

trische Düse) und 95 % (Schlitzdüse). Womit dieses auffallend günstige Verhalten zu erklären ist, wird noch näher zu untersuchen sein; eventuell spielen da Wärmekapazität und Oberflächenspannung der Metalltröpfchen eine gewisse Rolle.

Wie negative Versuchsergebnisse zeigten, ist es falsch, erhitzte Preßluft in und durch die Pistole zu leiten; hingegen macht es wenig Schwierigkeiten, die Preßluft vermittlels elektrischer Widerstandserhitzung oder noch einfacher mit Knallgas-Stichflammen in nächster Nähe der Düsenmündung auf so hohe Temperaturen zu bringen, daß Zinn und Blei zum Schmelzen gebracht werden. Es ist naheliegend, daß die technologischen Qualitäten der Überzüge um so mehr verbessert werden, je heißer und schmelzflüssiger die Teilchen auftreten. Durch den bis jetzt allgemein üblichen Modus: Verwendung von kalter, konzentrisch zugeführter Preßluft und feinste Zerstäubung mußte eine brutale Abschreckung oder Unterkühlung des Metalls eintreten und im Zusammenhang hiermit große Sprödigkeit und Härte des Überzuges. — Durch Anwendung heißer Preßluft gelang es außerdem, den Nutzeffekt zu verbessern, wie aus der vorhergehenden Tabelle ersichtlich ist. Die Daten beziehen sich auf Zink; bei Aluminium sind die Ergebnisse noch wesentlich besser.

Das mit Draht arbeitende Verfahren ist seit seinem Bestehen (etwa 14 Jahre) stetig verbessert und vereinfacht worden, das ist nicht zu bestreiten; aber ich neige zu der Auffassung und Überzeugung, daß grundsätzlich gesprochen die Verfahren mit Metallpulver oder Staub dem Drahtspritzverfahren überlegen sind, besonders wirtschaftlich.

Im Sommer 1911 brauchte ein Professor in einem Gutachten über das Metallspritzverfahren die Ausdrücke „Phantasiegebilde eines optimistischen Erfinders usw.“ Heute, nach rund 16 Jahren ist aus jenen Phantasiegebilden eine beachtenswerte Industrie entstanden. So hatte ich vor kurzem (Anfang Oktober 1925) Gelegenheit einen holländischen Spritzbetrieb in Augenschein zu nehmen, in dem 28–30 Mann beständig mit Absanden und Metallisieren beschäftigt sind, wobei in der Woche 950–1000 kg Zinkdraht verarbeitet werden. Trotzdem die Spritzverzinkung heute noch wesentlich teurer ist, als die galvanische oder Tauchverzinkung, hat sich die Spritzverzinkung (wie man sieht) in größerem Maßstabe industriell durchgesetzt. Wie wird das Bild sein, wenn die Betriebe einmal ohne Verlust und Staub schaffen können und zu Gestehungskosten, die von denen der Tauchverzinkung nicht merklich verschieden sind! Und die Stetigkeit der Entwicklungskurve des Metallspritzverfahrens deutet unbedingt darauf hin, daß es nur eine Frage der Zeit sein wird, bis die „Kinderkrankheiten“ überwunden sein werden und dieses Ziel erreicht ist.

Bei Beurteilung des Metallspritzverfahrens wird man, wie billig, nicht außer Acht lassen, daß die Weltbrandjahre und Nachkriegszeit (1914–1920) für den Ausbau und die Einführung der Erfindung als denkbar ungünstigste zu betrachten sind. Wer würde das in Abrede stellen wollen? — Im Anschluß an vorstehende Betrachtungen mag noch einer Beobachtung Erwähnung getan werden, die ich im Jahre 1913 machte, und die darin bestand, daß ein mit Aluminium bespritzter Eisenblechstreifen mit der Flamme eines Autogenbrenners nicht mehr zum Schmelzen gebracht werden konnte. Aus diesem unscheinbaren Schul- und Elementarversuch ist das sogenannte Kalorisier- (auch Chromalverfahren genannt) hervorgegangen, neben der Verzinkung zurzeitwohl eines der wichtigsten Verwendungsgebiete des Metall-

spritzverfahrens. Schon heute werden Hunderttausende von Roststäben für Feuerungen aller Art kalorisiert, wobei eine 3–5 mal höhere Lebensdauer erzielt wird. Die überraschende Schutzwirkung kommt dadurch zustande, daß das Aluminium teilweise in die Eisenoberfläche hineindiffundiert, teilweise in Aluminiumoxyd übergeht (2000 ° Schmelzpunkt)²⁾.

Als Kuriosum mag nicht unerwähnt bleiben, daß auch in diesem Falle ein Stern am Himmel der Wissenschaft (ein Professor eines schweizerischen Technikums) die Bedeutung und Patentwürdigkeit der Erfindung in Abrede stellte (es handelte sich um einen Patentprozeß). Wie sagte doch ein unhöflicher, indischer Philosoph?

„Gescheidte Leute sind nicht gelehrt und
Gelehrte Leute nicht gescheidt.“

[A. 215.]

Über Absorption chemischer Nebel.

Von H. REMY, Hamburg.

Vorgetragen auf der Nürnberger Hauptversammlung in der
Fachgruppe für anorganische Chemie.

(Eingeg. 22./9 1925.)

Die bei chemischen Reaktionen häufig auftretenden Nebel zeigen bekanntlich Absorptionsmitteln gegenüber vielfach ein ganz eigentümliches Verhalten. Ein Beispiel dafür aus der Technik bietet insbesondere das bei der Darstellung der Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren gewonnene Schwefeltrioxyd, das durch Wasser nur unvollkommen, durch konzentrierte Schwefelsäure dagegen recht gut absorbiert wird. Das Schwefeltrioxyd tritt unter den bei der Darstellung nach dem Kontaktverfahren angewendeten Versuchsbedingungen in Form „trockener Nebel“ auf, und die Absorptionsfähigkeit von Flüssigkeiten gegenüber in diesem Zustande befindlichen Stoffen ist ganz vorwiegend eine Funktion von deren Dampfdruck¹⁾. Die Kurven für die Abhängigkeit des Absorptionsvermögens und des Siedepunkts von der Konzentration der Schwefelsäure entsprechen einander genau, wie Fig. 1 zeigt, in der links die Kurve für die Abhängigkeit des Absorptionsvermögens gegenüber trockenen Schwefeltrioxydnebeln von der Schwefelsäurekonzentration nach bereits früher publizierten eigenen Messungen und rechts die Siedepunktskurve der Schwefelsäure nach Messungen von G. Lunge²⁾ und R. Knietsch³⁾ dargestellt sind. Daß ein solches Verhalten hinsichtlich der Absorbierbarkeit nicht dem Schwefeltrioxyd als solchem eigentümlich ist, sondern allen, wenigstens allen daraufhin untersuchten, trockenen Nebeln zukommt, habe ich bereits vor einigen Jahren festgestellt⁴⁾.

Es ist notwendig „trockene Nebel“ und „feuchte Nebel“ scharf auseinanderzuhalten, da die chemischen Nebel im (praktisch) völlig wasserfreien Zustande sich in vielfacher Hinsicht ganz anders als feuchte (wasserhaltige) Nebel verhalten. Die Einzelteilchen der trockenen Nebel sind im Gegensatz zu den in der Regel wesentlich größeren Teilchen der feuchten Nebel meist von der Größe der Kolloidteilchen. Daher habe ich die trockenen Nebel auch wohl als „kolloide Stäube“ bezeichnet. Feuchte Nebel sind unter manchen Ver-

²⁾ Vgl. auch das Schweiz. Patent Nr. 71 195 vom 4. 9. 1915.

¹⁾ H. Remy u. K. Ruhland, Z. anorg. u. allgem. Ch. 139, 68 [1924].

²⁾ G. Lunge, B. 11, 370 [1878].

³⁾ R. Knietsch, B. 34, 4110 [1901].

⁴⁾ H. Remy, Z. Elektroch. 28, 467 [1922].

suchsbedingungen viel schlechter absorbierbar als die entsprechenden trockenen Nebel, unter anderen Versuchsbedingungen dagegen auch wieder besser als diese.

Die Versuche, über die hier berichtet werden soll, habe ich in Gemeinschaft mit H. Finnern ausgeführt. Sie hatten einerseits den Zweck, größere Klarheit über die Ursachen zu verschaffen, durch welche die unter bestimmten Verhältnissen so schlechte Absorption der chemischen Nebel bedingt ist; andererseits sollten sie Wege und Mittel angeben, durch die man bei Laboratoriumsversuchen als störende Beimengungen von Gasen auf-

keiten wie die Schwefeltrioxydnebel zeigen, übertragen und scheidet daher als allgemeiner Erklärungsgrund aus. J. S. Townsend⁶⁾ nahm an, daß dem Gleichgewicht zwischen der Dampfdruckerniedrigung durch den gelösten Stoff und der Dampfdruckerhöhung infolge der Oberflächenkrümmung der Tröpfchen eine maßgebende Bedeutung für die Beständigkeit der Nebel gegenüber Absorptionsmitteln zukomme. Kohlschütter⁷⁾ macht eine von ihm angenommene schwere Benetzbarkeit der Nebelteilchen durch die schlecht absorbierenden Stoffe oder Flüssigkeiten für die mangelhafte Absorption ver-

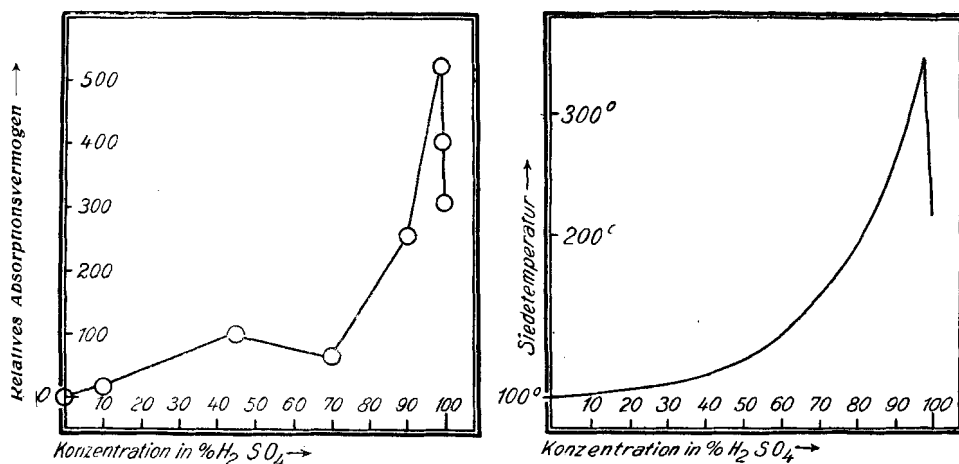


Fig. 1. Abhängigkeit des Absorptionsvermögens und der Siedetemperatur von der Schwefelsäurekonzentration.

tretende Nebel am zweckmäßigsten beseitigen oder von chemisch ähnlich reagierenden Gasen sicher unterscheiden kann. Eine solche Aufgabe bietet sich z. B. dar, wenn es gilt, einen Stoff daraufhin zu prüfen, ob er unter bestimmten Bedingungen eine gasförmige Verbindung bildet, diese aber eventuell nur in geringer Menge auftritt und zudem leicht zersetzlich ist. Dann ist häufig die Entscheidung schwierig, ob der betreffende Stoff wirklich als gasförmige Verbindung oder nur in Nebelform durch ein Transportgas mitgeführt wird. Die Untersuchung zeigte, daß eine ganz restlose Entfernung aller Nebelteilchen durch Absorptionsmittel oder Filter gar nicht leicht durchzuführen ist, besonders wenn noch verlangt wird, daß ein eventuell vorhandenes zersetzliches Gas durch die vorgelegten Stoffe in seiner Zersetzung nicht wesentlich katalytisch beschleunigt werden soll. Das sicherste Verfahren zur restlosen Beseitigung von Nebeln dürfte wohl das Niederschlagen der Nebel mittels hochgespannter Elektrizität sein, wie es sich in der Technik ja zunehmend einbürgert. Jedoch lassen sich auf Grund unserer Versuchsergebnisse, insbesondere der demnächst erscheinenden ausführlicheren Darstellung der Gesamtergebnisse, für bestimmte Fälle leicht Kombinationen ausfindig machen, die eine sichere Entscheidung, ob es sich in einem bestimmten Falle um Gase oder Nebel handelt, ermöglichen, auch ohne daß die Nebel ganz restlos absorbiert werden. Im folgenden soll die gebotene Auswahl der Versuchsergebnisse hauptsächlich unter dem Gesichtspunkt einer Klärung der Natur des Absorptionsvorgangs bei den Nebeln betrachtet werden.

Verschiedene Theorien sind zur Erklärung der Absorptionseigentümlichkeiten der Nebel aufgestellt worden. Die Theorie O. Sackurs⁸⁾, der die Erscheinung beim Schwefeltrioxyd auf Polymerisation des SO_3 zu S_2O_6 durch Wasser zurückführte, läßt sich nicht auf alle anderen Nebel, die die gleichen Absorptionseigentümlichkeiten

antwortlich. H. Freundlich⁹⁾ dagegen vertritt die Ansicht, daß die Absorption einfach durch die im Vergleich zu der Beweglichkeit der Gasmoleküle recht große Trägheit der Nebelteilchen verhindert werde, da infolge dieser Trägheit die Nebelteilchen sich hauptsächlich in der Bahn des Gastromes bewegen und im Gegensatz zu den Gasmolekülen nur selten an die vom Absorptionsmittel gebildeten Grenzflächen anprallen. Die von mir ausgeführten Versuche lassen nach meiner Ansicht keinen Zweifel mehr daran, daß die Theorie Freundlichs die richtige ist.

Für die vergleichenden Untersuchungen war es erforder-

lich, jeweils während längerer Zeit Nebel von gleichbleibender Dichte und Strömungsgeschwindigkeit zu haben. Ein Bild einer zur Erzielung solcher Nebel und zur Messung ihrer Absorption brauchbaren Apparatur bietet Fig. 2. In dem durch die Figur dargestellten Falle handelt es sich um feuchte Salmiaknebel. Die abgebildeten Gegenstände sind von rechts nach links: Strömungsmesser, Überdruckmesser, Nebelerzeugungsapparat, Drehselsche Waschflasche mit Wasser (zum Sättigen der Nebel mit Feuchtigkeit), Absorptionsgefäß — in dem durch die Figur dargestellten Falle ein 10 cm lange Schicht Watte enthaltendes Glasrohr —, Standzylinder zum Auffangen des nach Passieren des Absorptionsgefäßes verbliebenen Nebelrestes. Der Standzylinder

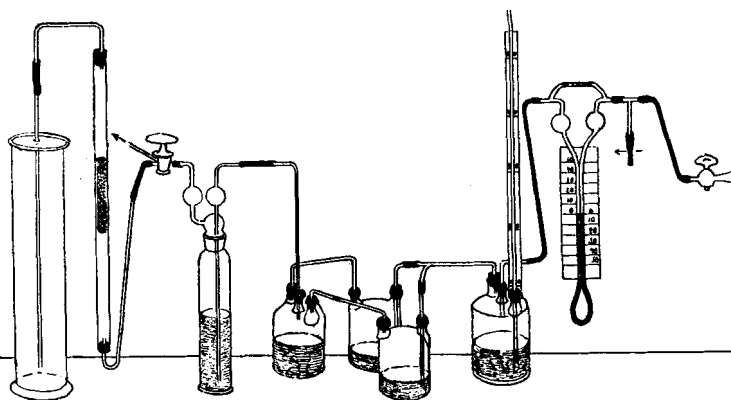


Fig. 2. Apparatur für Absorptionsmessungen an feuchten Salmiaknebeln.

wird nach Absitzen der Nebelteilchen mit einem bestimmten Quantum Wasser ausgespült. Die Leitfähigkeit des letzteren, verglichen mit der durch einen gleichen Raumteil des nebelführenden Gases, das kein Absorp-

⁵⁾ Z. Elektrochem. 8, 81 [1902].

⁶⁾ Proc. Cambridge Phil. Soc. 10, 52 [1899].

⁷⁾ Kohlschütter, Nebel, Rauch und Staub. Bern 1917.

⁸⁾ H. Freundlich, Capillarchem., 2. Aufl., 1922, S. 1084.

tionsgefäß passiert hat, bedingten, gibt ein Maß für den absorbierten Anteil der Nebel.

Tabelle 1.

Absorption feuchter Ammoniumchloridnebel.

Absorptionsmittel	absorbierter Anteil %	Überdruck in mm Hg
1 Drechselsche Waschflasche mit dest. Wasser	62	5,9
1 desgl. mit 20%iger Kalilauge	13	7,4
1 Winklersche Absorptions-Schlange (mit Wasser)	59	2,6
10 cm hohe Schicht Gasmaskenkohle	29	—
10 cm hohe Schicht Watte, lose gestopft . . .	80	—
10 cm hohe Schicht Watte, fest gestopft . . .	99	1,5
1 Filter, 2 cm Dm., Nr. 589 von Schleicher & Schüll	94	0,7
1 Goochtiiegel mit 0,218 g Asbest	96	—
1 Gasfilter von Schott, Jena, Nr. 7G3/5 > 7 .	65	0,7

Tabelle 1 zeigt, daß feuchte Salmiaknebel durch eigentliche Absorptionsmittel, wie sie für Gase angewendet werden, allgemein viel schlechter zurückgehalten werden als durch solche Stoffe, die im wesentlichen als Filter wirken.

Am besten die Nebel zurückhaltend wirkt fest gestopfte Watte. Fest gestopfte Glaswolle kommt ihr an Wirksamkeit gleich, während lose gestopfte Glaswolle nicht so wirksam ist wie eine gleich lange Schicht lose gestopfter Watte.

Handelt es sich darum, störende Nebel bei Laboratoriumsversuchen zu entfernen, so kommt auch dem zum Hindurchtreiben des nebelführenden Gases durch das Absorptionsmittel oder die Absorptionsapparatur erforderlichen Überdruck Bedeutung zu. Dieser ist in der letzten Kolumne von Tabelle 1 angegeben. Man sieht, daß der zum Passieren der als Filter wirkenden Stoffe erforderliche Überdruck im Vergleich zu dem Überdruck, der erforderlich ist, um das Gas durch die bei Laboratoriumsversuchen meist vorgeschalteten Drechselschen Waschflaschen hindurchzutreiben, kaum in Betracht kommt. Durch besonders gute Durchlässigkeit für den nebelführenden Gasstrom bei gleichzeitig guter Absorptionswirkung gegenüber den Nebeln zeichnet sich eine dünne Asbestschicht aus, wie sie in den Goochtiiegeln angewendet wird. Dieselbe beansprucht überhaupt keinen meßbaren Überdruck. Von den Papierfiltern eignen sich nur die großporigen. Feinporige Papierfilter werden sofort verstopft und lassen dann auch kein Gas mehr durch.

Auf die gute Absorptionsfähigkeit von Papierfiltern Nebeln gegenüber im Vergleich zu der Gase so vorzüglich absorbierenden Gasmaskenkohle, welche Nebel nur sehr schlecht zurückhält, hat bereits Freundlich hingewiesen, gestützt auf noch unveröffentlichte Beobachtungen F. Weigerts an durch Zerstäuben von Diphenylarsinchlorid hergestellten Nebeln. Sie wurde auch von uns bei den untersuchten feuchten Nebeln, sowohl bei den Salmiak- wie den Schwefeltrioxydnebeln, konstatiert (nicht jedoch bei den entsprechenden trockenen Nebeln!). Nach der Theorie Freundlich's ist sie darauf zurückzuführen, daß von den verhältnismäßig schwer beweglichen Nebelteilchen beim Passieren auch einer längeren Schicht gekörnter Gasmaskenkohle wegen der relativ großen Zwischenräume nur ein kleiner Teil mit den Kohlestückchen in Berührung gelangt, während bei einem Filter einmal die Kanäle wesentlich enger sind; dazu kommt aber bei diesem nach Freundlich auch noch, daß durch die in den vielfach gewundenen Kanälen desselben auftretenden Zentrifugalkräfte die Nebelteilchen an die Wandungen geschleudert werden,

wo sie kleben bleiben. Eine spezifische Affinität des absorbierenden Stoffes zu dem absorbierten, wie sie für die Absorption von Gasen ausschlaggebend ist, spielt hier nach für die Nebelabsorption höchstens eine ganz untergeordnete Rolle.

Die schlechte Absorptionswirkung von Flüssigkeiten wie Wasser Nebeln gegenüber erklärt sich im Sinne der Freundlich'schen Anschauungen offenbar daraus, daß die mehr im Innern der die Flüssigkeit passierenden Gasblasen befindlichen Nebelteilchen gar nicht mit jener zur Berührung gelangen. Eine Absorption derselben muß damit von selbst ausbleiben.

Durch Vergrößerung der Zähigkeit der Flüssigkeit vergrößert man die Gasblasen und verschlechtert damit, wenn nicht noch andere Faktoren mit hineinspielen, die Absorption. Eine Flüssigkeit, die wesentlich zäher als Wasser ist, z. B. starke Kalilauge, hält daher die Nebel auch noch wesentlich schlechter als Wasser zurück. Tabelle 2 zeigt, daß diese Verschlechterung der Ab-

Tabelle 2.

Absorption von SO_3 -Nebeln durch Wasser und durch Kalilauge.

Art der Nebel	Absorptionsmittel	absorbierter Anteil der Nebel %
feuchte SO_3 -Nebel	Wasser	46
feuchte SO_3 -Nebel	Kalilauge	32
trockene SO_3 -Nebel	Wasser	8,5
trockene SO_3 -Nebel	Kalilauge	0

sorption durch Zusatz von Kaliumhydroxyd zum Wasser sogar bei Schwefeltrioxydnebeln auftritt, denen gegenüber man doch die spezifische Affinität des Absorptionsmittels durch Kalizusatz nicht unerheblich gesteigert hat. Wäre die schwere Benetzbarkeit der Nebelteilchen, wie sie Kohlschütter annimmt, der Grund für ihre schlechte Absorption, so müßte durch eine so wesentliche Änderung der Oberflächenspannung die schwere Benetzbarkeit beseitigt werden. Auch dürften sich dann nicht feuchte und trockene Nebel gerade in dieser Hinsicht gleich verhalten, wie es doch tatsächlich der Fall ist, und zwar nicht nur bei den in der Tabelle angeführten Schwefeltrioxyd- sondern auch bei den Salmiaknebeln.

Tabelle 3.

Absorption von Nebeln, denen ein absorbierbares Gas beigemengt ist.

Art der Nebel	Dispersionsmittel	Absorptionsmittel	absorbierter Anteil %
feuchte NH_4Cl -Nebel .	Luft	20%ige Kalilauge (1 Waschfl.)	13
feuchte NH_4Cl -Nebel .	Luft/ CO_2 i. Verh. 1:1	desgl.	34
trockene NH_4Cl -Nebel	Luft	20%ige Kalilauge (1 Waschfl.)	49
trockene NH_4Cl -Nebel	Luft/ CO_2 i. Verh. 1:1	desgl.	79
feuchte SO_3 -Nebel . .	Luft	20%ige Kalilauge (5 Waschfl.)	62
feuchte SO_3 -Nebel . .	Luft/ CO_2 i. Verh. 1:1	desgl.	80

War die Freundlich'sche Anschauung richtig, dann mußte die Absorption der Nebel durch Kalilauge wesentlich verbessert werden, wenn man dem nebelführenden Gase Kohlendioxyd beimgte. Denn die infolge der Bindung des Kohlendioxyds durch die Kali-

lauge eintretende Verkleinerung der Gasblasen innerhalb der Flüssigkeit läßt die letztere an die mehr am Rande befindlichen Nebelteilchen heranrücken. Ein wesentlicher Teil der Nebelpartikeln wird in diesem Fall durch die Flüssigkeit sozusagen eingefangen. Träfe die Annahme Kohlschüppers zu, so müßten die Nebelteilchen zur Hauptsache einfach in das Innere der Gasblasen hineingestoßen werden. Lediglich eine Konzentrierung des Nebels ohne wesentliche Abnahme der Menge der dispersen Substanz wäre die Folge. Tabelle 3 zeigt, daß die Nebelteilchen durch die herantretende Flüssigkeit tatsächlich aufgenommen werden im Einklang mit den im Anschluß an die Theorie Freundlichs entwickelten Vorstellungen.

Auch durch einen Vergleich der Abhängigkeit der Absorption von der Teilchengröße der Nebel (s. Tabelle 4) wird die Freundlichsche Theorie be-

Tabelle 4.

Abhängigkeit der Absorption von der Teilchengröße der Nebel.

Absorptionsmittel	Art der Nebel: trockene NH_4Cl -Nebel	
	unfiltriert %	filtriert %
Wasser, i. Winkler-Abs.-Schl.	43	90
Wasser, i. Drechsel-Fl.	52	83
Kalilauge	49	75
10 cm Watte, fest gestopft	100	94
10 cm Glaswolle, fest gestopft	98	94
1 Papierfilter	90	83

stätigt. Nach den früheren Untersuchungen lag es nahe, zu vermuten, daß die damals schon konstatierten Unterschiede im Verhalten von feuchten und trockenen Nebeln wesentlich auf die im Durchschnitt geringere Teilchengröße der trockenen Nebel gegenüber den feuchten zurückzuführen seien. Trockene Nebel bestehen zum Teil aus Partikeln von der Größe der Kolloidteilchen; es können daneben aber auch größere Teilchen in nicht unbeträchtlicher Anzahl darin vorkommen. Filtriert man jedoch die Nebel, durch ein Papierfilter, so bleiben nur die allerkleinsten Teilchen übrig. Die Nebel verhalten sich nunmehr viel „gasähnlicher“ als in unfiltriertem Zustande, sie werden durch Absorptionsmittel für Gase ganz bedeutend besser absorbiert als unfiltrierte Nebel. Umgekehrt werden sie durch solche Absorptionsmittel, die im wesentlichen Absorption durch Sieb- und Schleuderwirkung zeigen, schlechter als die unfiltrierten, aus größeren Teilchen bestehenden Nebel absorbiert.

Tabelle 5.

Absorption feuchter und trockener Nebel.

Art der Nebel	Zustand	Absorptionsmittel	Absorbierter Anteil %
SO_3	feucht	Wasser (i. Winkler-Abs.-Schl.)	46
SO_3	trocken	Wasser (i. Winkler-Abs.-Schl.)	7
NH_4Cl	feucht	Wasser (i. Winkler-Abs.-Schl.)	59
NH_4Cl	trocken	Wasser (i. Winkler-Abs.-Schl.)	43
SO_3	feucht	Gasmaskenkohle	22
SO_3	trocken	Gasmaskenkohle	82
NH_4Cl	feucht	Gasmaskenkohle	29
NH_4Cl	trocken	Gasmaskenkohle	93
SO_3	feucht	Papierfilter	71
SO_3	trocken	Papierfilter	36
NH_4Cl	feucht	Papierfilter	94
NH_4Cl	trocken	Papierfilter	90
NH_4Cl	trocken, filtriert	Papierfilter	83

Beispiele für die öfter schon erwähnte wesentlich verschiedene Absorption feuchter und trockener

Nebel bietet Tabelle 5. Die Tabelle veranschaulicht das Verhalten von drei Stoffen, durch die in bezug auf die Nebel drei Klassen von Absorptionsmitteln repräsentiert werden. Papierfilter wirken vornehmlich durch ihre Sieb- und Schleuderwirkung; Gasmaskenkohle wirkt in der Art eines eigentlichen Absorptionsmittels; Wasser hingegen ist nicht nur Absorptionsmittel, sondern es wandelt gleichzeitig trockene Nebel in feuchte um. Durch ein Papierfilter werden feuchte Nebel besser zurückgehalten als trockene, wie auf Grund der verschiedenen Teilchengröße zu erwarten. Gleichfalls stimmt die stärkere Absorption der trockenen Nebel durch Gasmaskenkohle gegenüber der der feuchten mit der Theorie überein; denn nach ihr steht zu erwarten, daß die aus kleineren Teilchen bestehenden trockenen Nebel sich gasähnlicher verhalten als die aus größeren Teilchen bestehenden feuchten. Das für die Gasmaskenkohle spezifische starke Adsorptionsvermögen spielt dabei jedoch eine nur untergeordnete Rolle; denn eine Bimssteinschicht zeigte gegenüber feuchten und trockenen Nebeln ein analoges Verhalten wie Gasmaskenkohle, wenn auch hier die Unterschiede geringer waren. Wasser oder eine wässrige Lösung verwandelt die trockenen Nebel schon vor dem Eintritt in feuchte und zwar, wie schon aus der geringeren Durchsichtigkeit der so entstandenen feuchten Nebel im Vergleich zu der der von vornherein feuchten zu entnehmen ist, in solche von noch größerem Teilchendurchmesser, als er den gleich im feuchten Zustande hergestellten eigen ist. Ursprünglich trockene Nebel müssen also durch Wasser und wässrige Lösungen noch schlechter zurückgehalten werden als von vornherein feuchte. Tabelle 5 zeigt, daß dies auch in der Tat der Fall ist.

Für das eingangs erwähnte eigentümliche Verhalten des im Kontaktprozeß erhaltenen Schwefeltrioxyds gelangen wir auf Grund der im Vorstehenden begründeten Anschauungen zu folgender Deutung: Das im Kontaktprozeß gebildete Schwefeltrioxyd tritt (nach Abkühlung) zunächst in Form trockener Nebel auf. Diese werden durch Wasser oder verdünnte Schwefelsäure in infolge der Trägheit ihrer Teilchen schlecht absorbierbare feuchte Nebel verwandelt⁹⁾. Wird durch Verwendung hochkonzentrierter Schwefelsäure als Absorptionsmittel die Umwandlung in feuchte Nebel verhindert, so erfolgt gute Absorption. Die im Vergleich zu der des Wassers geringere Affinität der konzentrierten Schwefelsäure zur Substanz der Nebelteilchen spielt keine wesentliche Rolle. Die Hauptsache ist, daß die Nebelteilchen überhaupt mit dem Absorptionsmittel in Berührung gelangen. Selbstverständlich muß oberhalb 98,5% eine Wiederabnahme des Absorptionsvermögens für Schwefeltrioxyd eintreten, da Schwefelsäure, die selbst Schwefeltrioxyddämpfe abgibt, diesen Stoff natürlich nicht mehr vollständig absorbieren kann. [A. 188.]

⁹⁾ Die Möglichkeit, das im Kontaktprozeß gebildete Schwefeltrioxyd durch Wasserdampf zu absorbieren (oder mit dem sich kondensierenden Dampf niederzuschlagen) dürfte darauf beruhen, daß sich hier beim Abkühlen so große Tröpfchen bilden, daß ein schnelles Absetzen erfolgt. Die schwere Absorbierbarkeit ist offenbar an einen ganz bestimmten Bereich der Teilchengröße gebunden. Wird dieser unterschritten, so erfolgt Absorption infolge der größeren Beweglichkeit (Brownsche Bewegung); wird er überschritten, so erfolgt Niederregnen der Teilchen infolge ihrer Schwere. (Anmerkung bei der Korrektur: Die Richtigkeit dieser in der Diskussion nach dem Vortrag ausgesprochenen Anschauung ist inzwischen experimentell bestätigt worden.)