrieb zweckmäßig zu treffen, ist eine Beherrschung der Materie nötig, wie sie der Ingenieur, falls er nicht über eine ganz besondere Schulung verfügt, unmöglich besitzen kann. Also auch als Betriebsleiter und Konstrukteur kann sich der Chemiker an hervorragender Stelle betätigen.

Aber es sind doch nur wenige, die in diesen hervorragenden Stellungen tätig sind und tätig sein können. Viele Chemiker leisten nur Kärrnerarbeit ihr Leben lang, obgleich sie ihrer Ausbildung nach besseres leisten könnten, wenn sie an den rechten Platz gestellt wären. Ein anderer Teil ist aber tatsächlich nicht in der Lage, mehr zu leisten; er bildet in wissenschaftlicher und materieller Hinsicht geistiges Proletariat. Aber dieses blüht und gedeiht kräftig, weil ihm eine Konkurrenz fehlt. Und diese Konkurrenz wäre ein chemischer Mittelstand, wie er in dem Techniker, der helfenden Hand des Ingenieurs, sein Vorbild hat. Mit etwas Fleiß, den genügenden Mitteln und der nötigen Ausdauer ist es ja nicht allzu schwer, sich den Titel eines Dr. phil. oder des „Dipl.-Ing.“ zu erwerben. Falscher Ehrgeiz, sich zu den höheren, gebildeten Ständen zu rechnen, treibt so manchen, trotzdem er seine Nichtbefähigung für den Beruf, d. h. etwas Hervorragendes zu leisten, im Laufe des Studiums erkannt hat, dazu an, mit Fleiß dem erwünschten Ziele nachzustreben und es schließlich auch zu erreichen. Denn man weiß, daß die Technik eine große Anzahl von Chemikern gebraucht, und so hofft man denn auch eine passende Versorgung hier zu finden, zumal der Mythos von den hohen Gehältern, die dem Chemiker von selbst in den Schoß fallen, noch immer lebt. Schaut sich dann das Leben aber ganz anders an, kommt man zu der Erkenntnis, daß die Praxis gerade an den Chemiker besonders hohe Anforderungen stellt, wenn er weiter kommen will, so ist die Folge eine steigende Unzufriedenheit, wenn es heißt, sich mit Stellungen zu begnügen, die mit der wissenschaftlichen Ausbildung und dem hierfür erforderlichen Zeit- und Kostenaufwand in keinem Verhältnis stehen.

Wenn die Technik heute noch so viele akademische Bildung in solchen Stellen verbraucht, so kann sie es sich leisten, weil infolge des hohen Angebotes sie billig zu haben ist. Sie legt aber nicht einmal so besonderen Wert darauf, weil infolge der akademischen Bildung und Titel häufig Prätentionen vorhanden sind, die der Stellung nicht angemessen sind und sich ohne Störung des ganzen Betriebes nicht erfüllen lassen. Sie sucht sich deswegen selber Hilfskräfte heranzubilden, die für die mechanischen Arbeiten im Laboratorium und Betriebe bestimmt sind, und die in der Erlangung einer solchen Stelle ihr Lebensziel sehen und sich damit begnügen.

Wie in der Technik, so werden auch in den privaten und staatlichen Laboratorien Hilfskräfte gebraucht, bei denen sich eine wissenschaftliche Durchbildung erübrigert. Es sei hierbei besonders auf diejenigen Laboratorien hingewiesen, deren Tätigkeit eine einseitige ist, so die landwirtschaftlichen Laboratorien mit ihren ständig wiederkehrenden schematischen Untersuchungen. Es ist

richtig, daß derjenige, der auf Grund von Untersuchungsergebnissen Urteile abgeben will, auch die Methoden kennen muß, nach denen die Resultate gewonnen sind; aber es heißt doch nichts anderes, als Mißbrauch mit geistigem Kapital treiben, wenn Leute mit wissenschaftlicher Ausbildung nur des Broterwerbes wegen jahrelang diese rein mechanischen Arbeiten verrichten, die mit derselben Genauigkeit und Sicherheit von nur manuell geschulten Kräften ausgeführt werden können.

Diese rein handwerksmäßige Tätigkeit wird allmählich auch den Befähigteren von den höheren Zielen und Bestrebungen abwendig machen, der Mangel einer höheren Verantwortlichkeit ihn herunterziehen. Eine Gelegenheit, seine Eignung für höhere Stellen zu dokumentieren, ist ihm nicht gegeben, und führt ihn nicht ein guter Stern nach kurzer Zeit aus dieser Tätigkeit heraus, so werden seine Fähigkeiten verkümmern.

Daß die systematische Heranziehung geschulter Hilfskräfte, die den wissenschaftlich Gebildeten von den mechanischen Arbeiten entlasten sollen, von Vorteil ist, sieht man an anderen Berufen.

Dem Ingenieur ist der Techniker zur Seite gestellt. Er bekommt auf dem Technikum, der Maschinenbauschule und ähnlichen Unterrichtsanstalten eine Ausbildung, die ihn in den Stand setzt, die Geistesarbeit des Ingenieurs, soweit wie nötig, zu verstehen und ihm die inechanischen Arbeiten abzunehmen. Der Akademiker wird es ohne Neid sehen, wenn er von ihm, wie dies die ständige Übung naturgemäß mit sich bringt, hierin übertroffen wird. Der Ingenieur kann die Zeit, die er durch diese Entlastung erspart, zu neuer geistiger Arbeit nutzbringend verwenden.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei anderen wissenschaftlich-technischen Berufen. Dem Arzt steht das Pflegepersonal zur Seite; der Rechtsanwalt wird, sobald es der Umfang seiner Geschäfte gestattet, für die Bureau- und Schreibarbeit für diese Zwecke vorgebildetes Hilfspersonal heranziehen; dem höheren Verwaltungsbeamten steht ein geschultes Bureaupersonal zur Seite.

Überall sehen wir das Bestreben wissenschaftlich geschulter Männer, sich von der handwerksmäßigen Tätigkeit zu befreien, und diese Arbeiten auf hierfür geeignete Kräfte zu übertragen.

Dem Chemiker steht ja auch in dem Laboranten eine solche Hilfskraft zur Seite, mit dem in manueller Tätigkeit zu wetteifern, er nicht einmal bestrebt sein wird. Den einen großen Nachteil hat der Chemiker aber gegenüber den anderen Berufsständen: er muß sich seine Hilfskräfte meist von Anfang an heranbilden. Noch fehlt es fast ganz an Gelegenheit, sich eine mittlere technische Bildung anzueignen. Fast auf keinem Technikum ist ein den notwendigen Bedürfnissen genügendes Laboratorium vorhanden, während die Einrichtungen für die Ausbildung von Technikern in Maschinenbau, Elektrotechnik usw. bestehen; die neugegründete technische Mittelschule in Berlin wird endlich eine lobenswerte Ausnahme machen. Vielleicht sind die Bedingungen, die sie für den Eintritt vorschreibt — Nachweis des einz. frei. Examens — noch zu scharf. Da der „chemische“ Techniker das schwierige Gebiet der Mathematik nicht zu beherrschen braucht — ist doch die Ausbildung in dieser Dis-

ziplin bei den akademischen Chemikern meist eine mangelhafte —, so wäre mit einer geringen Vorbildung vorläufig noch ganz gut auszukommen, zumal andere technische Mittelschulen diesen Nachweis nicht verlangen.

Zurzeit rekrutieren sich die Laboranten meistens aus intelligenten Volksschülern, die von dem Chemiker in der manuellen Tätigkeit angelernt werden und sich nun im dienstlichen Verkehr mit ihrem Vorgesetzten und durch Selbststudium weiter helfen müssen. Das aber ist unmöglich der richtige Ausbildungsgang. Dem vielbeschäftigte Chemiker ist es nicht zuzumuten, neben der praktischen Anweisung auch noch die Einführung des jungen Menschen in die Geheimnisse der Chemie, soweit nötig, zu übernehmen. Es wird nur gar zu leicht bei einer Art von Dressur bleiben, bei der der Laborant einige ständig wiederkehrende Arbeiten mit der nötigen Exaktheit und Schnelligkeit auszuführen in den Stand gesetzt wird; Änderungen sich anzupassen, wird ihm aber nicht möglich sein, es muß dann erst eine neue „Dressurnummer“ eingebütt werden. Bei der Fortbildung durch Selbststudium fehlt vor allem der schulmäßige Zwang, der hier um so mehr am Platze wäre, als die verhältnismäßig jungen Leute tagsüber in angestrengter Tätigkeit sind, und ihnen unmöglich so viel Selbstzucht zugemutet werden kann, ihre kurze freie Zeit freiwillig dem Bücherstudium zu widmen. Das Lehrbuch allein wird es auch nicht tun; es muß jemand da sein, an den sich der Lernende wenden kann, damit Unklarheiten zerstreut und falsch Verstandenes richtig gestellt werden. Des Weiteren fehlt es aber auch an geeigneten Lehrbüchern. So anregend die Ostwaldsche Einführung in die Chemie geschrieben ist, so ist das Buch doch im allgemeinen mehr der Denkungsweise des höheren Schülers angepaßt.

Im Zeitalter der Frau ist auch die Chemie nicht mehr unbestrittenes Arbeitsfeld der Männer; und gerade hier sehen wir den Fall, daß neben der vollen wissenschaftlichen Ausbildung eine andere Platz greift, die die Einführung in die Wissenschaft neben der manuellen Ausbildung für Spezialgebiete bezweckt. Daß diese Ausbildung nur zur Bekleidung untergeordneter Stellen berechtigt, ist selbstverständlich; aber es wird ja auch nicht mehr erstrebt.

Allerdings sieht man heute schon diese Konkurrenz der Frauen mit scheuem Auge an; aber es scheint doch mit Unrecht. Wer Stellungen dieser Art bekleiden will, der bedarf doch sicherlich keiner zehnsemestrigen Ausbildung auf der Universität.

Durch die systematische Heranziehung geschulter Hilfskräfte wird ja manche untergeordnete Stelle dem akademisch gebildeten Chemiker entzogen. Diese Konkurrenz wird von denjenigen gefürchtet werden, die nicht mehr zu leisten imstande sind. Die Folge der Erkenntnis, daß für Nichtbefähigte die akademische Bildung kein Vorsprung vor anderen bedeutet, die derselben entbehren, aber dasselbe leisten, wird aber sein, daß solche Elemente sich dem akademischen Studium fernhalten, um in kürzerer Zeit auf einer mittleren Schule ihre Ausbildung zu erwerben. Eine solche Sichtung kann aber für den Stand des wissenschaftlich gebildeten Chemikers nur von Vorteil sein. [A. 190.]