

1 g Papier ohne Harzleimung wird mit einer 2%igen Chloroformlösung kurze Zeit erhitzt und die Lösung im Reagensglase mit Eisessig und einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt. Ist Natron-Sulfatzellstoff vorhanden, so bleibt die Lösung fast unverändert; bei Sulfitzellstoff färbt sie sich leicht rosa und wird durch mehr Schwefelsäure grün. Bei Prüfungen auf Harz nach verschiedenen Verfahren zeigte es sich, daß Natron-Sulfatzellstoff 0,5 und Sulfitzellstoff 5% enthielt.

Die quantitative Bestimmung von Baumwolle, Wolle und Seide in gemischten Geweben<sup>129)</sup> kann auf mechanischem Wege durch einfaches Ausfaseren und Sortieren geschehen, aber bekanntlich auch auf chemischen Wege in verschiedener Weise durchgeführt werden. Nach der Methode von Gabelles braucht man als Reagenzien für Wolle und Baumwolle eine 1%ige Sodalösung, 10%ige Ätzkaliage und Schwefelsäure vom 58° Bé. Zunächst wird die Feuchtigkeit durch Trocknen bei 100—105° entfernt. Zur Ermittlung des Baumwollgehaltes werden 5 g des Gewebes  $\frac{1}{4}$  Stunde mit 100 ccm der Sodalösung gekocht, in fließendem Wasser gewaschen und dann mit 100 ccm Ätzkalilauge gekocht, bis sich alle Wolle gelöst hat. Man wäscht wieder mit fließendem Wasser und kocht  $\frac{1}{4}$  Stunde mit destilliertem Wasser aus. Schließlich wird mit Alkohol und Äther nachgewaschen und bei 100—105° getrocknet. Der Rückstand ist die Baumwolle. Zur Bestimmung der Wolle werden wieder 5 g mit Sodalösung ausgekocht und gründlich gewaschen. Alsdann geht man 2 Stunden in Schwefelsäure ein, wäscht mit Wasser, darauf mit Alkohol, Äther und trocknet wie vorher. Was zurückbleibt, wird als Wolle angesehen. Das Gewicht der Schlichte, des Farbstoffes usw. erhält man aus der Differenz, indem man den gefundenen Prozentgehalt an Feuchtigkeit, Baumwolle und Wolle von 100 abzieht. Die vielfach gebräuchliche Methode von S. Kappf darf als bekannt vorausgesetzt werden.

Die Ergebnisse bei der Untersuchung eines und desselben Musters nach den drei Methoden führen zu folgenden Zahlen:

	Auffasern	Gabelles	S. Kappf
Wolle . . . . .	36,16	36,12	35,54
Baumwolle . . . .	63,74	63,38	64,46

Im übrigen sei auf die Originalarbeiten und auf ein ausführlicheres Referat in Lehnés Färberzeitung 24, 310 (1913) verwiesen<sup>130)</sup>.

S. Bute<sup>131)</sup> untersuchte die Morphologie einiger dem trockenen Destillationsprozesse unterworferer Fasern, um ein Verfahren zu suchen, das schon bei der schwachen Vergrößerung eines wohlfeilen Mikroskopes eine Unterscheidung pflanzlicher und tierischer Fasern auch dann zuläßt, wenn diese in sehr geringer Menge oder in staubförmigen Gemischen vorliegen. Es zeigte sich, daß die derart behandelten Fasern tierischer und pflanzlicher Abkunft auffallende Unterscheidungsmerkmale aufweisen, die bereits bei einer schwachen Vergrößerung in unverkennbarer Weise zum Ausdruck kommen. Die zu untersuchenden Fasern werden zwischen zwei Deckgläsern aus Quarzglas gelegt, diese mit einer Druckpinzette eingeklemmt und ihr Rand einer kleinen Gasflamme genähert. Der Durchmesser des Gläschens betrug 10 mm, die Stärke 0,5 mm. Die Erhitzung wurde so vorgenommen, daß nur ein Teil der Fasern zur trockenen Destillation gelangte. Die hauptsächlichsten bei der trockenen Destillation auftretenden Unterschiede zwischen tierischen und pflanzlichen Fasern bestehen in folgenden Punkten. 1. Die tierischen Fasern erweichen beim Erhitzen und Schmelzen, während die pflanzlichen starr bleiben. 2. Die tierischen Fasern vergrößern ihren Durchmesser bedeutend, während die pflanzlichen ihn verringern. 3. In den tierischen Fasern kommt es durch die bei der trockenen Destillation auftretende Gasentwicklung, sowie durch die Ausdehnung der Lufträume zu äußerst charakteristischen Blasenbildungen in dem zähflüssig gewordenen

<sup>129)</sup> Rev. mat. col. 17, 33 [1913].

<sup>130)</sup> Siehe auch: Die Feststellung animalischer und vegetabilischer Fasern in gemischten Geweben. W. P. Dreasper, J. Dyers & Col. 1913, 78. Färber-Ztg. (Lehne) 24, 448 [1913]; Angew. Chem. 26, II, 581 [1913].

<sup>131)</sup> Kunststoffe 3, 183; Angew. Chem. 26, II, 751 [1913].

Stoffe, die bei der Erhitzung pflanzlicher Fasern nicht auftreten. 4. Tierische Fasern verschmelzen an den Kreuzungsstellen und bilden daselbst blasig aufgetriebene Massen, während die Kreuzungsstellen pflanzlicher Fasern scharf bleiben. 5. Die tierischen Fasern liefern einen Koks, der am Deckgläschchen festhaftet, während der Koks der Pflanzenfasern sich leicht entfernen läßt. Stärker beschwerte Seide wird durch das Erhitzen nicht mehr zum Schmelzen gebracht, die Fasern behalten nahezu ihre Gestalt und zerbrechen schließlich in einzelne Teile mit scharfkantigen Enden. Die bei der trockenen Destillation erhaltenen Präparate werden bei relativ geringer Vergrößerung unter dem Mikroskop betrachtet, ohne daß es in der Regel nötig ist, eine Flüssigkeit einzuführen. Die Ausführungen werden in der Originalarbeit durch mikrophotographische Abbildungen erläutert.

Turgoiden nennt E. Justin Müller<sup>132)</sup> diejenigen festen und besonders organisierten Körper, die unter gewissen Bedingungen mit Wasser oder wässrigeren Lösungen aufquellen, sich also hydratisieren. Diese Turgescenz konnte bis jetzt nicht genau bestimmt werden. Der Vf. hat nun einen Apparat konstruiert, mit welchem dies möglich ist und zahlenmäßig verfolgt werden kann. Zur Untersuchung eignen sich Textilfasern, am besten in Form von Fäden; von Geweben können feine Gewebestreifen verwendet werden, besser ist es, Schuß und Kette zu trennen. Der Faden wird einerseits an einem gläsernen oder metallenen Stäbchen befestigt, andererseits an einem beweglichen Stift, dessen längerer Teil auf einer graduierten Scheibe die etwaige Quellung des Fadens anzeigt. Der Faden taucht in die Flüssigkeit, mit welcher der Versuch gemacht werden soll. Der Stift wird auf den Nullpunkt der Scheibe eingestellt, bevor der Faden mit der Flüssigkeit in Berührung kommt. Beim Arbeiten notiert man zuerst alle Minuten, nachher alle fünf Minuten und später alle zehn Minuten die Bewegung des Stiftes. Die Versuchstemperatur muß festgestellt werden. Die Bestimmungen, welche mit dem Apparat gemacht werden, sind mitunter äußerst charakteristisch und können beim technischen Arbeiten von großer Wichtigkeit sein, z. B. beim Mercerisieren zur vorherigen Bestimmung der geeignetsten Laugenkonzentration und der nötigen Zeidauer, um den höchsten Effekt zu erreichen, ferner zur Bestimmung der kritischen Temperatur unter verschiedenen Bedingungen, d. h. der Temperatur, bei welcher die Faser ihre höchste Turgescenz erreicht. Dies ist beim Färben der Textilfasern oft von Wichtigkeit. Bei der gleichen Behandlung können zwei Fasern derselben Art, aber verschiedener Herkunft sich verschieden verhalten. Vermöge der Turgometrie kann diese Verschiedenheit nicht nur festgestellt, sondern sie kann durch Zahlen ausgedrückt und graphisch dargestellt werden. Sehr beachtenswert ist z. B. die Einwirkung von Natronlauge bei derselben Konzentration und Temperatur auf dieselbe Baumwolle in rohem, abgekochtem und gebleichtem Zustande. Die Methode kann dazu benutzt werden, um den Reinheitsgrad einer abgekochten oder gebleichten Pflanzenfaser zu bestimmen, d. h. es kann der Bleichgrad bestimmt werden. Dabei muß vergleichsmäßig vorgegangen werden mit einem besonders vorbereiteten Typ. Der Reinheits- bzw. Bleichgrad ist um so geringer, je mehr Zeit der Stift braucht, um auf dieselbe Höhe zu gelangen.

[A. 6.]

## Beiträge zur Frage der Giftgefahr durch die zur Holzkonservierung benutzten Stoffe.

Von Dr.-Ing. F. MOLL.

(Eingeg. 7./1. 1915.)

Seit der bahnbrechenden Arbeit von Hirth hat sich das Interesse der Ärzte in immer größerem Maße den sogenannten Gewerbekrankheiten zugewandt. Eine Menge von Krankheitsscheinungen, deren Wesen lange unklar war, wurde als im engsten Zusammenhange mit der Berufs-

<sup>132)</sup> Die Turgometrie. Vierte Hauptversammlung der Association générale des Chimistes de l'Industrie Textile am 23./5. 1914 in Paris.

tätigkeit erkannt. Die Folge dieser wachsenden Erkenntnis war eine Reihe Maßnahmen der Behörden, die sich sowohl auf die Ausgabe von Unfallverhütungsvorschriften durch die Berufsgenossenschaften bezogen, als auch die Schließung besonders gefährlicher Betriebe, wie der Fabriken von Quecksilberbelagspiegeln, Phosphorzündhölzern und arsenikhaltiger Farben zur Folge hätten. Trotz der oft recht einschneidenden Maßregeln ist nach einwandfreien Angaben einer ganzen Anzahl betroffener Fabrikanten der Gewinn ihrer Werke seitdem nicht zurückgegangen, sondern hat sich sogar gehoben. Man kann den Grund dafür unschwer in der gesteigerten körperlichen und seelischen Leistungsfähigkeit der Arbeiter erkennen; denn nichts wirkt auf diese so sehr ein wie das Bewußtsein, von einer unbekannten und unentrinnbaren Gefahr bedroht zu werden.

Die Holz verarbeitenden Betriebe werden im allgemeinen für die gesündesten gehalten. Der Prozentsatz an Kranken in ihnen ist nach den Ausweisen der größeren Krankenkassen verhältnismäßig niedrig (11% pro Jahr). Daß er nicht noch günstiger steht, mag daran liegen, daß das Holzgewerbe besonders in zwei Krankheitsgruppen ein ziemlich hohes Kontingent stellt. Einmal sind Verletzungen sehr häufig. Was sich hier an Vorsichtsmaßregeln treffen läßt, ist in den Vorschriften der Holzberufs- genossenschaften niedergelegt. Meistens werden die Fälle so sein, daß ein Arzt zu Rate gezogen werden muß. Wo es sich nur um geringfügige Sachen handelt, ist es nicht ohne Bedeutung, die Arbeiter immer wieder auf peinlichste Sauberkeit hinzuweisen. Vor allem sollte in jedem Betriebe wenigstens eine kleine Kiste mit Verbandwatte und Gazebinden vorhanden sein. Völlig zu verwerfen ist die immer noch weit verbreitete Sitte, Carbolumschläge zu machen. Auf Wunden gehört, bis der Arzt kommt, nur trockene reine Verbandwatte.

Die zweite Gruppe sind die Erkältungskrankheiten, Rheumatismus, Influenza usw., zu der besonders die Waldarbeiter, Zimmerleute und Flößer neigen. Auch hier läßt sich viel durch Achtsamkeit entgegenwirken. Behördlicherseits besondere Vorschriften zu geben, dürfte jedoch aus naheliegenden Gründen nicht angebracht sein.

Eigentliche Vergiftungen sind im Holzgewerbe glücklicherweise sehr selten. Man kann diese einteilen in: Erkrankungen der Luftwege, der Haut und des Blutes.

Die erste Gruppe kommt kaum in Frage. Wenn auch die Verarbeitung des Holzes sehr viel Staub erzeugt, so sind die Partikelchen doch im Gegensatz zu Metallstaub so weich, daß sie sich nicht in die Wände des Lungengewebes einzulagern vermögen. Erscheinungen wie die Schleiferlunge oder Kohlenlunge der Grubenarbeiter werden selbst bei dem viel Kieselsäure enthaltenden Teakholz nie beobachtet. Die Verarbeitung von Sandelholz, Farbhölzern usw. auf ihre wirksamen Extraktstoffe ist fast ganz von der chemischen Industrie übernommen, kommt für uns also nicht in Frage. Als Vergleichsziffer sei erwähnt, daß auf zwei lungenkranken Holzarbeiter drei Metallarbeiter kommen.

Die dritte Gruppe hat für uns auch keine praktische Bedeutung; denn daß in Gefängnissen z. B. öfters die mit Tischlerei beschäftigten Leute Politur und ähnliche Dinge tranken, kann man wohl kaum als eine Eigentümlichkeit des Holzgewerbes bezeichnen.

Am meisten Bedeutung haben für uns dagegen die Erkrankungen der Haut. Diesen begegnen wir vor allem in den Betrieben, die mit Laugen usw. arbeiten: Holzfärberei, Imprägnierung, Cellulosefabrikation und ähnlichen. Die Dämpfe, die entstehen, können als harmlos angesehen werden. Was von freier Flußsäure oder Phenol (Carbol) in die Luft geht, ist zu wenig, um Schädigungen hervorzurufen. Andererseits scheint allerdings auch die oft behauptete heilkraftige Wirkung der Teerdämpfe ins Reich der Fabel zu gehören. In geschlossenen Gefäßen ist sogar große Vorsicht geboten, denn beim Reinigen von Teerkästen und Imprägnierzylindern sind schon mehrfach Vergiftungen durch Kohlendioxyd- und andere Gase vorgekommen. Die Wirkung auf die Haut ist bei fast allen oben genannten Stoffen eine sehr ähnliche, nur machen Säuren im Anfang die Haut trocken, Laugen weich und schmierig. Es entstehen, wenn die Haut mit reizenden

Stoffen in Berührung kommt, zuerst an einer oder mehreren Stellen leichte Entzündungen, dann Gefäßerweiterung des Gewebes und Blutandrang (Rötung und Schwellung). Geht die Einwirkung weiter, so treten weiße Blutkörperchen in das Gewebe über, und das Gewebe wird zu einer eiterigen Masse eingeschmolzen. Der am meisten getroffene zentrale Teil bleibt als toter Gewebspfropfen stehen und wird, wenn die anschwellende Masse die Haut sprengt, mit abgestoßen. In der Regel heilt die Wunde dann wieder aus. Meist tritt eine Gewöhnung an den Reiz ein. Ist das nicht der Fall, so muß der betreffende Arbeiter anderswo beschäftigt werden.

Zu der chemischen Reizwirkung tritt, wie z. B. bei der Imprägnierung des Holzes mit Teeröl, oft noch eine physikalische durch die hohe Temperatur hinzu. Hiergegen wird eine besondere Bedeckung der Haut durch Arbeitskleidung oder Manschetten von Drillich notwendig.

Bei der Holzfärberei und Imprägnierung können mit der Lösungsflüssigkeit die gelösten Salze durch die Kleidung auf die Haut, vor allem die der Arme dringen. Hier ist es zweckmäßig, die Haut vor der Arbeit leicht mit reiner Vaseline einzufetten. Zwar kann auch Vaseline bei dazu veranlagten Leuten Hautentzündungen hervorrufen; doch ist dieser Fall sehr selten. Vf. hat mit diesem Verfahren nur günstige Erfahrungen gemacht.

Bei Verbrennung durch Kalilauge ist es gut, die Lauge erst durch Citrone oder Essig abzustumpfen.

Vor Neueinrichtung von Betrieben der besprochenen Art, Holzimprägnierung, Zellstofffabriken, wird man sich am besten immer den Rat eines erfahrenen Arztes einholen. Dadurch werden sich manche der später auftauchenden Schwierigkeiten umgehen lassen.

Besondere Sorgfalt ist natürlich dort anzuwenden, wo mit ausgesprochenen Giften gearbeitet wird. Fast alle der zur Holzkonservierung benutzten Salze sind als Gifte für den Menschen anzusprechen, von den bekannten Imprägniermitteln vor allem Teeröl, Sublimat und Natriumfluorid. Die beiden ersten Stoffe werden schon seit mehr als 70 Jahren benutzt. Trotzdem sind schwerere Schäden, welche in das Gebiet der Gewerbekrankheiten fallen könnten, nicht bekannt geworden. Von Vergiftungen durch Sublimat, welches beim Kyanisieren von Telegraphenstangen verwendet wird, ist bisher überhaupt nichts bekannt geworden. Ein vor kurzer Zeit in einer technischen Zeitschrift erwähnter Fall, daß bei einer oberhessischen Überlandzentrale die Leute, welche kyanisierte Maste gesetzt hatten, schwer erkrankt seien, fand bei Nachforschungen seine Aufklärung dahin, daß tatsächlich nicht unbedeutende Hautentzündungen vorgekommen waren, aber nicht durch die kyanisierten, sondern durch die mit Carbo-lineum und Teeröl behandelten Masten.

Ein Fall ist Vf. persönlich bekannt geworden, daß ein Arbeiter infolge großer Unachtsamkeit in ein mit Sublimatlösung (0,66%) gefülltes Bassin fiel und eine größere Menge schluckte. Nachdem er aus dem Bassin herausgezogen und auf den Kopf gestellt worden war, trat sofort starkes Erbrechen ein, so daß außer starkem Kratzen im Halse keine weiteren nachteiligen Folgen bemerkbar wurden.

Bei den mit Teeröl oder Carbo-lineum behandelten Hölzern, Masten, Eisenbahnschwellen und vor allem Grubenstempeln werden Hautentzündungen ziemlich oft beobachtet. Ohne gerade gefährlich zu sein, vermögen sie doch recht empfindliche Störungen des Befindens zu bewirken. Im Bergbau hat sich aus diesem Grunde in den letzten Jahren sogar eine starke Abneigung gegen die Verwendung der genannten Stoffe geltend gemacht.

Von Interesse wird ein Vergleich der Giftwirkung unserer Holzkonservierungsmittel mit ihrer Schutzwirkung sein. Beide Wirkungen stehen ja in Parallele, insofern die Schutzwirkung in einer Giftwirkung auf die holzzerstörenden Pilze beruht. In der folgenden Übersicht ist eine größere Reihe von Stoffen zusammengestellt, die zur Holzkonservierung verwendet werden bzw. dazu vorgeschlagen worden sind. In der ersten Spalte daneben ist nach den Handbüchern von K o b e r t , N a u n y n und K u n k e l die Dosis letalis eingetragen, d. h. die Menge des betreffenden Stoffes, welche unter normalen Umständen einen erwachsenen Menschen

bei Aufnahme durch den Mund tötet. Den reziproken Wert der Dosis letalis kann man als Maßstab für die Giftigkeit benutzen. Die zweite Spalte gibt diese Werte, mit 20 multipliziert, so daß Sublimat = 100 erscheint. In der dritten Spalte sind, soweit aus den Arbeiten von Hauptmann Malenkowicz, Forstassessor Netzsch und anderen unparteiischen sorgfältigen Forschern abzuleiten, Verhältniszahlen für die Wirksamkeit dieser Stoffe als Holzkonservierungsmittel gegeben, wobei wiederum Sublimat gleich 100 gesetzt wurde.

Vorweg muß bemerkt werden, daß sowohl aus den Arbeiten der Mediziner und Physiologen in bezug auf die Giftwirkung, wie aus den Arbeiten von Malenkowicz, Netzsch und Fr. v. Tübelin in bezug auf die Holzkonservierungswirkung sich irgendwelche allgemeinen Gesetze bisher nicht ableiten ließen. Lediglich für ganz eng umgrenzte Klassen von Stoffen und auch innerhalb dieser nur mit bisher nicht einwandfrei zu erklärenden Ausnahmen ließen sich Beziehungen zwischen bestimmten Komponenten der Salze und der Wirksamkeit feststellen. So fand Netzsch, daß bei den löslichen Salzen des Fluors die Wirksamkeit als Holzkonservierungsmittel in guter Übereinstimmung zu dem Gehalt an Fluor steht. Zu einem System der Giftwirkung oder der Konservierungswirkung reichen diese Einzelbeobachtungen aber nicht aus, und es scheint, als ob die Darstellung eines solchen Systems noch in sehr weitem Felde liegt. Bei einigen der aufgeführten Stoffe scheint die Wirkung von dem Metallteil auszugehen (Quecksilber, Blei), bei anderen von dem Säureteil (Fluor, essigsäure Salze). Die Ionisierung scheint eine große Rolle zu spielen und kann vielleicht auch die Erklärung dafür geben, daß bei gleichen Salzen die Wirkung nicht im Verhältnis zur Konzentration steht.

Stoff	Dosis letalis in Gramm	Giftwirkung Sublimat = 100 ( $\frac{20}{\text{Dos. let.}}$ )	Wirksamkeit als Holzkonservierungsmittel, Sublimat = 100
Cyankalium . . . .	0,006	330	?
Borsäure . . . .	15	1,3	5
Borax . . . .	15	1,3	—
Arsenik . . . .	0,1	200	—
Kupfervitriol . . . .	10	2	2
Zinkchlorid . . . .	6	3,3	4
Zinksulfat . . . .	7,5	2,7	4
Quecksilberchlorid .	0,2	100	100
Quecksilberchlorür .	2,0	10	—
Kalilauge . . . .	10	2	3
Oxalsäure . . . .	5	4	1
Essigsäure . . . .	15	1,3	10
Schwefelsäure . . . .	4	5	2
Salpetersäure . . . .	7	3	8
Salzsäure . . . .	10	2	4
Phenol . . . .	8	2,5	10
Kalisalpeter . . . .	25	0,8	0,5
Alaun . . . .	25	0,8	0,5
Kochsalz . . . .	200	0,1	0,1
Kreosotöl . . . .	10	2,0	1
Naphthalin . . . .	3	7	2
Anilin . . . .	5	4	1
Naphthol . . . .	3	7	10
Eisensulfat . . . .	20	1	1
Kupferacetat . . . .	3	7	2

Aus der Zusammenstellung ist die überraschende Tatsache zu erkennen, daß bei der großen Mehrzahl der aufgeführten Stoffe die Giftwirkung und die Holzschutzwirkung in gleichem oder annähernd gleichem Verhältnis stehen. Bei den Metallsalzen (Sublimat, Kupfervitriol, Zinkchlorid, Zinksulfat, Alaun, Kochsalz, Eisensulfat) ist die Übereinstimmung sehr gut. Auch bei Borax, Kalilauge, Oxalsäure, Salzsäure, Kreosotöl, Naphthalin, Naphthol und anderen Stoffen ist der Unterschied noch nicht so groß, als daß er nicht durch Zufälligkeiten in den wenigen bekannt gewordenen Vergiftungsfällen eine Erklärung finden könnte. Bei der Essigsäure ist die hohe Holzschutzwirkung auffällig. Die Beobachtung stammt von Falk, dessen An-

gaben jedoch sehr unzuverlässig sind. Noch bemerkenswerter ist die hohe Giftwirkung des Cyankalium und des Arseniks, die beide als Holzkonservierungsmittel erfahrungsgemäß sehr schwach wirken.

Die Zusammenstellung läßt erkennen, daß die „Giftigkeit“ nur ein relativer Begriff ist, daß es also unter allen Umständen ungiftige Holzschutzmittel tatsächlich nicht gibt, daß vielmehr bei allen verwendeten Stoffen die Schutzwirkung in gleichem oder fast gleichem Verhältnis zur Giftwirkung steht. Da man nun möglichst anstrebt, dem Holze Salzmengen gleicher Schutzwirkung einzuverleiben, so wird man es bei den Imprägnierflüssigkeiten auch meist mit Lösungen gleicher Giftigkeit, auf die Masse der Lösung bezogen, zu tun haben.

[A. 2.]

## Bestimmung der Zusammensetzung von Argon-Stickstoffmischungen mittels flüssiger Luft.

Von L. HAMBURGER und H. FILIPPO JZN.

(Eingeg. 2./1. 1915.)

Als eine der neuesten Anwendungen von Argon in der Technik darf wohl die Verwendung dieses Gases in der Glühlampenindustrie bei den Halbwattlampen betrachtet werden. Bekanntlich wird bei der Fabrikation dieser Lampen aus Wolframdraht eine Spirale gewickelt, während der schützende Glasballon mit einem Gas gefüllt wird, welches bestimmt ist, das Verdampfen des bei einer hohen Temperatur glühenden Materials zu verhindern. Man muß jedoch dafür Sorge tragen, daß der Nachteil, den die Gasfüllung mit sich bringt, nämlich ihre abkühlende Wirkung, so gering wie möglich ist; diese Forderung wird in demselben Maße schwieriger, je dünner der Metalldraht wird. So erklärt es sich, daß man der beabsichtigten Abkühlung nicht nur durch die Veränderung des ausgespannten Drahtes in eine Spirale Einhalt tut, sondern gleichzeitig die ursprünglich verwendete Stickstoffgasfüllung durch eine solche mit Argon ersetzt.

Gegen die Verwendung von Argon in der Glühlampe besteht der Übelstand der niedrigen Durchschlagsspannung dieses Gases<sup>1)</sup>. Man ist deshalb dazu übergegangen, Gasfüllungen, welche aus Mischungen von Argon mit Stickstoff bestehen, anzuwenden<sup>2)</sup>. Es versteht sich, daß sich dadurch in der Praxis der Wunsch fühlbar mache, schnell den Stickstoffgehalt argonreicher Mischungen zu bestimmen.

Für die Analyse von Industrie- und Grubengasen wurde von Haber<sup>3)</sup> das Raleighsche Gasinterferometer vorgeschlagen (in der Ausführung der Firma Zeiss), welches von ihm z. B. bei der Synthese von Ammoniak aus seinen Elementen angewendet wurde<sup>4)</sup>. Da sich jedoch die Brechungsindices von Stickstoff und Argon viel weniger unterscheiden als z. B. die von H und N, so war die Möglichkeit vorhanden, daß diese Methode für unseren Zweck zu unempfindlich sein würde.

Der chemische Weg — Bindung des Stickstoffs, indem man ihn mit einem aktiven Körper reagieren läßt — schien für eine schnelle Analyse nicht sehr geeignet, da Reaktionen von N mit anderen Stoffen lange Zeit, oder eine verhältnismäßig hohe Temperatur für einen vollständigen Verlauf erfordern<sup>5)</sup>. Obwohl das Interferometer wahrscheinlich weniger geeignet wäre, so war es doch angezeigt, um für die Analyse eine physische Methode anzuwenden, bei welcher die Eigenschaften der genannten Gase, die sich voneinander viel unterscheiden, ausgenutzt wurden. In dieser Beziehung scheint auch der von Haber<sup>6)</sup> angegebene „Schlagwetteranzeiger“ — für den Nachweis von

<sup>1)</sup> Bouty, Compt. rend. **138**, 616; **150**, 1380.

<sup>2)</sup> Patentanmeldung Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft Berlin, A. 24 468. Kl. 21.

<sup>3)</sup> Z. f. Elektrochem. **13**, 460 [1907].

<sup>4)</sup> Z. f. Elektrochem. **19**, 62 [1913].

<sup>5)</sup> Man wird vielleicht eine Einschränkung machen müssen wegen der Bindung von N durch K-Dampf bei Glimmentladung. Gehehoff, Verh. d. physik. Ges. **13**, 271.

<sup>6)</sup> Chem.-Ztg. **37**, 1329 [1913].