

Protectol Agfa I und II werden jetzt auch in fester Form herausgebracht. Ein Prospekt gibt an, für welche Verwendungszwecke diese Präparate sich besonders eignen.

Guinea-Lichtblau A ist ein Säurefarbstoff, vorzüglich lichtecht, mit guter Abendfarbe, ebenso

Guinea-Lichtblau A2 G, welches einen wesentlich grüneren Farbton hat.

Metachromblau GFL und DL sind neue Metachromfarben.

Protoderm ist ein Pulverpräparat, welches ermöglicht, Glacéleder in jedem beliebigen Farbton mit Anilinfarbstoffen zu färben.

**Verkaufsgesellschaft Agfa-Griesheim und Farbenfabriken  
vorm. Friedr. Bayer u. Co.**

Naphthol AS, Anwendungsvorschriften (1925), ein 68 Seiten starkes Rezeptbuch.

Echtrot KB-Base ist eine neue Base, die mit Naphthol AS—SW ein leuchtendes Rot gibt, das sogar eine schwache Druckbäuche aushält.

Naphthol AS—BR und AS—BG sind neue Vertreter der Naphthol AS-Gruppe, die für die Herstellung rotbrauner, gelbbrauner und granatfarbiger Töne dienen.

Weiß- und Bunttätzen auf Färbungen mit Naphthol AS usw., 74 Muster mit eingehenden Vorschriften. Besonders die Bunttätzen mit Küpenfarbstoffen sind interessant.

[A. 190.]

## Über die industrielle Verwendung von Knallgas und andere Neuerungen im Metallspritz-Verfahren.

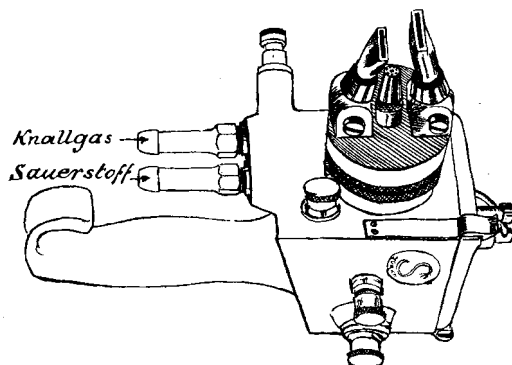
Von Dr. ing. E. h. M. U. SCHOOP, Zürich.

(Eingeg. 10./11. 1925.)

Durch eine zufällige, unscheinbare Beobachtung stellte ich fest, daß der hygienisch und technisch lästige Metallverlust beim Betrieb mit der sogenannten Metallisator-Pistole vermieden wird, wenn die zum Zerteilen und Aufschleudern erforderliche Preßluft nicht konzentrisch, sondern vermittelt zwei sich gegenüberstehenden Schlitzdüsen zugeführt wird (vgl. nebenstehende Skizze). Mit Rotamessern wurde ferner festgestellt, daß trotz zweieinhalbmal größerer Leistung des Apparates eine Gasersparnis von 20 % erreicht wird, und die Metallteilchen in schmelzflüssigem Zustande auftreten. Die Vorteile der neuen Anordnung werden erreicht, gleichgültig, ob es sich um die Drahtpistole handelt oder aber um den Apparat, bei dem als Ausgangsmaterial Metallpulver oder Staub verwendet wird. Die Gasersparnis hängt in erster Linie damit zusammen, daß bei der neuen Anordnung die Brenngas-Komponenten (Acetylen-Sauerstoff) nicht mehr jede einzeln, sondern als fertiges Knallgas zugeführt werden. Für den Fall, daß das Acetylen einem Niederdruckapparat, der Sauerstoff jedoch einer Stahlflasche entnommen wird, bedient man sich zweckmäßig eines Injektormischers, bei dem der Sauerstoff das Acetylen ansaugt. An Stelle der bisher üblichen drei Schläuche sind somit nur noch zwei nötig (siehe Fig.). Die Pistole ist handlicher und leichter geworden, eine Annehmlichkeit, die nicht zuletzt der Metallspritzer zu schätzen weiß.

In den Züricher Werkstätten ist die neue Anordnung seit März dieses Jahres in ständigem Betrieb, ohne daß sich irgendwelche Unzuträglichkeiten, besonders Flammenrückschläge, gezeigt hätten. Hingegen ist es wohl der erste industrielle Betrieb, wo unter Verwendung von Knallgas ohne Metallverlust und ohne Metallstaub gearbeitet wird. Von den Besuchern wurde und wird noch beinahe regelmäßig die Bemerkung gemacht, daß es nicht

geraten sei, „fertiges Knallgas“ zu verwenden, und daß in der Industrie doch allgemein das leicht begreifliche Bestreben vorhanden sei, das Mischen erst kurz vor dem Verbrauchsort, also der Düsenmündung vorzunehmen. Dies ist zutreffend; aber ebenso zutreffend ist die Behauptung, daß auch in der Technik die Gesetze der Trägheit, Nachahmung und Suggestion mehr Geltung haben, als man allgemein annimmt. „Überall wird es so gemacht, also muß es richtig sein.“ — Die Bedenken mit Hinsicht auf Gefährlichkeit sind in einfachster Weise damit zu widerlegen, daß bei der Metallisator-Pistole (oder auch Autogen-Schweißbrenner!) während des Normalbetriebes nach Wunsch zuerst das Acetylen oder der Sauerstoff abgedreht wird. In keinem Falle wird eine Rückzündung eintreten! Auf Grund der in Zürich gemachten Beobachtungen und Erfahrungen neige ich zu der Auffassung, daß es nur eine Frage der Zeit sein wird, bis in der autogenen Schweißtechnik das neue Prinzip (= Mischen der Gase drei und mehr Meter vor dem Verbrauchsort) sich allgemein Eingang verschafft haben wird<sup>1)</sup>.



Bei manchen Metallen, so namentlich bei Eisen und Stahl, war es beim früheren Pistolentyp bekanntlich möglich, die bloße Hand in den Metallisierungs-Strahlkegel vorübergehend hineinzuhalten. Dies kann nichts anderes heißen, als: die Teilchen sind außerordentlich klein und stark gekühlt. Bei der neuen Anordnung ist dieses Experiment nicht mehr zu empfehlen, selbst bei einer Entfernung von 2—3 Metern. Einmal sind die Teilchen wesentlich größer als früher und ferner kommen sie, wie erwähnt, in außerordentlich heißem Zustande auf die Oberfläche. Es geht dies auch daraus hervor, daß z. B. der Zinküberzug nicht mehr matt, sondern mehr glänzend ist, und der Glanz kann noch verstärkt werden unter der Voraussetzung, daß der „Transportwind“ auf 200° und mehr erhitzt wird.

Pistolen Typ	Blech I Type HG Schlitzdüse Heiße Luft	Blech II Type HG Schlitzdüse Kalte Luft	Blech III Type H runde, concentr. Luftdüse
Luftdruck . . . . .	4 Atm.	4 Atm.	3,5 Atm.
Blech vor dem Verzinken	370 g	378 g	369 g
Blech nach dem Verzinken	401 g	411 g	395 g
Verspritztes Zink . . . .	36 g	39 g	39 g
Aufgespritztes Zink . . .	31 g	33 g	26 g
Verlust . . . . .	5 g	6 g	13 g
Nutzeffekt in % . . . . .	86,087	84,612	66,664
Verlust in % . . . . .	13,913	15,388	33,336

Über die Ergebnisse bei Verwendung der neuen oder alten Anordnung gibt die vorstehende Tabelle Aufschluß, wobei nicht unerwähnt bleiben darf, daß bei Aluminium selbst bei kalter Preßluft die Nutzeffektzahlen sehr viel günstiger sind, nämlich 85 % (konzentr.)

<sup>1)</sup> Vgl. auch M. A. Schoop, Die industrielle Elektrolyse des Wassers. Enke, Stuttgart 1901.

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 vermittels 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 Kalorisiert- (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)<sup>2)</sup>.

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 Dampfdruck<sup>1)</sup>. 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. Lunge<sup>2)</sup> und R. Knietsch<sup>3)</sup> 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 festgestellt<sup>4)</sup>.

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-

<sup>2)</sup> Vgl. auch das Schweiz. Patent Nr. 71 195 vom 4. 9. 1915.

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

<sup>2)</sup> G. Lunge, B. 11, 370 [1878].

<sup>3)</sup> R. Knietsch, B. 34, 4110 [1901].

<sup>4)</sup> H. Remy, Z. Elektroch. 28, 467 [1922].