

ausgeführt, zum Studium der Chemie gehöre Geld, Geduld und Verschwiegenheit. Geld und Verschwiegenheit braucht der moderne Chemiker nicht mehr in dem Maße, wohl aber Geduld. Dazu muß sich aber Energie gesellen und die Vereinigung dieser beiden Fähigkeiten ist nur selten zu finden. Was macht den großen Naturforscher aus? Er soll nicht herrschen, sondern horchen, er soll sich dem Gehorchten anpassen und sich nach ihm ummodellern.

Die größte Anpassungsfähigkeit finden wir bei den Damen; danach sollten die Damen eigentlich die geborenen Naturforscher sein. Indessen fehlt es ihnen häufig an der zugehörigen Energie, und weil beides in einem Menschen vereinigt sein muß, gibt es verhältnismäßig wenig bedeutende Forscher.

Meine Herren, ich sage Ihnen nochmals meinen herzlichsten Dank für all das Gute, und die freundlichen Wünsche, die Sie mir heute dargebracht haben. —

Nachdem sich der jubelnde Beifall der Zuhörer gelegt hatte, sprach der Vorsitzende dem Redner den herzlichsten Dank für dieses schöne Selbstbekenntnis und die wundervolle Charakterisierung seiner Arbeitsweise aus; er schloß die Feier mit dem Wunsche, daß sich in 10 Jahren alle wieder zu einer ähnlichen Feier zusammenfinden möchten.

Bei dem am Nachmittag stattfindenden Festessen in dem Saale der „Vier Jahreszeiten“ wurde in fröhlichen Kreisen noch manches gute Wort auf den Jubilar und seine Familie gesprochen. Es nahmen das Wort die Herren Emil Fischer - Berlin, Lieberman - Charlottenburg, Lieben - Wien, Holtz - Berlin und Hertwig - München. Adolf von Baeyer erwiderte und sprach dem Komitee, welches die Feier veranstaltet hatte, seinen herzlichsten Dank aus. Emil Fischer schlug die Absendung eines Telegramms an den Vorsitzenden des Komitees, Professor Königs, vor, welcher zu aller Bedauern durch Krankheit gezwungen war, dem festlichen Tage fern zu bleiben. Die Ehrengäste bewillkommnete Prof. Muthmann, in deren Namen der Rektor der Universität München, Prof. Lindemann dankte, indem er die chemische Wissenschaft hoch leben ließ.

Daß diejenigen Schüler, welche der Feier nicht beiwohnen konnten, durch Telegramme und Briefe von allen Himmelsgegenden ihre Wünsche darbrachten, brauchen wir wohl kaum zu erwähnen.

Eine Nachsitzung im Augustiner hielt die Festversammlung noch bis in die späte Nacht

zusammen. Auf Dienstag, den 3. Oktober, lud die Familie von Baeyer die Festteilnehmer in ihre entzückende Besitzung am Starnberger See ein. R.

## Die Beziehungen des Tabaks zur Chemie<sup>1)</sup>.

VON DR. RICHARD KISSLING.

(Eingeg. d. 20./7. 1904.)

Im vorliegenden handelt es sich um eine freie Wiedergabe meines in der Hauptversammlung am 17./6. gehaltenen Vortrages, gleichsam um eine zweite vermehrte und verbesserte Auflage desselben. Dem freien Vortrage haften ja leicht mancherlei kleine Mängel, sowohl hinsichtlich der Form, wie auch des Inhaltes an; diese auszumerzen, dazu bietet die freie schriftliche Wiedergabe erwünschte Möglichkeit.

Das Genußmittel „Tabak“ nimmt in mehr als einer Hinsicht eine Sonderstellung ein; schon die Geschichte seiner vor etwa drei Jahrhunderten erfolgten Einführung in die Kulturstaaten der alten Welt ist reich an seltsamen Einzelzügen. Obgleich der Tabakgenuß für den Anfänger ja keineswegs etwas Verlockendes hat, sondern im Gegenteile starkes Unbehagen erzeugt, und wiewohl die kirchlichen und weltlichen Behörden in seltener Einmütigkeit das „Teufelskraut“ verfluchten und verdammten und das „Tabaktrinken“ mit harten Strafen belegten<sup>2)</sup>, wurde der Tabak doch ungemein schnell Gemeingut aller Nationen, woraus man schließen muß, daß es das allgemein menschliche Bedürfnis nach Reizmitteln in einer Weise befriedigt, wie kaum irgend ein anderes Natur- oder Kunstprodukt. Von besonderem

<sup>1)</sup> Eingehendere Mitteilungen über sämtliche hier berührte Fragen bietet das soeben in 2ter Auflage erschienene „Handbuch der Tabakkunde“ des Verf., Verl. v. Paul Parey, Berlin.

Vortrag, gehalten auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker zu Bremen am 18./6. 1905.

<sup>2)</sup> Nasenaufschlitzen, Ohrenabschneiden und Verbannung in Rußland, Geldstrafen in England, Verfluchung und in Aussichtstellung von Höllenqualen seitens des Papstes usw. — „Wenn endlich, o Bürger,“ — so schließt der gute König Jakob I. von England eine seiner polemischen Schriften gegen den Tabakgenuß, — „noch Scham in euch ist, so gebt jenen heillosen Gebrauch auf, der in Schande entsprungen, aus Irrtum aufgenommen, durch Torheit verbreitet ist, durch den Gottes Zorn gereizt, des Körpers Gesundheit zerstört, das Hauswesen zerrüttet, das Volk im Vaterlande herabgewürdigt wird; ein Gebrauch, der, unangenehm der Nase, dem Gehirn schädlich, den Lungen verderblich und, wenn ich es recht sagen soll, durch die schwarzen Rauschwolken dem Höllendampf gleicht.“

Interesse ist übrigens gerade jetzt, wo das merkwürdige japanische Inseldreich die Augen der gesamten Kulturwelt auf sich lenkt, die verblüffende Ähnlichkeit, welche die Geschichte der Einführung des Tabakgenusses und des Tabakbaues in Japan mit den obigen historischen Ausführungen zeigt.

Heutzutage hat der Tabakbau eine außerordentliche Verbreitung erlangt; man schätzt die Gesamtproduktion der Erde auf rund 1000 Mill. kg, von welcher gewaltigen Menge Asien etwa 350, Amerika 300, Europa 250, Deutschland etwa 35 Mill. kg liefert.

Die Tabakfabrikation hat in Deutschland eine überaus große Ausdehnung erreicht; die übrigen europäischen Staaten stehen in dieser Hinsicht weit zurück, und nur in den Vereinigten Staaten Nordamerikas besitzt die Tabakindustrie eine ähnliche Bedeutung. Früher kannte man den Tabak nur als Einheit, heute gibt es eine noch stetig wachsende Vielheit von Tabaksorten, so daß an die Warenkenntnis der Händler und Fabrikanten hohe Anforderungen gestellt werden, um so größere, als auch die verschiedenen Jahrgänge der nämlichen Tabaksorte sehr bedeutende Unterschiede im Handelswerte zeigen. Von der sog. „Steuerkraft“ des Tabaks erhält man einen Begriff, wenn man erfährt, daß die aus dem Tabak erzielten Staatseinkünfte in Frankreich pro Kopf und Jahr fast 7 M. betragen.

Der Tabak par excellence ist von jeher der Havana, weil das Klima und die Bodenverhältnisse Cubas eine für den Tabakbau besonders günstige Beschaffenheit besitzen. Was dem Havanatabak seine Superiorität verleiht, darauf weiß der Chemiker einstweilen noch keine Antwort zu geben, indessen ist nach den bisherigen Versuchsergebnissen anzunehmen, daß man der Lösung dieser Frage näher kommen würde, wenn man vergleichende Untersuchungen über die Harze der verschiedenen Tabaksorten anstellte, eine Forschungsarbeit, die allerdings weit mehr wissenschaftliches, als praktisches Interesse bieten wird; aber auch der Jünger der angewandten Chemie pflegt ja der Wissenschaft mit größerer Begeisterung zu dienen, als der Praxis.

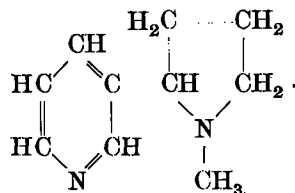
Nächst dem Havanatabak ist einerseits der „Brasil“, andererseits der „Sumatra“ sehr geschätzt, der erstere wegen seiner vorzüglichen Brauchbarkeit für die Zwecke der Zigarrenfabrikation und des bei ihm obwaltenden günstigen Verhältnisses zwischen Wert und Preis, der letztere wegen seiner ausgezeichneten, geradezu beispiellosen „Deckkraft“, welche durch die papierartige

zähe Beschaffenheit seiner umfangreichen Blätter bedingt wird.

Die Preise der zahlreichen Tabaksorten sind außerordentlich verschieden; während man Kentuckyschneidetabak für 30 Pf pro kg kaufen kann, bezahlt man für den feinsten Havanadeckertabak bis zu 60, ja 80 M.

Was nun die Chemie des Tabaks im engeren Sinne, die chemische Zusammensetzung des Tabaks, betrifft, so interessiert zunächst der hohe Gehalt des Tabaks an Mineralbestandteilen im allgemeinen, an Kali und Kalk im besonderen. Das Tabakblatt enthält durchschnittlich 15% Reinasche, und diese besteht durchschnittlich zu 30% aus Kali und zu 36% aus Kalk; die Tabakpflanze kann also nur in einem an diesen beiden Bestandteilen reichen Boden normal gedeihen.

Besonderes Interesse bietet ferner das Nikotin; dieses ist zwar nach neueren Forschungen nicht das einzige Alkaloid der Tabakpflanze — Pictet hat noch drei, A. Gautier will sogar noch sieben andere Alkaloide darin nachgewiesen haben —, aber die Gattung Nicotiana scheint die einzige zu sein, welche die Fähigkeit der Nikotinsynthese besitzt. Zahlreiche Forscher haben sich mit der Erforschung der Konstitution dieser Base beschäftigt, und schon vor 12 Jahren hat Pinner eine sehr beifällig aufgenommene und neuerdings durch die von Pictet durchgeführte Synthese des Nikotins als richtig bestätigte Formel aufgestellt, die auf der Anschauung beruht, daß Nikotin ein Kondensationsprodukt von Pyridin und Methylpyrrolidin sei. Die Pinner'sche Formel hat folgende Gestaltung:



Über die Pictet'sche Nikotinsynthese sei kurz folgendes mitgeteilt: Durch Erhitzen von  $\beta$ -Amidopyridin mit Schleimsäure stellen Pictet und Crepieux N- $\beta$ -Pyridylpyrrol dar. Dieses lagert sich beim Erhitzen (Destillation durch schwachglühende Röhren) in  $\alpha$ - $\beta$ -Pyridylpyrrol um, aus dem mit Jodmethyl eine Verbindung entsteht, die mit Nikotyrynjodmethylat identisch ist. Durch Destillation mit Kalk konnte Pictet der Verbindung 1 Molekel Jodmethyl entziehen und so das von Etard durch gemäßigte Oxydation des Nikotins dargestellte Nikotyryrin erhalten. Dieses war durch Ein-

führung von 4 Wasserstoffatomen in den Pyrrolkern — also ohne Hydrierung des Pyridinkernes — in Nikotin überzuführen, eine ziemlich schwierige Aufgabe, die indessen durch Einschlagen des Umweges über das Jodnikotyryl und das Perbromidihydronikotin gelöst wurde. Das aus letzterem durch Reduktion mittels Zinn und Salzsäure gewonnene synthetische Nikotin besitzt — abgesehen vom Drehungsvermögen — alle Eigenschaften des natürlichen. Zur Spaltung dieses inaktiven Nikotins in seine beiden optischen Antipoden erwies sich Weinsäure am geeignetsten. Es gelang, aus dem kristallisierenden Tartrat — das Tartrat der rechtsdrehenden Base blieb als sirupartige Mutterlauge zurück — eine linksdrehende Base zu isolieren, die sich dem natürlichen Nikotin völlig gleich verhielt.

Zur Bestimmung des Nikotins im Tabak bedient man sich meistens der vom Verf. angegebenen Methode (ätherische Extraktion des alkalisch gemachten Tabaks und Isolierung des Nikotins mittels Destillation im Wasserdampfstrom), indessen sind auch mehrere einfachere Verfahren. (z. B. von C. C. Keller, Popovici und Emery) in Vorschlag gebracht worden.

Der Gehalt des Tabaks an Nikotin schwankt innerhalb der Grenzen 0,5 und 5%. Eine Zigarre mit mehr als 2% Nikotin gilt schon als recht kräftig, eine solche mit ca. 3% ist kaum noch rauchbar.

Ein — übrigens hypothetischer — Bestandteil des Tabaks, der ebenfalls viel Interesse erregt hat, ist der *Tabakkampfer*, das *Nikotianin*. Ältere Forscher, wie Hermstädt, Posselt und Reimann, Barral wollen einen kampferartigen Körper aus dem Tabak erhalten haben, doch deuten alle Angaben, wie auch die vom Verf. erhaltenen Ergebnisse darauf hin, daß es sich um das Nikotinsalz einer flüchtigen Harzsäure handelt. Jedenfalls gehen bei der Destillation eines Gemenges von Tabak und Wasser im Wasserdampfstrom Nikotin und harzige Stoffe über.

Als zwei wichtige Tabakbestandteile sind noch die nichtflüchtigen organischen Säuren, insbesondere Äpfel- und Zitronensäure, sowie die Tabakharze zu nennen. Die ersteren spielen beim Verglimmungsprozeß eine bedeutsame Rolle, die letzteren üben auf Geruch und Geschmack des Rauches einen wesentlichen Einfluß aus. Von beiden Körpergruppen, zu deren Abscheidung und Bestimmung vom Verf. Methoden ausgearbeitet sind, enthält der Tabak durchschnittlich 8–10%.

Was nun ferner den *Tabakbau* betrifft, so kann es sich auch hier nur darum handeln, einige wichtige Punkte hervorzuheben. Man säet den Tabaksamen zunächst in sorgfältig hergerichtete Saatbeete, versetzt die Pflänzchen nach ca. 8 Wochen auf das freie Feld, entfernt im weiteren Verlaufe des Wachstums sowohl die Blütenstände (Entgipfeln, Köpfen), wie auch die Seitensproßen (Geizen), um eine möglichst ausgiebige Entwicklung der Blätter herbeizuführen, und erntet die letzteren, wenn die nicht ganz leicht wahrzunehmenden Anzeichen des Reifezustandes hervortreten.

Der Tabaksamen ist außerordentlich klein, 12 000 Körner wiegen erst 1 g. Pro Hektar rechnet man etwa 10 g, also 120 000 Samenkörner, obschon nur 40 000 Pflänzchen erforderlich sind, da der Verlust sehr groß ist.

Ganz besonders hohe Ansprüche stellt die Tabakpflanze an die Lockerkeit des Bodens. Als Ideal eines Tabakbodens gilt die nach dem Ausroden des Waldes sich darbietende Humusschicht, das sog. Neuland, wie es in besonderer Güte z. B. auf Sumatra zur Verfügung steht und in erster Linie zur Erklärung der Superiorität des „Sumatradeckers“ herangezogen wird. Leider büßt das Neuland seine wertvollen Eigenschaften schon nach der ersten Ernte größtenteils ein; man hat daher zu dem freilich nur in den Tropen und auch hier nur in beschränktem Maße anwendbaren Mittel der Schaffung einer neuen Waldvegetation gegriffen und eine Art Wechselwirtschaft zwischen Tabakbau (1–2 Jahre) und Bewaldung (6–8 Jahre) eingeführt. Wenn die Tabakernte eingeheimst ist — so etwa sagt van Bemmelen —, bedeckt sich das Feld in der Regenzeit mit Unkräutern, doch kommen auch gleich Gewächse auf, die Busch erzeugen. In der folgenden Trockenzeit ist schon eine hübsche Waldvegetation zwischen dem Unkraut sichtbar. Schnell siedeln sich die verschiedenartigsten Bäume an, und bald bewohnen wieder Tiger, Wildschweine und Schlangen den neuerstandenen Wald. Nach 6–8 Jahren hat der Boden den gewünschten Zustand bezüglich seines Humusgehaltes und seiner Lockerkeit wieder gewonnen.

Bei dem großen Kalireichtum des Tabaks steht natürlich die Frage, wie man den Kalihunger dieses Kulturgewächses am vorteilhaftesten befriedigt, im Vordergrund des Interesses. Man hat sich sowohl auf Seite der Kaliproduzenten, als auch der Tabakinteressenten sehr häufig mit dieser Frage beschäftigt, ohne indessen bis jetzt zu ihrer Lösung sonderlich viel beigetragen zu haben.

Die auf Anregung des Verkaufssyndikats der Kaliwerke zu Leopoldshall-Staßfurt ins Werk gesetzten umfangreichen Düngungsversuche, an denen sich auch die deutsche Landwirtschaftsgesellschaft und die Regierungen der am Tabakbau interessierten deutschen Bundesstaaten beteiligt haben, sind ganz resultatlos verlaufen. Solchen nationalen und internationalen Düngungsversuchen liegt, wie A d o l f M a y e r zuerst hervor-gehoben hat, ein logischer Fehler zugrunde, indem nämlich die für manche Wissensgebiete ja allein anwendbare statistische Methode in einen Zweig der exakten Naturwissenschaft eingeführt wird, anstatt sich des hier in erster Linie zuständigen Verfahrens wissenschaftlicher Forschung, des auf der Differenzmethode aufgebauten Experiments zu bedienen.

Auch das mit großen Hoffnungen als Kalidüngemittel par excellence begrüßte, mit dem sonderbaren Namen „M a r t e l l i n“ (wohl nach dem Direktor der Straßburger Tabakmanufaktur H a m m e r s c h l a g, dem unermüdlichen Vorkämpfer für die Anwendung dieses Salzes) belegte Kaliumsilikat (Kaliwasserglas) hat den Anpreisungen keineswegs entsprochen. P. W a g n e r sagt, es liege noch kein einziges einwand-freies Versuchsergebnis vor, aus dem sich ein Schluß auf die behauptete besonders günstige Wirkung dieses Spezialdüngemittels ziehen lasse.

Großes Interesse hat auch eine echt amerikanische landwirtschaftliche Kulturmaßregel erregt, die ermöglichen soll, von altem Kulturlande — bisher glaubte man nur auf Neuland besten Sumatratabak ziehen zu können — tadelloses Deckermaterial zu gewinnen. Diese Maßregel besteht in der Anbringung kolossaler Schutzdächer oder vielmehr auch seitlich geschlossener Zelte über den Tabakfeldern. Nach den neuesten Nachrichten soll sich der Tabakbau unter Schutzzelten zur Abhaltung allzu intensiver Sonnenbestrahlung zwar auf Cuba bewährt haben, dagegen soll diese Methode in Connecticut ein totales Fiasko erlitten haben, so daß diejenigen Pflanzergesellschaften, welche die großen Kosten für die Zeltanlagen aufgewendet haben, enorme Summen verlieren. Übrigens sind die Akten über diese Frage wohl noch keineswegs geschlossen.

Nebenbei sei bemerkt, daß das nahe-liegende Ideal, einen Tabak zu erzeugen, der die Vorzüge des Havana- und des Sumatratabaks vereinigt, voraussichtlich sich niemals wird verwirklichen lassen, da die beiden Tabake, um ihre wertvollen Eigenschaften

zu entwickeln, während der Wachstumsperiode eine ganz verschiedenartige Behandlung erfahren müssen:

Ein vielstudierter, aber wegen seiner Kompliziertheit nur schwierig klarzulegender Vorgang ist die Beeinflussung der G l i m m f ä h i g k e i t des Tabakblattes durch landwirtschaftliche Kulturmaßregeln. Was als sichergestellt angesehen werden kann, ist der günstige Einfluß des Kaliums, der ungünstige des Chlors, ferner die Tatsache, daß der günstige Einfluß des Kaliums nur dann scharf hervortritt, wenn ein erheblicher Teil des letzteren an organische Säuren gebunden, oder — richtiger gesagt — wenn der Gehalt des Tabaks an nichtflüchtigen organischen Säuren relativ groß ist, wenn also die Tabakasche eine hohe Basizität besitzt. Nach P. W a g n e r darf zur Erzielung einer befriedigenden Glimmfähigkeit der Gehalt der Trockensubstanz an Kali nicht unter 5%, der an Chlor nicht über 0,6% betragen. Ein hoher Gehalt an organischen Säuren wirkt auf den Glimmprozeß besonders dadurch günstig ein, daß er die Bildung einer lockeren Asche fördert. Über den Einfluß der anderen organischen Stoffe, besonders des Eiweiß und der Harze gehen die Ansichten noch auseinander, doch ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß die Eiweißstoffe weniger auf die Glimmfähigkeit, als auf den Geruch der Verbrennungsprodukte einwirken, und zwar im ungünstigen Sinne, während die Harze den Verglimmungsvorgang beeinträchtigen. Von ausschlaggebendem Einfluß scheint auch die Blattstruktur zu sein. Wie man sieht, liegen die Verhältnisse hier sehr verwickelt, so daß die Gefahr, Fehlschlüsse zu ziehen, recht nahelegend ist.

Wie wohl allgemein bekannt, darf die Trocknung der Tabakblätter nicht in der Weise vorgenommen werden, wie man etwa officinelle Kräuter trocknet, sondern es handelt sich hier um einen Vorgang, der allmählich verlaufen und systematisch geregelt werden muß, soll nicht die Beschaffenheit des Tabaks empfindlich geschädigt werden. Während des so geleiteten Trockenprozesses verschwinden die Kohlehydrate, zersetzen sich die Eiweißstoffe unter Abspaltung von Amiden, bilden sich die braunen, noch nicht näher untersuchten Tabakfarbstoffe usw.

Von großem Interesse sind auch die Untersuchungen J u l. M o h r s über die Stoffwanderung, die beim Trocknen der am Stamme belassenen Tabakblätter stattfindet. M o h r hat einwandfrei nachgewiesen, daß zahlreiche Stoffe in ansehnlicher Menge aus den Blättern in den Stamm wandern, und zwar gerade solche, die den

größten physiologischen Wert besitzen. Die Pflanze entzieht noch während des Absterbens den fernerhin unbrauchbar gewordenen Organen, den Blättern, die zur Ernährung der Seitensprossen und Blütenstände, also zur Erhaltung der Art, wichtigsten Stoffe. Kalk und Magnesia bleiben fast ganz an Ort und Stelle, Schwefel wandert schon in größerer Menge, dann folgen Chlor, Kalium und am ausgiebigsten Phosphor. Was die organischen Bestandteile betrifft, so wird die Stärke gelöst, der Zucker teils veratmet, teils aus dem Blatt in den Stamm übergeführt; langsam getrocknete Blätter enthalten daher — im Gegensatz zu schnell getrockneten — weder Stärke, noch Zucker. Die zahlreichen Stickstoffverbindungen verhalten sich hinsichtlich ihrer Wanderungsfähigkeit sehr verschieden. Besonders wanderlustig sind die Amido- und Aminoverbindungen, ferner Ammoniak; geringere Wanderlust zeigen die Nitrate und die Eiweißkörper, die geringste das Nikotin. Bei dem seiner Wurzel beraubten Tabak — so meint Mohr — heißt es alle Kräfte konzentrieren zur Bildung von Samen und Geizen; daher werden die brauchbaren Stoffe den Blättern entzogen, und von den Stickstoffverbindungen wird mobil gemacht, was sich nur dazu eignet.

Als Tabakfermentation bezeichnet man einen unter Selbsterwärmung verlaufenden Gärungsvorgang, der nach Suchsland an die Lebenstätigkeit bestimmter Bakterien gebunden ist, nach Löw durch Einwirkung von Enzymen (Oxydasen) bedingt wird. Suchsland hat gefunden, daß an fermentierenden Tabaken Bakterien in großer Menge, aber geringer Artenzahl haften, er schließt ferner aus seinen Befunden, daß mehrere Arten von Bakterien zusammenwirken müssen, um einen günstigen Verlauf der Tabakgärung herbeizuführen, und er glaubt, daß man minderwertigen Tabaken dadurch die Eigenschaften besserer Sorten verleihen könne, daß man ihnen bei Einleitung der Fermentation durch eine Art Impfung Reinkulturen der von edlen Tabaksorten stammenden Bakterien zuführt. Löw bestreitet, daß überhaupt an fermentierenden Tabaken Bakterien in großen Massen zu finden sind; er hat aus Tabak verschiedene Enzyme isoliert, die seiner Ansicht nach als die gärungserregenden Agenzien anzusprechen sind.

Man hat zu unterscheiden die Gärung ohne Wärmezufuhr von derjenigen mit Wärmezufuhr. Im ersten Falle setzt man die Tabakbüschel zu Haufen zusammen und regelt die in diesen „Schwitzbänken“ alsbald eintretende Erwärmung, die nicht über 60°

steigen soll, durch öfteres Auseinandernehmen „Umsetzen“ der Haufen. Im letzteren Falle sind die Tabakbüschel locker aufgehängt. Bei diesem besonders in Nordamerika in Anwendung stehenden Verfahren, bei dem die Temperatursteigerung auch sorgsam geregelt wird, findet natürlich eine viel ausgiebigere Oxydationswirkung statt, als bei der Gärung in Haufen. Beide Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile, doch scheint für die besseren Tabaksorten die Gärung in Haufen den Vorzug zu verdienen.

Die Tabakfabrikation unterhält zur Chemie nur sehr untergeordnete Beziehungen; weder bei der Herstellung von Zigarren, noch bei der Fabrikation von Rauch-, Kat- und Schnupftabak hat man bis jetzt auf die Dienste des Chemikers irgendwie besonderen Wert gelegt. Es mag daher an dieser Stelle genügen, ganz kurz der z. T. recht sonderbaren Manipulationen zu gedenken, deren Zweck einerseits eine Verbesserung, andererseits eine Entnikotinisierung des Tabaks ist.

In den Köpfen der Erfinder, welche sich mit der Verbesserung des Tabaks beschäftigt haben, scheint vielfach der Gedanke zu spuken, daß es allein auf die Einwirkung eines Oxydationsmittels ankomme, und so findet man denn in den betr. Patentschriften eine wunderliche Blütenlese derartiger Oxydationsverfahren angegeben.

In relativ vollkommener Weise ist dieser Zweck von Siemens und Halske mittels des von ihnen erfundenen Ozonapparates erreicht worden, indessen lassen die neuerdings vom Verf. zur Prüfung dieses zunächst ja recht aussichtsvoll erscheinenden Verfahrens angestellten Versuche, zu denen zahlreiche Fachleute herangezogen wurden, vermuten, daß auf diesem Wege ein nennenswerter Erfolg nicht zu erzielen ist.

Die zahlreichen Patentschriften, welche die Entnikotinisierung des Tabaks behandeln, lassen sich in vier Klassen teilen: 1. die auf Extraktion des Nikotins beruhenden Verfahren; sie leiden fast alle an zwei Nachteilen; einmal sind sie zu kostspielig, und dann schädigen sie meistens den Tabak. 2. Die auf Verflüchtigung des Nikotins beruhenden Verfahren; über diese Arbeitsweise ist wenig bekannt. 3. Die auf Bindung des Nikotins beruhenden Verfahren; die Bindung des Nikotins ist im allgemeinen ganz wirkungslos, denn durch den Verglimmungsprozeß wird die Bindung wieder gelöst. 4. Die auf Absorption des in den Rauch übergegangenen Nikotins beruhenden Verfahren; bei Beurteilung dieser letzteren drängt sich dem in Fragen der Absorption bewanderten Chemiker

sofort der Einwand auf, ob denn eine genügende Absorption des Nikotins erfolgen könne, wenn beim Rauchvorgange der Rauch das vorgelegte Absorptionsmittel verhältnismäßig sehr schnell durchstreiche.

Überblickt man die einschlägige Patentliteratur, so erhält man den Eindruck, daß die meisten Patente nur zu dekorativen Zwecken genommen sind, und daß man sich bei der Beantwortung der Frage nach der Ausführbarkeit der patentierten Verfahren um die Rentabilität nicht gekümmert hat.

Es erübrigt, noch einige Bemerkungen über den T a b a k g e n u ß zu machen, da hier die Chemie ein gewichtiges Wort mitzusprechen hat. Welche Einwirkung das Tabakkauen und -schnupfen auf den Organismus ausübt, darüber scheinen bislang keine Untersuchungen angestellt zu sein, dagegen hat die Frage nach der Zusammensetzung des Tabakrauches zahlreiche Forscher beschäftigt. Faßt man die Ergebnisse aller dieser Untersuchungen zusammen, so gelangt man zu folgender Anschauung, die im wesentlichen mit der vom Verf. vor mehr als 20 Jahren auf Grund seiner eingehenden Untersuchung des Tabakrauches bekannt gegebenen übereinstimmt.

Als stark giftige Bestandteile des Tabakrauches sind zu nennen Nikotin, Pyridin, ein noch nicht näher untersuchtes Brenzöl, Kohlenoxyd, Blausäure und Schwefelwasserstoff. Die drei letztgenannten Stoffe sind in so geringer Menge im Tabakrauche enthalten und von so großer Flüchtigkeit, daß sie für die Beurteilung der Wirkung des Tabakrauches auf den menschlichen Organismus um so weniger in Betracht kommen, als das Brenzöl und das Pyridin, vor allem aber das Nikotin sowohl in quantitativer Hinsicht stark vorwalten, in qualitativer, d. h. hinsichtlich ihrer Giftwirkung aber den anderen genannten Körpern nicht sehr nachstehen.

Für die Beurteilung der Giftwirkung des Tabaks kommt demnach in erster Linie das Verhalten des Nikotins in Betracht, Pyridin und das Brenzöl stehen in zweiter, die anderen giftigen Bestandteile erst in dritter Linie. Die chronische Tabakvergiftung zeigt mit der akuten Nikotinvergiftung weitgehende Ähnlichkeit.

Der Nikotingehalt des Tabakrauches wird im allgemeinen nur von demjenigen des ihn erzeugenden Tabaks bedingt, doch hängt die relative Nikotinmenge, die aus der Zigarre in den Rauch übergeht, hauptsächlich von der Größe des nicht verrauchten Zigarrendes ab, da der Nikotingehalt des nicht verrauchten Teiles einer Zigarre zur Größe

desselben in umgekehrtem Verhältnis steht. Der durch den Verbrennungsprozeß zerstörte Teil des in einer Zigarre enthaltenen Nikotins ist relativ gering. Wer also Veranlassung hat, sich der Einwirkung des Nerven- und Herzgiftes Nikotin möglichst wenig auszusetzen und sich nicht dazu verstehen kann, sei es das Rauchen ganz aufzugeben, sei es nur entnikotinierte (nikotinfreie bzw. nikotinarme) Zigarren zu rauchen, dem kann man nur raten, die Zigarren stets nur so weit aufzurauchen, daß das unverrauchte bleibende Ende noch etwa  $\frac{3}{8}$  der ganzen Länge beträgt.

Prof. Dr. W. S o n n e fragt nach der Möglichkeit des Färbens und Entfärbens der Tabakblätter vor ihrer Verarbeitung zu Zigarren, da bekanntlich die Raucher bald dunkle, bald helle Sorten bevorzugen. Die Frage wird durch den Vortragenden eingehend beantwortet.

Kißling: Früher bevorzugte das Publikum dunkelfarbige Zigarren. Die Versuche, die Tabakblätter künstlich dunkel zu färben, sei es durch Farbstoffzusatz, sei es durch Erhitzung des Tabaks in geeigneten Apparaten (nach patentierten Verfahren), haben nur geringen praktischen Erfolg gehabt, und das Gleiche gilt von der Bleichung des Tabaks, die man zum Gegenstande von Versuchen gemacht hat, seitdem große Nachfrage nach fahlfarbigen Zigarrentabaken hervorgetreten ist. —

Dr. G o l d s c h m i d t - E s s e n fragt an, ob dem Vortragenden Methoden zur Erhöhung der Giftwirkung des Tabaks auf Blattläuse bekannt sind.

Kißling: In Amerika stehen patentierte Verfahren zur Erzielung hochprozentiger Nikotinlösungen in Anwendung. Diese verhältnismäßig reinen, natürlich auch ziemlich teuren Lösungen werden in den Riesengärtnereien Englands und Amerikas erfolgreich zur Vernichtung der Blattläuse und ähnlicher pflanzenschädlicher Insekten benutzt.

Dr. E. E r d m a n n bedankt sich bei dem Redner für den äußerst interessanten Vortrag, möchte indessen einen Protest einlegen. Der regierende Herr Bürgermeister P a u l i habe in seiner Tischrede verlangt, die Chemiker sollten die Hände von dem W e i n e lassen, der Herr Vortragende scheine eine ähnliche Ansicht betreffs der Chemie des T a b a k s zu vertreten, obwohl er gerade hier die besten Wege gewiesen hat. Wir wollen uns unsere technischen Probleme nicht nehmen lassen, und die Grenzen chemischer Wissenschaft und chemischen Könnens nicht enger als nötig ziehen, wenn auch die synthetische Herstellung eines völlig naturtreuen Weines vielleicht eine erst in ferner Zukunft lösbare Aufgabe ist. — Er richtet sodann die Anfrage an den Redner, ob die sogenannte „Schwere“ einer Zigarre nicht außer von dem Nikotingehalt in hohem Maße abhängig sei von der Bildung ätherischer Öle oder empyreumatischer Dämpfe, welche bei dem Glimmen der

Zigarre, d. h. bei trockener Destillation der Tabakharze entstehen.

Kißling: Der Ruf: „Hände weg, ihr Chemiker, vom Tabak, d. h. von der Tabakverbesserung“, ist, wie schon der Hinweis auf Herrn Bürgermeister Dr. Paulis humoristische Äußerung über die Weinchemie erkennen läßt, nicht so ernst gemeint und nur als ein vielleicht reichlich stark geratener emphatischer Ausdruck zur Kennzeichnung der Tatsache aufzufassen, daß auf diesem Gebiete trotz zahlreicher und mühevoller Versuche bisher wenig oder gar nichts erreicht ist. Niemand kann sehnlicher als ich wünschen, daß die Chemiker sich der Tabaksuntersuchung, insbesondere auch der so sehr wichtigen Tabakharze, mehr als bisher annehmen. — Die sogenannte „Schwere“ der Zigarren hängt meines Erachtens in erster Linie vom Nikotingehalte des betreffenden Tabaks ab, wenschnon nicht gezeugnet werden soll, daß auch das durch die trockene Destillation entstehende, einstweilen noch wenig untersuchte und charakterisierte Brenzöl als ein die „Schwere“ beeinflussender Faktor in Betracht zu ziehen ist.

Prof. Dr. H. Erdmann - Charlottenburg-Berlin. Wie urteilt der Herr Vortragende über bewußte künstliche Zusätze zu Tabak:

1. um die Wirkung zu verstärken oder bestimmte Heilwirkungen hervorzurufen (z. B. Opiate)?
2. um das Aroma zu erhöhen bzw. zu verbessern (Cumarin)?

Kißling: Von dem reellen Zigarrenfabrikanten werden Zusätze irgendwelcher Art zu Zigarrentabaken besserer Qualität perhorresziert. Medizinalzigarren, die mit bestimmten Heilstoffen versetzt sind, finden sich einzeln im Handel, haben aber nur geringe Bedeutung erlangt. Zigaretten und geringerwertige Rauchtabake versetzt man häufig mit Stoffen, welche die narkotische Wirkung erhöhen (Opium) oder den Duft des Rauches verstärken sollen, wie z. B. Cumarin. Jedenfalls läßt sich aber eine Verbesserung des Tabaks durch Zusätze irgendwelcher Art schlechterdings nicht erzielen.

## Die Rentabilität der mechanischen Erzzröstung.

Von E. W. KAUFFMANN-Köln.

(Eingeg. d. 8./9. 1905.)

Der von Herrn Direktor Lütty in Heft 32 (S. 1253) dieser Zeitschrift veröffentlichte Vortrag über „den neuesten Fortschritt beim Bleikammerprozeß und seinen Einfluß auf die Ökonomie der Schwefelsäuregewinnung“ ist zweifellos sehr interessant, erfordert jedoch in bezug auf die Angaben über mechanische Röstöfen eine Richtigstellung.

Herr Lütty sagt, daß man in neuester Zeit zu der Erkenntnis gekommen sei, die Anwendung mechanischer Röstöfen gestalte sich nicht immer so vorteilhaft, wie man früher angenommen habe.

Das ist jedoch nicht zutreffend, vielmehr geht das Gegenteil aus den Tatsachen der Praxis hervor.

Die Umwandlung des Handbetriebes in den mechanischen ist für alle eine so unabwiesbare Forderung der Zeitumstände, daß sie nicht mehr aufzuhalten ist, auch wenn einzelne wenige Fabrikanten nicht gern an die Einführung solcher moderner Apparate herangehen und mit dem alten Handofen gerade so gut zu fahren glauben — die Macht der Konkurrenz wird sie bald zur Nachfolge zwingen. —

Auch Herr Lütty erkennt ja an, daß der große Vorteil beim mechanischen Ofenbetrieb die Unabhängigkeit von Arbeitskräften ist.

Wie groß dieser, innere, Vorteil ist, scheint jedoch nicht genügend gewürdigt zu werden, und ebenso wird das direkte ökonomische Übergewicht des mechanischen Betriebes über den Handbetrieb verkannt.

Was die inneren Vorteile betrifft, so deutet Herr Lütty selbst die heute schon bestehende Schwierigkeit der Lohnfrage an, indem er statt des früher landläufigen Lohnsatzes von M 3.— den neueren Satz von M 4.— zu berücksichtigen nicht unterläßt. Tatsächlich sind Anzeichen vorhanden, daß bei der Erzzröstung binnen kurz oder lang die Arbeiterfrage zur Lebensfrage für den Schwefelsäurefabrikanten werden wird; für die Röstanlagen der Zinkhütten ist sie es in vielen Fällen schon geworden.

In richtiger Erkenntnis dieser Sachlage hat sich denn speziell auch die deutsche Industrie mit vollem Interesse der mechanischen Erzzröstung zugewendet, und allerwärts werden vorsorglich diejenigen Einrichtungen geplant und ausgeführt, die eine ungestörte und gewinnbringende Fabrikation gewährleisten, auch dann noch, wenn mit der fortschreitenden Industrie der steigende Preis der Menschenarbeit für den Röstbetrieb unerschwinglich geworden ist.

Dabei ist es die zu erwartende Lohnsteigerung nicht allein, die Maßnahmen erfordert, es ist auch zu rechnen mit der stetig abnehmenden Willigkeit der Arbeiter, sich derartig schwerer und nicht gerade gesundheitsfördernder Arbeit zu unterziehen, wie sie nun einmal der Handbetrieb erfordert.

Es sollte auch nicht unterschätzt werden, daß der mechanische Röstofen uns vom guten Willen und der Sorgfalt des einzelnen Arbeiters unabhängig macht insoweit, als er seine Arbeit — die Entschwefelung der Erze — in höchster Vollendung und stets gleichbleibend verrichtet.

Das sind Vorteile, die an sich schon die Einführung des mechanischen Ofenbetriebes rechtfertigen, ja fordern.

Dazu kommt nun noch das ökonomische Übergewicht der mechanischen Öfen im Betriebe. Herr Lütty bestreitet ein solches und sucht in dieser Hinsicht Gleichwertigkeit des mechanischen und des Handbetriebes nachzuweisen.

Die hierbei für den mechanischen Röstofenbetrieb aufgestellten Zahlen kann ich jedoch nicht als zutreffend anerkennen, wenigstens nicht für Röstöfen, Patent Kauffmann (die Herr Lütty in seinem Vortrage als System Humboldt bezeichnet, während die Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk nicht Erfinderin und Patentinhaberin, sondern lediglich eine Zeitlang alleinige