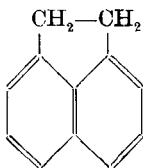


unbeträchtlicher Menge vorkommender Kohlenwasserstoff, der ebenfalls einen Fünfring, aber einen gesättigten enthält, ist das Acenaphthen, $C_{10}H_{12}$, das 1867 von Berthelot



aufgefunden wurde (Zeitschrift f. Chemie 1867, 714). Es siedet bei 278° kor., schmilzt bei 95° und kristallisiert hervorragend schön in langen Nadeln, wodurch es sich von Fluoren und anderen Kohlenwasserstoffen mit ähnlichem Siedepunkt unterscheidet. Bei der Oxydation gibt es Acenaphthenchinon, Naphthalsäure und schließlich Hemimellitsäure. Acenaphthen wird neuerdings in Form des Chinons zu einem bromhaltigen, roten Küpenfarbstoff verwandt (D. R. P. 196 349 und 198 510 der Baseler Chem. Fabrik zu Basel). Beim Erhitzen mit Schwefel liefert das Acenaphthen Trinaphthylbenzol (Rehländer, Berl. Berichte 36, 1583; Dziewonsky und Bachmann, Berl. Berichte 36, 962 u. 3768), einen Körper, der vermutlich im Steinkohlenpech vorhanden ist, beim Behandeln mit Bleioxyd Acenaphthylen (Behr und Dorp, Liebigs Ann. 172, 276), das ebenfalls im Teer vorhanden sein dürfte. (Schluß folgt.)

Technologie für Chemiker und Juristen¹⁾.

Von H. WICHELHAUS.

(Eingeg. d. 20./1. 1908.)

Im Jahre 1899 wurde ich aufgefordert, eine Zusammenstellung der Erfindungen chemischer Natur im 19. Jahrhundert zu machen, weil man für die Ausstellung in Paris im Jahre 1900 davon Gebrauch machen wollte.

Da sich eine große Zahl wichtiger Fortschritte ergab, schien es mir zweckmäßig, in dem Vorworte zu der daraus entwickelten „Historischen Ausstellung“²⁾ darauf hinzuweisen, daß für die Zukunft nicht weniger bedeutende Aufgaben blieben. Ich sagte daher:

„Beispielsweise nimmt der Bedarf an Nitraten so zu, daß man sich nicht für alle Zukunft auf den Chilesalpeter verlassen kann. Wenn es aber erst gelingt, mit den Elementen, die in der Luft des verbindenden Funkens harren, Nitrate zu machen, wird die Frage der Benutzung des Stickstoffs der Luft gleich bedeutend größer und schließt sich wieder vieles andere an.

Seitdem ist die Aufgabe, Salpeter aus den Elementen der Luft zu machen, so in den Vordergrund gebracht worden, daß es wohl richtig ist, auch das

andere, was sich meiner Ansicht nach daran anschließt, etwas näher zu bezeichnen.

Die Salpeterlager in Südamerika sind einzig in ihrer Art. Sie verdanken nicht nur ganz ungewöhnlichen und kaum wieder zu erwartenden Naturereignissen ihre Entstehung, sondern sind auch so leicht abzubauen, wie man es selten bei derartigen Schätzen findet.

Um das salpeterhaltige Mineral, das „Salpetae“, zu fördern, ist kein tiefgehender Bergbau erforderlich; man hat nur unbedeutende, aufliegende Schichten zu entfernen, um dann im Tagebau zu arbeiten. Auch ist es leicht, aus diesem in weiten Strecken abgelagerten Rohstoff an Ort und Stelle den Salpeter, der für die meisten Zwecke brauchbar ist, zu machen.

Diese Umstände haben dazu geführt, daß man die Lager rücksichtslos ausbeutet. Während in den ersten Jahren des Betriebs 1825–1830 nicht mehr als 1000 t jährlich gefördert wurden, rechnet man jetzt mit einer Jahresproduktion von 1,8 Mill. t, so daß allerdings eine Erschöpfung dieser Quelle vorauszusehen ist.

Wenn man nun daraus einen Vorwurf für die Südamerikaner abgeleitet und versucht hat, sie in ihrer Produktion einzuschränken, hätte man auch schon lange sich fragen können, ob denn wir, die Konsumenten, nicht unnötig von dem in Massen angebotenen Salpeter Gebrauch machen.

Jedenfalls ist jetzt die Frage geboten, ob wir, wenn der Chilesalpeter versagt, daraus einfach zu folgern haben: „also muß man jährlich 1 Mill. und so und so viel Tausend t mit Hilfe der Luftelemente darstellen“, oder ob wir einen Teil der Arbeit, die wir jetzt dem Salpeter aufbürden, mit anderen Mitteln verrichten können.

Daraus ergibt sich das andere, was meiner Ansicht nach durch die Erschöpfung der Lager ange-regt wird. Denn, um die gestellte Frage richtig zu beantworten, muß man sich klar machen, wozu gegenwärtig Salpeter verwendet wird.

Unter diesen Verwendungen verdient wegen ihres Alters, wegen ihres Umfanges und ihres allgemeinen Interesses diejenige für Schießmittel und Sprengstoffe vorangestellt zu werden. Sie wird durch leicht herbeizuführende, daher auch zufällig zustande gekommene Bedingungen nahe gelegt.

Man braucht in den geschmolzenen Salpeter nur ein Stück Holz einzutauchen, um ein kleines Feuerwerk zu bekommen. Da dies ebenso mit Kohle, mit Schwefel usw. gelingt, erklärt sich das Alter der Benutzung dieses Verhaltens. In der Tat hängt die Erfindung des Schießpulvers damit zusammen.

Da ferner Salpeter der einzige natürlich vorkommende Stoff ist, der zu solcher Wirkung führt, ist es nicht wunderbar, daß schon früher Salpeter nicht eingetreten ist. Sie hat sogar in vergangenen Jahrhunderten, als man noch keine regelmäßige Zufuhr von Salpeter aus Indien kannte, geschweige denn die reiche Quelle, die wir jetzt benutzen, zu ganz merkwürdigen Maßnahmen geführt.

Damals sammelte man in Deutschland den sogen. Mauersalpeter; es ist z. B. ein Privilegium vom J. 1419 bekannt, durch welches Erzbischof Günther von Magdeburg das Recht erteilt, innerhalb des Gerichtssprengels von Giebichenstein

¹⁾ Vortrag, gehalten bei Eröffnung der neuen Räume des technologischen Instituts der Universität Berlin, am 9./1. 1909.

²⁾ Historische Ausstellung der Deutschen Chemischen Gesellschaft in Paris 1900, S. 3.

bei Halle Salpeter zu suchen und zu finden³⁾. In späterer Zeit wurden solche Privilegien in großer Zahl ausgegeben; sie wurden namentlich in Preußen und Württemberg bis gegen 1800 mit größter Strenge durchgeführt, so daß die sogen. Salpeterknechte, welche Häuser, Ställe und Mauern absuchten und abkratzen, der Schrecken aller Grundbesitzer wurden.

In anderer, nicht weniger auffallender Weise haben sich die Franzosen geholfen, indem sie Salpeterplantagen im Lande errichteten. So wurde zur Zeit des Kardinals Mazarin, also gegen Ende des 17. Jahrhunderts, in Paris selbst die „salpêtrière“ als eine große Anstalt für diesen Zweck errichtet. Es heißt in einer Notiz von J. 1697: „la salpêtrière était un grand emplacement, dans lequel il y avait divers corps de batiments en forme de granges, ou se faisait le salpêtre“.

Obwohl die Pariser Anlage bald nachher für die Zwecke des bekannten Hospitals umgestaltet wurde, gab es doch im übrigen Frankreich noch lange Zeit hindurch solche Salpeterplantagen.

Die in Deutschland und in Frankreich eingeschlagenen Verfahren hatten bei aller äußeren Verschiedenheit das Gemeinsame, daß man den Harnstoff benutzte, um Salpeter zu bilden.

Damals allerdings konnte man der Salpêternot nur abhelfen, indem man Mittel ersann, um eben dieses eine für Schießpulver unentbehrliche Material zu machen.

Heute aber stehen wir solchen Fragen etwas anders gegenüber. Heute muß das Versagen einer Naturquelle tiefergehende Anregung geben.

Das ist nun deutlich zu erkennen.

Noch im Jahre 1900 konnten wir in Paris als Explosivstoffe nur solche vorführen, die mit Salpeter zusammenhängen. Jetzt steht die Sache schon anders.

Der Ausgangspunkt für diese Neuerung ist ein lange bekannter, aber lange nicht benutzter. Ebenso leicht, wie mit Salpeter, bekommt man ein Feuerwerk mit Chloraten, sogar ohne zu erhitzen, wenn man etwas Schwefelsäure zu Hilfe nimmt.

Die Chlorate haben aber eine Eigenschaft, welche bisher von ihrer Benutzung für Sprengstoffe absehen ließ; sie sind empfindlich gegen Reibung und Stoß.

Wenn wir einen genügenden Stoß geben, so explodiert das mit Chlorat hergestellte Gemenge. Dadurch kommt bei Gebrauch in größerem Maßstabe eine Unsicherheit in die Sache, welche für den allgemeinen Verkehr unzulässig ist.

Die zu lösende Aufgabe bestand also darin, diese Empfindlichkeit zu beseitigen. Es geschieht, indem man Substanzen, welche die Reibung aufheben, zusetzt, also Öl, Wachs u. dgl. Dann explodiert das Gemenge nicht infolge eines gewöhnlichen Stoßes, wie er eben angewendet wurde. Auch bei stärkeren Stößen ist der Erfolg zunächst zweifelhaft.

Nun könnte man meinen, daß solche Gemenge unbrauchbar sind. Das trifft aber durchaus nicht zu; wir haben ausreichende Mittel, solche schlummernde Kraft zu wecken. Es geschieht durch die

sogen. Initialwirkung (abgeleitet von initium der Anfang) und zwar mit einem Erfolge, den ich lieber nicht hier auf dem Tische zeigen will.

Das Experiment ist draußen auf dem Hofe gemacht und hier leicht zu erklären. Die Initialwirkung wird dadurch hervorgerufen, daß man eine leicht und heftig explodierende Substanz, z. B. Knallquecksilber auf dem passiv gemachten Sprengstoff entzündet; dadurch wird dieser veranlaßt, mitzugehen. Die geringe Menge Knallquecksilber, die nötig ist, befindet sich in einer Metallkapsel, die wie ein Zündhütchen aussieht. Man schlägt aber nicht auf die Kapsel, so daß die Flamme auf das Pulver geht, sondern man entzündet das Knallquecksilber in der Kapsel durch eine Zündschnur — oder elektrisch, so daß es explodiert; dann kommt ein Stoß zustande, welcher stark genug ist, um jeden schlummernden Sprengstoff, der überhaupt diesen Namen verdient, zu wecken. Versuchsweise ist dies auszuführen in der passend hergestellten Ausbohrung eines Bleicylinders. Denn das weiche Blei wird nicht zerschmettert, sondern gibt nach, so daß eine Erweiterung im Innern des Zylinders entsteht.

Dadurch wird nun 1. die Stärke der Wirkung bewiesen, welche genügt, um spröde Stoffe, wie Stein und Erz zu zerschmettern, so daß man bei Tunnelbau und Bergbau davon Gebrauch machen kann. Es wird

2. die Wirkung verschiedener Sprengstoffe vergleichbar.

Wenn die ursprüngliche Ausbohrung immer gleich gemacht wird, so ist deren Erweiterung eine größere oder kleinere, wenn Dynamit explodiert, und wenn man schwächere Sprengstoffe dem gleichen Versuche unterwirft.

Nachher stellt man fest, wieviel Kubikzentimeter Wasser erforderlich sind, um die entstandenen Hohlräume zu füllen und vergleicht dies mit den 62 ccm Wasser, die von der ursprünglichen Ausbohrung aufgenommen wurden.

So ergibt sich eine der Meßmethoden, auf die ich noch zurückkomme.

Hier sieht man die Wirkung einer Patrone des Chloratsprengstoffs, die 10 g enthält. Sie hat eine Erweiterung um 198 ccm bewirkt. Der Sprengstoff kommt aus einer Fabrik in Schlesien und heißt Silesia-Sprengstoff. Vor einigen Monaten ist es dahin gekommen, daß Sprengstoffe dieser Art in den allgemeinen Verkehr gebracht werden.

Die Bedeutung dieser Tatsache liegt darin, daß man nun Explosivstoffe im Gebrauch hat, zu deren Herstellung Chlorat an Stelle von Salpeter gebraucht wird.

Dadurch ist ein „initium“ anderer Art gemacht. Dies ist ein Gemenge, welches dem alten Schießpulver entspricht. Wenn wir nun dahin kommen, mit Hilfe von Chlorverbindungen Substanzen herzustellen, die wie Nitroglycerin, Knallquecksilber und Nitrocellulose wirken, so würde der Gebrauch von Salpeter für diese Zwecke bedeutend eingeschränkt.

Diese weitere Folge ist insofern schon angedeutet, als sich herausgestellt hat, daß elektrolytisch hergestelltes Chlorat empfindlichere Gemenge liefert als anderes. Auch haben sich außer den Chloraten die Perchlorate schon für Sprengstoffe eingeführt.

³⁾ Vgl. E. von Lippmann, Abhandlungen usw. zur Geschichte der Naturwissenschaften.

Da wir nun für die Herstellung von Chlorverbindungen alles im Lande haben, während man Salpeter aus Südamerika holt oder mit Hilfe norwegischer Wasserfälle herstellt, würde eine solche Veränderung, wenn sie weiter geht, wirtschaftliche Folgen sehr günstiger Art haben.

Überhaupt bedeutet die Einführung neuer Sprengstoffe und Schießmittel immer einen Fortschritt. Durch die Einführung des Dynamits wurden bei dem Berg- und Tunnelbau Preußens gleich im ersten Jahre 10—15 Mill. Mark erspart, und zwar aus folgendem, auf den ersten Blick gering erscheinendem Grunde. Für jede gute Sprengung braucht man ein sorgfältig hergestelltes Bohrloch, in welches die Patrone mit dem Sprengstoff genau paßt. Da nun diese Bohrlöcher viel kleiner sind für Dynamit als für das früher benutzte Schwarzpulver, so erklärt sich wesentlich daraus die Ersparnis, die sich heute noch höher berechnen würde als zu Anfang.

Nun ist aber Dynamit durchaus nicht für jede Sprengarbeit zu gebrauchen. Die Steinkohle z. B. soll meistens in großen Stücken gefördert werden, während Dynamit diesen spröden Stoff zu sehr zerpulvert. Auch ist Dynamit zu vermeiden, wo schlagende Wetter zu befürchten sind. Da nun jährlich etwa 800 Mill. Tonnen Steinkohle zu fördern sind, kann man sich leicht vorstellen, welcher Wert in der ganzen Welt darauf gelegt wird, den geeigneten Sprengstoff dafür im Gebrauch zu haben.

Dadurch ist aber nur ein Beispiel gegeben; sehr viele und sehr verschiedene Rohstoffe sind durch Sprengarbeit zu fördern.

So kommt es, daß durch die Einführung des Dynamits weder das alte Schwarzpulver unnötig, noch die Erfindung neuer Sprengstoffe überflüssig geworden ist. Im Gegenteil: es wird täglich auf diesem Gebiete Neues angeboten und versucht.

Es ist also klar, daß das initium, welches durch die Einführung der Chloratsprengstoffe gemacht wurde, in mehr als einer Beziehung große und wichtige Folgen haben kann.

Nur muß man nicht glauben, daß derartige Veränderungen immer schnell von statuen gehen. Ein naheliegendes Beispiel möge dies erklären.

Man hört wohl sagen: Das neue Schießpulver besteht aus Schießbaumwolle. Wenn man aber die letztere, die ich hier habe, vergleicht mit dem Gewehrpulver, welches hier vorliegt, fällt der Unterschied auf. Noch auffallender ist, daß eine Arbeit von etwa 40 Jahren dazu gehört hat, um aus der ersteren das zweite zu machen. Das Wesen des Unterschiedes zeigt sich, wenn man gleiche Mengen beider in gleich langer Schicht verbrennt.

Die Schießbaumwolle brennt viel schneller, als das chemisch ebenso zusammengesetzte Pulver. Nun wirken derartige Stoffe, wenn sie sehr schnell brennen, brisant, und wenn die Schießbaumwolle auch nicht gerade den Gewehrlauf zerbricht, wie das Wort „briser“ besagt, so erschüttert sie doch den ganzen Apparat, den man Schießgewehr nennt, derart, daß sie für den Zweck, den ihre Erfinder gleich im Jahre 1846 ins Auge faßten und durch den Namen bezeichneten, unbrauchbar geblieben ist.

Alle Versuche, sie ihrem Zwecke anzupassen, blieben erfolglos, bis man 1885 darauf kam, ihre Porosität völlig zu beseitigen — durch Gelatinierung. Dadurch wurde zugleich die Zeit der Verbrennung

genauer Berechnung zugänglich. Sie ist nun proportional der Dicke der hergestellten Blättchen.

Die Sache war für militärische Zwecke so wichtig, daß wir die in Frankreich gemachte Beobachtung ohne Zeitverlust uns zu eigen machen mußten.

Das war aber nicht einfach; denn solche Dinge werden nicht veröffentlicht. Sie bleiben zunächst so in dem Schleier des Geheimnisses, daß man sich — auch wenn sie allgemein anerkannt sind — noch besonders bemühen muß, um festzustellen, wer sie fertig gebracht hat.

Bei dieser Betrachtung sind wir davon ausgegangen, daß der Salpeter für Schießmittel und Sprengstoffe gebraucht wird.

Die Schlußfolgerung, daß er heutzutage nicht mehr das einzige Mittel für solche Zwecke ist, sondern durch andere ersetzt werden kann, gilt aber nicht nur für diese Art des Gebrauchs, sondern allgemein.

Wenige Worte werden genügen, um dies zu erhärten.

Nach den Schießmitteln und Sprengstoffen sind die Vorprodukte für künstliche Farbstoffe und die künstlichen Düngemittel in besonders großem Maßstabe an den Verbrauch von Salpeter gewöhnt worden.

Nun ist aber bei den ersteren schon durch die Alkalischemelze der Sulfosäuren mancher Prozeß, der ein- oder mehrmals Salpeter erforderte, ersetzt worden. Die Mannigfaltigkeit der Mittel, die auf diesem Gebiete verwendbar sind, wird es in vielen Fällen gestatten, entsprechende Veränderungen zu machen.

Was ferner die Pflanzennährstoffe betrifft, so ist zunächst der Kalkstickstoff eingeführt worden, nachdem man die Salpetermineralien an die Wand gemalt hatte. Er wird am einfachsten in der Weise hergestellt, daß der Stickstoff der Luft von dem begleitenden Sauerstoff befreit und über erhitztes Calciumcarbid geleitet wird.

Auch dies ist hier im Institut systematisch durchgearbeitet worden und wird nachher im Laboratorium an den erforderlichen Apparaten erläutert.

Außerdem aber sind ähnliche Prozesse, welche keinen Salpeter verbrauchen, sondern diesen für den Bedarf der Pflanzen ersetzen, im Werden begriffen.

Kurz: es kann demjenigen, der die Verwendungen des Salpeters richtig beurteilt, nicht zweifelhaft bleiben, daß die allmähliche Erschöpfung der südamerikanischen Lager als eine Anregung aufzufassen ist, welche weit über die Frage der Herstellung gerade dieses Produkts hinausführt und ebenso mannigfaltige wie ökonomisch wichtige Folgen haben kann.

Sobald man aber diese Auffassung von der Sache gewonnen hat, muß man wünschen, daß die Fortschritte nicht so viele Jahre zu ihrer Vollendung gebrauchen wie bisher. Das ist um so mehr zu wünschen, als die hier erörterte Frage, — auch in ihrer weitesten Fassung — nur einen kleinen Bruchteil der überhaupt zu lösenden Aufgaben bezeichnet.

Deshalb müssen die akademischen Kreise mehr für diese Fragen herangezogen werden, als es der

Fall ist. Denn die zu erzielenden Erfolge sind des Schweißes der Edelisten wert.

Bisher haben Autodidakten die größte Rolle in diesen Dingen gespielt; es ist auf den glücklichen Zufall mehr gewartet worden, als nötig ist, so daß z. B. Alfred Nobel zu der weittragenden Entdeckung des Dynamits dadurch kam, daß eine in Kieselgur verpackte Flasche mit Nitroglycerin zerbrach, und daß ein Ingenieur, namens Vieille, die Schießbaumwolle nach 40jährigem Schlummer zu ihrer wahren Bestimmung erweckte.

Indem ich daher den hohen Ministerien, welche beteiligt sind, und insbesondere dem Herrn Ministerialdirektor Naumann den Dank für die Munifizienz, mit welcher dieses Institut erweitert wurde, auszusprechen mich beehre, darf ich nicht unterlassen, im allgemeinen Interesse darauf hinzuweisen, daß dem Fache der Technologie eine größere Selbständigkeit als bisher zuzugestehen sein dürfte. Dabei kommt in Betracht, daß technologische Kenntnisse nicht nur vielen Chemikern nötig sind, sondern auch vielen Juristen.

Um dies zu erläutern, braucht nur wieder an das Beispiel der Explosivstoffe erinnert zu werden.

Der Verkehr mit der großen Zahl von Schießmitteln und Sprengstoffen, die wir gebrauchen, muß natürlich geregelt und überwacht werden.

Wenn sich aber zu Anfang daraus nur die Aufgabe ableitete, Sicherheit für die Unbeteiligten zu schaffen, so ist inzwischen auch dabei eine große Verfeinerung eingetreten.

Sobald man den Verkehr durch übertriebene Maßregeln erschwert, kommt man in Rückstand gegen andere Staaten, welche ihn erleichtern. Man muß also das Erforderliche vorschreiben, aber nicht mehr als dies.

Nun sind Explosivstoffe im Verkehr, die in puncto Gefährlichkeit so verschieden sind, wie ein Hofhund an der Kette und ein wildes Tier im Freien. Außer den Chloratsprengstoffen, die schon als verhältnismäßig ungefährlich bezeichnet wurden, gibt es sogen. Sicherheitsprengstoffe, die an sehr starker Kette liegen. Die Bezeichnung „Sicherheitsprengstoffe“ erscheint wie eine *contradictio in adjecto*; sie ist aber gerechtfertigt. Denn diese Sprengstoffe sind gegenüber gewöhnlichem Stoß und gewöhnlichem Feuer so sicher, daß man ruhig alles in ihre Nähe bringen kann, bis dann die Initialwirkung, und zwar eine besonders starke, sie losmacht.

Andererseits ist das Knallquecksilber mit seiner bekannten Empfindlichkeit gegen Stoß noch übertroffen durch die sogen. Knallsätze, die man nur ganz wenig zu reizen braucht, damit sie ihre natürliche Wildheit zeigen.

Alles dies aber wird versendet nicht allein auf kurze Strecken, sondern weit über Land zu unseren Bergwerken, noch weiter über See zu ausländischen Goldminen usw.

Bei den Verkehrsbestimmungen ist es also nötig, viele Klassen zu bilden und für jede Klasse die Grenzwerte festzusetzen, welche zwar das erforderliche Maß der Sicherheit gewähren, aber den Verkehr für deutsche Waren nicht mehr erschweren als für belgische usw.

Die Klassifikation folgt aus Beobachtungen und Messungen verschiedener Art.

Mit Hilfe des Fallapparates mißt man die

Stärke des Stoßes, die einen in Betracht kommenden Stoff zur Explosion bringt. Unter gewissen Bedingungen gelingt dies immer, z. B. bei Schwarzpulver mit einem Gewicht von 2 kg bei einer Fallhöhe von 100 cm.

Einen zweiten Maßstab für die Gefährlichkeit dieser Stoffe findet man in der Bestimmung der Temperatur, bei welcher die Verpuffung einer Probe eintritt. Dazu dient ein passender Erhitzungsapparat, an welchem man die Temperatur ohne Schwierigkeit ablesen kann.

Dazu kommen die Versuche in den Bleizylindern, die ich erläuterte. Sie geben einen der Maßstäbe an die Hand, durch die man die Stärke der Wirkung mißt.

Durch diese und ähnliche Beobachtungen wird also die Einteilung der Klassen möglich.

Das richtige Maß der Sicherheit im Verkehr wird dann getroffen durch Vorschriften, welche in erster Linie die Eisenbahnen berücksichtigen, aber auch die Dampfschiffe und Motoren aller Art, auch solche, die Benzin und elektrische Funken benutzen. Diese Vorschriften unterliegen, der Natur der Sache entsprechend, fortwährenden Veränderungen und erfordern ein technologisches Verständnis bei den Beamten, die sie geben und die Ausführung überwachen.

Auch dabei ist viel Zeit verloren worden, bevor man auf das Richtige kam. Denn man ließ sich ebenso oft nur von dem Wunsche, Sicherheit zu schaffen, leiten, wie von den als Sachverständige herangezogenen Industriellen, welche besonders wünschen müssen, den Verkehr zu erleichtern.

Jetzt weiß man allerdings, daß beides miteinander in Einklang zu bringen ist. Aber einfacher ist die Sache nicht geworden, um so weniger als beides auch zu vertreten ist, wenn es sich um internationale Vereinbarung oder Versendung in das Ausland handelt.

Es ist daher nicht wunderbar, daß der Minister der öffentlichen Arbeiten schon vor 10 Jahren dahin gekommen ist, von den Eisenbahnbeamten den Nachweis der Beschäftigung mit Technologie zu verlangen und die Anregung zu Vorlesungen für Juristen hier im Institut zu geben. Denn im Weltverkehr kommen viele derartige Fragen vor, und wenn sie unrichtig behandelt werden, merkt man es bald in der Berechnung von Ausgaben und Einnahmen.

Im ganzen aber wird man durch dieses Vorgehen daran erinnert, daß die Technologie noch zu Zeiten meines Vorgängers ein Zwangskolleg für Kameraristen war; auch findet man in dem Erlaß des Justizministers vom 11. Oktober 1907⁴⁾ wieder ganz allgemein den Hinweis darauf, daß die Juristen sich mit Technologie beschäftigen sollten.

Mir ist dies in der Zeit von mehr als 30 Jahren, in der ich mit Juristen zusammen arbeite, besonders deshalb gewiesen erschienen, weil die der Königl. technischen Deputation für Gewerbe vorliegenden Fragen meistens den vorhin angedeuteten Charakter annehmen. Fast immer handelt es sich darum, nicht zuviel und nicht zuwenig vorzuschreiben. Denn die Technik verlangt den Ausgleich entgegenstehender Interessen.

⁴⁾ Vgl. diese Z. 20, 2161 (1907).

Bei der Genehmigung der Fabriken kann man ebensowenig mit „zulässig“ und „unzulässig“ auskommen, wie bei den Zoll- und Steuerfragen mit „frei“ und „belastet“.

Im ersten Falle findet man, daß ein gewisser Einfluß auf Luft und Wasser unvermeidlich ist; es fragt sich nur, wie weit er gehen darf. Im zweiten Falle ergibt sich, daß die Zollsätze und Verbrauchssteuern ein Maß, welches im Einklang mit den Lebensbedürfnissen der Industrie steht, einzuhalten haben.

Wenn man nun glaubt, bei solchen Entscheidungen könne der Jurist sich auf Sachverständige verlassen, ohne selbst technologisch zu urteilen, so bleibt dem wohl etwas hinzuzufügen.

Er müßte dann eigentlich verstehen, 2 Sachverständige auszuwählen, deren Ansichten etwa so verschieden sind, wie diejenigen der Kreuzzeitung und des Vorwärts in politischen Dingen, und ferner verstehen, die Ansichten dieser beiden zu einem harmonischen Ganzen zu verarbeiten.

Höher als solches Kunststück, das wohl selten gelingt, steht jedenfalls die Fähigkeit, bewußt und stetig auf die Entwicklung der Technik hinzuwirken. Diese Fähigkeit kenne ich auch bei Beamten, aber nur bei solchen, welche selbst soviel technologisches Urteil besitzen, daß sie den Ausführungen der Sachverständigen folgen und in die Diskussion eingreifen können.

Deshalb wird die Ausbildung der Juristen nach der technologischen Seite hin ganz besonders von den Vertretern der Technik gewünscht.

Die dadurch zu erzielende Förderung der Industrie dürfte aber auch im allgemeinen Interesse erwünscht sein.

Denn solange wir nicht Gold zu machen verstehen, ist die Entwicklung der Technik das beste Mittel, Gold und Silber, deren auch ideal angelegte Nationen heutzutage bedürfen, ins Land zu bringen.

Deshalb schien es mir von besonderem Werte, über diesen Gegenstand einiges vor diesem auserwählten Auditorium sagen zu dürfen.

Dabei kann ich noch die Wahl des Beispiels der Explosivstoffe damit rechtfertigen, daß auch der Humanität gedient wird, wenn man sich allgemein mit der Auswahl und der Anwendungsart dieser im ganzen unentbehrlichen Stoffe beschäftigt.

Es gibt wenig Betriebe, in denen die Unfälle so erschreckenden Umfang annehmen wie im Bergbau. Das ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß etwa 50 verschiedene Sprengstoffe im Gebrauch sind.

Diese weichen nicht nur in unmittelbarer Wirkung, die hier besprochen wurde, stark voneinander ab, sondern auch in betreff der Gase, die sie entwickeln und der Fähigkeit, sogen. schlagende Wetter hervorzurufen.

Wenn also damit nach einem und demselben Schema gearbeitet wird, sind Unfälle nicht zu vermeiden. Diese werden umsomehr vermindert, je mehr man die Natur der zu verwendenden Sprengstoffe den besonderen Bedingungen, unter denen sie zur Wirkung kommen, anzupassen versteht.

Also auch dies führt zu dem Schlusse: Die Verfeinerung der Mittel, welche der Technik zur Verfügung gestellt werden, bedingt die Verallgemeinerung technologischer Kenntnisse.

Doppelzylinderkühler und Kolonnenkühler mit Wassermantel. ¹⁾

Von H. STOLTZENBERG, Halle a. S.

(Eingeg. d. 23./I. 1909.)

Der Doppelzylinderkühler (Fig. 1) gleicht in der äußeren Form einem Liebig-Kühler. Das Kühlwasser (durch Schraffierung angedeutet) steigt im äußeren Mantel empor und tritt dann in das mittlere Rohr ein, da ein Gummiring a das weitere Emporsteigen hindert. Das mittlere Rohr führt das Wasser unten in einen Hohlzylinder, der aus zwei unten und oben zusammengeschmolzenen Glasröhren besteht. In diesem Hohlzylinder steigt das Wasser hoch und tritt durch ein links oben angesetztes Rohr wieder in den äußeren Mantel, wo es zum Stutzen oben rechts ausläuft.

Der Kühler bietet sowohl beim Rück- wie Abfluß vierfache Wasserkühlung und ist sehr wider-

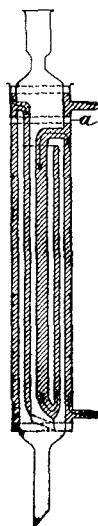


Fig. 1.

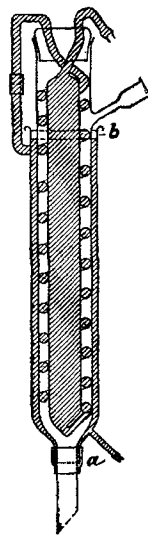


Fig. 2.

standsfähig, da sämtliche Einschmelzstellen von Wasser umspült werden. Er eignet sich besonders zu quantitativem Arbeiten und zu Vakuumdestillationen.

Der Kolonnenkühler mit Wassermantel (Fig. 2) unterscheidet sich von dem bereits 1908, 2085, beschriebenen dadurch, daß die Einschmelzstellen des äußeren Wassermantels durch Gummidichtungen (a unten und b oben) ersetzt sind. Ein solcher Kühlmantel läßt sich über jeden einfachen Zylinder- oder Kolonnenkühler ziehen.

Die Kühler werden von R. Goetze, Leipzig, Härtelstr. 4, angefertigt.

¹⁾ Ergänzung zu „Drei neue Kühler“, diese Z. 21, 2084 (1908).