

soweit dies das Schutzrohr des Elementes gestattete, in unmittelbarer Nähe des zu erhitzen Scherbens sich befand. Bei den Proben 4 und 10 bis 15 wurde die Temperatur nur schätzungsweise angegeben.

Nachdem der Scherben abgeflammt hatte, was je nach der Menge des angewandten Zinks und nach der Höhe der Temperatur eine Minute bis $2\frac{1}{2}$ Stunde dauerte, wurde die Destillation als beendet betrachtet, und ging man nun nach Wägung des zurückgebliebenen Königs (Probe 1, 2 und 4) und nach Veraschung unverbrannter Kohlenreste (Probe 1 bis 11) zur Bestimmung des Goldgehaltes im Rückstande über. Hierzu wurde entweder der Scherben zerschlagen, sehr fein gerieben und die ganze Scherbenmasse der Ansiedeprobe unterworfen, oder man schmolz in demselben Scherben, in welchem die Destillation erfolgt war, Probierblei unter Zusatz von Borax ein. Die hierbei fallenden Bleikönige wurden in der bekannten Weise abgetrieben. Durch frühere Versuche war nun konstatiert worden, daß der Verlust an Gold beim Ansieden und Abtreiben je nach der Höhe der Temperatur und der angewandten Bleimenge für das benutzte Kapellenmaterial etwa von 0,2 bis 0,6 Proz. schwankte. Bei den vorliegenden Untersuchungen habe ich diesen Verlust zu dem niedrigen Werte von 0,2 Proz. angenommen, und ist bei den in der Zusammenstellung verzeichneten Gewichten der ausgebrachten Goldkörner diese Korrektur in entsprechendem Sinne bereits angebracht. Alles weitere ist aus der Tabelle selbst ersichtlich.

Aus vorstehenden Untersuchungen geht hervor, daß eine vollständige Verdampfung von Gold bei Gegenwart von Zink selbst bei einem sehr großen Überschuß an letzterem Metall und bei Anwendung der höchsten Temperaturen unter keinen Umständen erreicht werden konnte. Ja die Verluste bei Temperaturen bis 1500° sind so gering, daß man wohl zu dem Schlusse berechtigt sein darf, daß selbst noch bei etwas höheren Temperaturen die Gegenwart von Zink einen wesentlichen Einfluß auf die Flüchtigkeit von Gold nicht auszuüben vermag. Der Umstand, daß bei der Erhitzung im elektrischen Lichtbogen verhältnismäßig viel Gold verloren gegangen ist, läßt sich zum Teil dadurch erklären, daß das Zink mit außerordentlicher Heftigkeit verdampfte, wobei Teile des bereits gebildeten Zinkoxydes mit daran haftenden deutlich sichtbaren Goldkügelchen und Teile der Legierung selbst fortgeschleudert wurden.

Ähnliche Erscheinungen, wenn auch natürlich in viel beschränkterem Maße, wurden auch schon bei den Proben 5—11 beobachtet.

Ich bin der Ansicht, daß bei Anwendung geeigneter geschlossener Gefäße an Stelle der offenen Scherben sich die Verluste für alle Proben noch auf ein weit geringeres Maß hätten zurückführen lassen können.

Jedenfalls dürfte durch die Untersuchungen die Angabe von Hellot widerlegt und zugleich der Beweis erbracht sein, daß Gold in Gemeinschaft mit Zink bei den bei einer Leichenverbrennung im Flammofen herrschenden Temperaturen sich nur in ganz untergeordneten Mengen verflüchten kann. Größere Verluste an Gold sind bei Gegenwart von Zink nur dann zu befürchten, wenn das letztere mit außerordentlicher Heftigkeit verdampft, wobei Gold als solches oder in Legierung mit dem Zink mechanisch mit fortgerissen werden kann.

Zur Kenntnis der Nitrocellulose.

Von Oscar Guftmann.

Herr Professor Lunge kommt in Heft 9 dieser Zeitschrift, ein Jahr nach Veröffentlichung eines meiner Vierteljahresberichte in der Chemischen Zeitschrift, auf die darin enthaltene Kritik seiner und seiner Schüler Arbeit über Nitrocellulosen zurück.

Es ist mir vor allem unangenehm, daß Lunge, im Bestreben kurz zu sein, mich einer Unhöflichkeit zeiht. Ich soll gesagt haben, daß er „keine andere Kenntnis als die durch die Literatur vermittelte zeige“. In Wirklichkeit schrieb ich: „Es muß von vorneherein bedauert werden, daß Lunge so absolut eine andere Kenntnis von Arbeiten über Nitrocellulose, als durch die Literatur verneint“. Im „allgemeinen Interesse von Wissenschaft und Industrie“ habe ich dies bedauert, weil dann Lunges Schlüsse gewiß ganz einwandfrei gewesen wären. Da Lunge aus Bescheidenheit nur meine von den seinigen abweichenden Ansichten anführt, so möchte ich zur Vermeidung von Mißverständnissen erwähnen, daß ich die Arbeit als eine „hoch bedeutende“ und „klassische“ bezeichnete, die „sich den besten würdig an die Seite stellen kann“.

Lunges Arbeit macht den Eindruck, daß er die Vorgänge bei der Erzeugung im großen auf eine systematische Basis bringen wollte, indem er die zur Erreichung der nach jeder Richtung vollkommensten Stufe erforderlichen Mittel genau untersuchte und feststellte. Wenigstens gab er selbst an¹⁾, daß seine Arbeit dazu dienen soll, um „mit Sicherheit

¹⁾ Journal of the American Chemical Society 1901, S. 543.

die im Handel benötigten verschiedenen Gattungen von Nitrocellulose zu erhalten". Da ich nun die Hälfte aller in Europa bestehenden Schießwollfabriken eingehend besichtigt habe, fühlte ich mich berufen, seine Studie ausführlich zu beleuchten. In seiner Erwiderung stellt sich Lunge aber auf den Standpunkt des reinen Mannes der Wissenschaft, der nur für wissenschaftliche Zwecke arbeitete; das erschwert von industrieller Seite die Kritik einer Arbeit, die in einer Zeitschrift für angewandte Chemie erschien.

Gewiß soll man für wissenschaftliche Zwecke mit den reinsten Ausgangsmaterialien arbeiten, kann man aber sogenannte „chemisch reine Verbandwatte“ ohne weiteres als „reinstes“ Material annehmen? Wie ich erklärte, ist die Nitrierung der Cellulose nicht blos ein chemischer Vorgang, sondern auch ein physikalischer, der nicht unwesentlich von der Vorbereitung der Baumwolle abhängt. Man muß sich unter Spinnereiaffällen nicht etwa eine schmierige, verunreinigte Baumwolle vorstellen, vielmehr ist gut zubereiteter Abfall ebenso rein, als Verbandwatte, andererseits aber hat die Faser nicht durch Chlor, schweflige Säure, oder andere Chemikalien, oder durch sonstige Behandlung in ihren physikalischen Eigenschaften gelitten. Alle Erfahrung spricht dagegen, daß man aus Verbandwatte eine vollkommene Nitrocellulose herstellen könne.

Ich habe nur deshalb konstatiert, daß Lunge die Regenerierung des Säuregemisches nicht berücksichtigte, weil ich das Herabgehen bis zu 12 Proz. Wasser für den „Handel“ zu kostspielig fand. Eine kleine Rechnung wird Lunge zeigen, daß bei der Wiederbelebung stets ein Überschuß von Abfallsäure bleiben muß, der für eine Fabrik von bestimmter Produktionsfähigkeit unbrauchbar ist. Dies und die beim Vermischen von Abfallsäure mit Oleum zur Vermeidung von Zersetzung nötigen Einrichtungen und Vorkehrungen machen dessen Verwendung „nicht ganz einwandfrei“. Dynamitfabriken sind übrigens selten auch Nitrocellulosefabriken und wegen der Wiederbelebung werden Kontaktssysteme nicht angeschafft.

Wenn irgend jemand Versuche im kleinen so ausführen kann, daß sie der Arbeit im großen ähnlich sind, so ist es Lunge, aber auch er kann bei Nitrocellulose keine Wunder wirken. Jedermann würde es auf das lebhafteste bedauern, wenn Lunge nicht arbeitete und veröffentlichte, und wenn ich damit getroffen sein soll, daß „solche Arbeiten . . . manchen Experten unangenehm sind“, so brauche ich doch nur darauf hinzuweisen, daß ich in meinen Schriften und Büchern

Hunderte von nicht allgemein bekannten Ratsschlägen, Erfahrungen und Mitteilungen mache, wie Lunge in den seinigen, und dafür ebenso viele Vorwürfe erhielt, wie er.

In Bezug auf den höchsten erreichbaren Nitrierungsgrad will Lunge mich trotz verschiedener Briefe nicht verstehen, die Leser werden es sicher. Ich habe mitgeteilt, daß ich im großen Maßstabe Schießwolle von 13,65 Proz. Stickstoffgehalt erzeugte, und um Lungen verschiedentlich geäußerte Zweifel zu beseitigen, erbat ich, unter ausdrücklicher genauer Angabe der Umstände, vom abnehmenden Regierungschemiker eine Bescheinigung. Ich erhielt dieselbe mit Bewilligung seines Ministeriums und sandte sie an Lunge, fügte aber hinzu: „Natürlich muß auch ich die Bedingung stellen, welche das . . . Kriegsministerium stellt, nämlich, daß Sie weder Zahlen, noch Quellen veröffentlichen“. Es ist mir höchst peinlich, wie sich versteht, daß Lunge, wenn auch jedenfalls unabsichtlich, diese Beschränkung nicht einhielt, denn ich bin leider für die Folgen verantwortlich.

Was sind nun die Tatsachen? Es wurden während Monaten täglich große Mengen Schießwolle erzeugt, und zwar mit zehnfacher Regenerierung der Abfallsäuren, also mit stets einigermaßen chemisch und physikalisch verschiedenen Säuregemischen. Das gibt viele Hunderte von Nitrierungen. Die täglich erzeugte Schießwolle wird vermischt, zu Körpern gepresst und in Kisten verpackt. Wenn etwa 20 000 kg beisammen sind — also nicht in frischem Zustande, sondern nach einigen Monaten —, entnimmt der Regierungschemiker von je 200 kg ein Durchschnittsmuster, zusammen also etwa 100, die er prüft. Bei diesen 100 Mustern findet er ein Minimum von 13,53 Proz. und ein Maximum von 13,60 Proz., Mittel für die ganzen 20 000 kg 13,55 Proz. Ist es nun nicht jedem Fabrikanten klar, daß, um in 200 kg, welche über 50 Nitrierungen entsprechen, einen Durchschnitt von 13,60 Proz. zu erreichen, ein großer Teil mehr als diesen Prozentsatz enthalten mußte, und daß meine Behauptung, es sei viel mit 13,65 Proz. darunter gewesen, vollkommen den Tatsachen entspricht? Lunge, als ehemaliger Fabriksdirektor und als Aufsichtsrat einer Schießwolle und Pulver erzeugenden Fabrik, sollte das doch genau kennen.

Die Chemiker einer großen Fabrik und einer übernehmenden Regierung mit jungen, im Gebrauche des Nitrometers einzuschulden Herren zu vergleichen, geht doch nicht an. Diese Chemiker haben täglich und das ganze Jahr hindurch Dutzende solcher Analysen zu machen und haben darin mehr Übung,

als irgend Jemand. Die Regierung hat die Möglichkeit einer genauen Analyse jedenfalls sorgfältigst geprüft, und wenn davon die Zurückweisung von Lieferungen im Werte von etwa 50 000 M. abhängt, so sehen Lieferant und Regierung auf genaue Untersuchung, die nicht jungen Herren überlassen wird. Man kann also ruhig auf die erste Dezimalstelle solcher Resultate schwören.

Ich habe Lunge in Bezug auf seine hochnitrierte Schießwolle keinen Irrtum vorgeworfen, im Gegenteil ich betonte „die Tatsachen anzuzweifeln, wäre lächerlich“. Gewiß, keiner der Kopfschüttler hat je Lunge'sche Schießwolle von 13,9 Proz. in Händen gehabt, die nach einigen Tagen so merkwürdig zurückgeht; sie sind zwar Chemiker hervorragender Fabriken, waren aber wohl nicht geschickt genug, um sie nachmachen zu können, deshalb zweifelten sie, daß Lunge's Produkt reine Schießwolle sei.

Daß ich mir gestattete zu erwähnen, ich hätte „Ursache zu glauben“²⁾), es sei seitdem versuchsweise stabile Schießwolle von 13,9 Proz. gemacht worden, ist mein gutes Recht, auch wenn Lunge dem keine Beachtung schenken will. Er sagt selbst, daß „die Fabriken der Sprengstoffindustrie durchweg eine öffentliche Erwähnung ihrer Erfahrungen nicht gestatten“, und ich kann wohl hinzusetzen, weder mit Lunge in einen Federkrieg geraten, noch Konkurrenten die Mittel zur Nachprüfung an die Hand geben wollen.

Daß ich verschiedentlich anderer Meinung bin, als Lunge und Bebie, ja sogar als Vieille, ist nicht so sakrilegisch, als Lunge es darstellt. Vieilles Maximum wird von Niemandem als solches anerkannt; er hat unter Bedingungen gearbeitet, bei welchen ein höherer Stickstoffgehalt nicht zu erreichen war. Ich habe auch Lunge brieflich darauf aufmerksam gemacht, daß die amtliche Spezifikation der Vereinigten Staaten³⁾ bei rauchlosem Pulver für die Marine verlangt: „Der Prozentgehalt an Stickstoff der unlöslichen Nitrocellulose muß $13,30 \pm 0,15$ sein“. Es ist jedem Fabrikanten klar, daß man da manchmal höher als 13,45 Proz. kommen muß und sich durch Vermengen mit ebenso leicht vorkommender Nitrocellulose unter 13,30 Proz. hilft. Auch in dem Corditprozesse, wo Lunge und ich als Sachverständige fungierten, hat Sir Henry Roscoe bezeugt, er habe im großen Maßstabe Schieß-

²⁾ Ich gebrauchte leider eine englische Redensart, aber Lunge weiß sehr wohl, sie bedeutet, „ich habe Nachricht aus authentischer Quelle“.

³⁾ Wiloughby Walke, Lectures on Explosives, 1897, S. 330.

wolle mit 13,60 Proz. (13,70 Proz. aschenfrei) hergestellt. (Frage No. 1637 und 1638 des amtlichen Protokolles.) Ich befindet mich also mit meiner Häresie in guter Gesellschaft,

In Bezug auf lösliche Nitrocellulose von mehr als 12,9 Proz. glaubt Lunge weder mir, noch Schüpphaus, dem er sogar sagt, „das Papier ist ja geduldig“. Das tut mir aufrichtig leid, denn ich hätte gedacht, daß Lunge und ich, die einander seit 18 Jahren nicht nur schätzen, sondern wie ich hoffe, auch achten gelernt haben, nicht jedesmal eine Beglaubigung von zwei Zeugen vorweisen müssen, wenn wir etwas behaupten. Das würde eine böse Zeit für die Wissenschaft werden, wenn das Wort von Leuten nichts mehr gilt, die einen guten Ruf zu verlieren haben. Ein wissenschaftlicher Beweis ist deren Behauptung nicht, aber sie verdient Achtung selbst in einer wissenschaftlichen Kontroverse.

London, 7. März 1903.

Über die Herstellung der Zinkretorten und deren Verhalten im Feuer.

(Dritte Mitteilung über den Ton von St. Louis.)

Von Dr. Otto Mühlhäuser.

Eine der hauptsächlichsten Anwendungen, welche der Ton von St. Louis erfährt, ist diejenige zur Herstellung von Zinkretorten. Es sind dies bekanntlich röhrenförmige Gefäße, in welchen man die Reduktion des Metalloxyds mit Kohle vornimmt und gleichzeitig das Zink abdestilliert. Da dieser kombinierte Prozeß bei hoher Hitze ausgeführt wird und die Gefäße im Zinkofen den verschiedenartigsten pyrochemischen, mechanischen und physikalischen Einfüssen bez. Angriffen ausgesetzt sind, so stellt man an die Zinkretorten die allergrößten Anforderungen in Bezug auf allgemeine Widerstandsfähigkeit und Haltbarkeit.

Von einer Zinkretorte verlangt man im allgemeinen: einen ziemlich bedeutenden Grad von Schwerschmelzbarkeit (über Segerkegel 30), Widerstandsfähigkeit gegen Berührungsmittel (Flugstaub, Schlacke im Innern der Retorte), Zähigkeit und mechanische Festigkeit resp. Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen (Stoß und Schlag), Unempfindlichkeit gegen Temperaturschwankungen bez. Fähigkeit, plötzliche Abkühlung, wie sie beim Chargieren der Retorten eintritt, zu ertragen, hohen Grad von Undurchlässigkeit für Zindämpfe, Widerstand gegen Deformation (Einbiegen im Ofen), nicht allzu starkes Nachschwinden im Feuer, lange Lebensdauer.