



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren**

**Busemann, Libertus**

**Leipzig, 1906**

Kap. 13. Stickstoff. Sprengstoffe. Geschichtliches vom Schießpulver.  
Bereitung. Schießbaumwolle. Andere Sprengstoffe.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-80859](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-80859)

9. Mit Jodkalium getränkter Stärkekleister (Dynamometer) färbt sich darin blau. Erfl. 10. Benenne  $\text{KCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{AgBr}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ .

## Kap. 13.

## Stickstoff. Sprengstoffe.

**Schießpulver.** Geschichtliches. Das Schießpulver wurde in Byzanz erfunden. Bereits im Kriege gegen die Ostgoten soll es (bei der Eroberung Ravennas) Anwendung gefunden haben. Bei den Angriffen der Mohammedaner brauchte man es unter dem Namen „griechisches Feuer“ zur Zerstörung der feindlichen Schiffe und Belagerungstürme mit solchem Erfolge, daß die Feinde es endlich aufgaben, die Stadt zu bedrohen (vergl. die Eroberung Spaniens durch die Mauren 711!). Um 1200 n. Chr. wurde die Bereitung des Schießpulvers zuerst beschrieben. Bis dahin hatte man es aber nur als Blindstoff gebraucht, „mit dem man die Feinde verbrennen kann“. Von wem und wann die Sprengkraft des Schießpulvers zuerst entdeckt wurde, ist unbekannt. Schon 1326 wurden in Florenz Kanonen gegossen. Handfeuerwaffen kamen viel später auf. Diese waren um 1500 noch so unvollkommen, daß die Schützen in 37 Gliedern hintereinander standen, weil das Laden der Gewehre so viel Zeit erforderte, daß 36 Glieder nacheinander feuern konnten, bis das erste Glied wieder geladen hatte. Vergl. damit die heutigen Magazingewehre!

**Bereitung.** 10 Gewichtsteile Schwefel, 16 T. Kohle und 74 T. Kalisalpeter werden einzeln aufs feinste zerrieben und dann sorgfältig untereinander gemischt. Damit das Pulver sich nicht wieder entmische, wird es angefeuchtet, bis es einen Teig bildet; dieser wird dann zu Kuchen ausgewalzt und zerbrochen. Zuletzt werden die Stücke in einer drehbaren Trommel so lange um- und umgewälzt, bis sie Kugelform angenommen haben. Um die Pulverkörner ansehnlicher zu machen, wird in die Trommeln zugleich etwas Graphitpulver gegeben. Die Wirkung des Schießpulvers ist am größten, wenn dasselbe so allmählich abbrennt, daß der letzte Teil desselben erst zur Verbrennung kommt in dem Augenblicke, wo das Geschöß das Geschützrohr verläßt. Deshalb benutzt man in den Riesengeschützen der großen Kriegsschiffe „prismatisches“ Schießpulver, d. h. sechsseitige Prismen von 1 cm Kantenlänge. Ein großes Kruppsches Riesengeschütz schleuderte ein Geschöß von 215 kg Gewicht mehr als 20 km weit in einem Bogen, der 6 km Höhe erreichte, und hatte eine Ladung von 115 kg prismatischem Pulver.

Die Verbrennungsgase des Schießpulvers sind vorzugsweise  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  und N. Sie erreichen eine Wärme von mehr als  $2000^\circ$ . Außerdem entstehen festes Schwefelkalium, schwefelsaures Kalium, Kaliumoxyd; die Kohle enthält als mineralische Bestandteile Kalk, Gips, Pottasche usw. Diese festen Körper verunreinigen den Gewehrlauf („Gewehrslamm“) und bilden einen weithin sichtbaren Rauch; dabei beeinträchtigen sie die Sprengwirkung.

**Schießbaumwolle.** Die Baumwolle ist reine Zellulose ( $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ), verbrennt also ohne Rückstand. Taucht man Baumwolle in konzentrierte Salpetersäure, der man starke Schwefelsäure zugesetzt hat, so bleibt sie scheinbar unverändert. Nachdem sie ausgespült und getrocknet worden ist, bildet sie aber einen der furchtbarsten Sprengstoffe. Sie hat nämlich unter Abgabe von Wasser 6 Mol.  $\text{NO}_3$  aufgenommen (Zusammensetzung:  $\text{C}_{12}\text{H}_{14}\text{O}_4(\text{NO}_3)_6$ ). Bei der Verbrennung entstehen nur Gase. Dabei geht die Vergasung so schnell von statten, daß 1 kg Schießbaumwolle zum Abbrennen nur  $\frac{1}{50000}$  Sek. bedarf. Dies macht die Anwendung der Schießbaumwolle in Geschützrohren unmöglich. Dagegen wird angefeuchtete und zusammengepreßte Schießbaumwolle als Ladung in Torpedos benutzt. Ein nicht allzu heftiger, aber sehr rasch geführter Schlag, verursacht durch die Explosion eines Zünders, bewirkt die Verpuffung.

Andere Sprengstoffe. Auch das Glycerin ( $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ) oder Ölß wird durch Behandlung mit Salpetersäure zu einem furchtbaren Sprengmittel, Nitroglycerin genannt. Läßt man Nitroglycerin von Kieselgur auffaugen, so erhält man Dynamit, ein im Berg- und Tunnelbau vielgebrauchtes Mittel. Ungleich wirksamer jedoch ist die Sprenggelatine, die entsteht, wenn Nitroglycerin von Schießbaumwolle aufgesogen wird. Die rauchfreien Pulver der Armeen sind gleichfalls Nitroverbindungen, denen aber indifferente Stoffe gleichsam zur Verdünnung beigemischt sind, damit die Vergasung nicht so schnell von statten gehe, daß sie den Gewehrlauf sprengt. Ihre Fabrikation ist Geheimnis der betreffenden Staaten.

**Aufg.** 1. Warum wirkt nicht jede beliebige Mischung von Kohle, S und  $\text{KNO}_3$  als Sprengstoff? 2. Welche Gase mögen entstehen beim Abbrennen der Schießbaumwolle? 3. Berechne die Ausdehnung der Pulvergase infolge der Erhitzung! 4. Welche Vorzüge hat das rauchlose Pulver vor dem gewöhnlichen Schießpulver? 5. Warum ist rauchloses Pulver in den großen Schiffskanonen nicht zu gebrauchen? 6. Welche Reduktionsmittel enthält das Schießpulver? 7. Warum ist im Schießpulver  $\text{KNO}_3$  nicht auch durch  $\text{K}_2\text{SO}_4$  zu ersetzen? 8. Bei welcher Richtung der Bohr-

löcher ist Nitroglycerin (flüssig!) nicht zu gebrauchen? 9. Warum muß die Wirkung des Dynamits hinter der des Nitroglycerins zurückbleiben? 10. Warum geht die Vergasung der Schießbaumwolle schneller vor sich als die des schwarzen Schießpulvers? 11. Je kleiner das Kaliber ist (das Gewicht des Geschosses kann sich gleich bleiben!), je weiter wird das Geschos geschleudert. Erkl.! 12. Nitroglycerin darf in Deutschland nicht versandt werden; warum wohl nicht? 13. Benenne:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{AgJ}$ ,  $\text{HNaO}$ .

## Kap. 14.

## Stickstoff in organischen Verbindungen.

Zum Aufbau des Pflanzen- und Tierkörpers ist der Stickstoff ganz unentbehrlich. Der eigentliche Pflanzenleib, das Protoplasma, sowie alle tierischen Organe bestehen aus stickstoffhaltigen Verbindungen. Beim Verbrennen machen sich diese durch einen üblen Geruch bemerkbar. Wenn der Pflanzen- oder Tierleib verwest, wird mit den anderen Elementen auch der Stickstoff frei, schließt sich jedoch sofort dem gleichzeitig frei werdenden Wasserstoff an; es entsteht dann  $\text{NH}_3$ , Ammoniak, dessen Vorhandensein in Bedürfnisanstalten und Viehställen leicht nachgewiesen werden kann, indem man Salzsäure ausgießt; es entstehen dann Nebel von  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

Hirschhornsalz. Es ist hier das Ammoniak jedoch an Kohlensäure gebunden  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ , kohlensaures Ammon. Dieses Salz kann auch durch Glühen von Knochen, Steinkohle, Horn usw. gewonnen werden. Weil man es früher vorzugsweise aus Hörnern darstellte, erhielt es den Namen Hirschhornsalz. Die schwache Kohlensäure vermag nicht die starke Basis ganz zu neutralisieren; daher riecht das Hirschhornsalz nach Ammoniak, und über die Hirschhornflasche gelegtes angefeuchtetes Lackmuspapier wird blau. In der Hitze verflüchtigt sich dieses Salz vollständig; darauf beruht die Anwendung desselben als Treibmittel in der Kuchenbäckerei.

N als Nährstoff. Menschen und Tiere entnehmen ihren Bedarf an N den pflanzlichen Eiweißstoffen. Die Pflanzen sind nicht befähigt, atmosphärischen Stickstoff zu assimilieren, wohl aber den Stickstoff in der Verbindung mit H (in  $\text{HN}_3$ ) und mit O. Drydiert, in Salpeter, wird er von ihnen am leichtesten aufgenommen. Jede Ernte macht den Boden an N ärmer. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der

Stickstoffdüngung. Salpeter bildet sich im Boden selbst, wenn organische Stoffe in demselben verwehen. Dabei entsteht zunächst Ammoniak.