



Hilfsbuch für den Chemieunterricht in Seminaren

Busemann, Libertus

Leipzig, 1906

Kap. 14. Stickstoff in organ. Verbindungen. Hirschhornsalz. N als Nährstoff. Stickstoffdüngung mit Stalldünger und Kunstdünger. Stickstoffsammler.

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

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: CO_2 , SO_2 , H_2SO_4 , HNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NH_4Cl , NH_3 , $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, HCl , AgJ , 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 NH_3 , Ammoniak, dessen Vorhandensein in Bedürfnisanstalten und Viehställen leicht nachgewiesen werden kann, indem man Salzsäure ausgießt; es entstehen dann Nebel von NH_4Cl .

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 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.

Dieses wird entweder sofort von der Bodenfeuchtigkeit verschluckt, oder es steigt in die Luft und kommt später mit Nebel, Regen und Schnee wieder zur Erde. Gewisse dem Boden niemals fehlende Spaltpilze bewirken dort seine Umbildung in Salpetersäure ($\text{NH}_3 + 4\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$), bedürfen dazu aber der Gegenwart von Kalk. Die entstehende Salpetersäure verbindet sich dann mit Kalk zu salpetersaurem Kalk ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) oder mit Kali zu Kalisalpeter. Doch ist diese Stickstoffzufuhr völlig ungenügend.

Mist. Große Mengen von Stickstoff sind enthalten in dem Mist des Stallviehs, sowohl in den unverdaut gebliebenen Nahrungsstoffen als auch in dem dem Kote beigemischten Stroh. Unter Einwirkung gewisser Spaltpilze zersetzen sich diese Stickstoffverbindungen sehr schnell, wie der Ammoniakgeruch in den Viehställen beweist, am schnellsten der Pferdekot. Mit dem Ammoniak gehen große Mengen des wertvollen Stickstoffs verloren. Um dies zu verhüten, muß man dem Mist schon im Stalle Stoffe zusetzen, welche die betreffenden Spaltpilze in ihrer Entwicklung hindern: Säuren. Am geeignetsten ist Torfstreu (Humus Säuren!) und superphosphorsaure Kalk („Superphosphat“). — Die genannten Spaltpilze bedürfen zu ihrer Entwicklung Sauerstoff. Deshalb ist es zweckmäßig, den Mist auf der Dungstätte festzutreten und feucht zu halten. Andernfalls entsteht in den oberen Schichten des Haufens Salpeter, der, aufgelöst, in die tieferen Lagen sickert und hier von anderen Spaltpilzen, denen es dort an Sauerstoff fehlt, reduziert wird, in die Form von NH_3 zurückkehrt und gasförmig entweicht. Mit dem Verlust von Stickstoff Hand in Hand geht der Verlust von Kohlenstoff, der den Spaltpilzen zur Veratmung dient, dadurch die oft recht hohe Wärme der Düngerhaufen erzeugt, in einem sandigen oder stark tonigen Boden dagegen zur Bildung von Humus sehr notwendig wäre.

Auf das Feld darf der Mist nicht eher gebracht werden, als bis die den Salpeter zerstörenden Spaltpilze abgestorben sind, was erst nach einigen Monaten der Fall ist. Das Liegenlassen des Mistes auf dem Acker in großen oder kleinen Haufen ist unbedingt zu verwerfen, weil der Sauerstoff dann wieder Zutritt erhält. Vielmehr ist es notwendig, den Mist sofort auszubreiten und unterzupflügen.

Die Jauche ist noch reicher an Stickstoff (und Kali) als der feste Mist. Um sie der Wirtschaft zu erhalten, läßt man sie am besten von Torfstreu auffangen und schließt den Zutritt von Sauerstoff soviel wie möglich aus.

Kunstdünger. Der in der Form von Stallmist und Jauche auf das Feld gebrachte Stickstoff bleibt hinsichtlich der Menge hinter dem

Verlust des Bodens durch Abweiden und Abernten zurück; deshalb ist es notwendig, dem Boden andere Dungstoffe zuzuführen. Dies zuerst erkannt und nachgewiesen zu haben, ist das Verdienst des berühmtesten aller Chemiker, Justus von Liebig (1803—74). Am billigsten und von der Pflanze am leichtesten auszunutzen ist der Chilesalpeter. Dieser wird aber durch die salpeterzersetzenden Spaltpilze des Mistes reduziert, darf also nicht gleichzeitig mit dem Mist zur Verwendung kommen. Auch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, das schwefelsaure Ammon, ein Nebenprodukt der Leuchtgasbereitung, ist ein vorzüglicher Dungstoff.

Stickstoffsammler. Die Kleearten und Hülsenfrüchtler haben eine Stickstoffdüngung nicht nötig, vermehren aber trotzdem den Gehalt des Bodens an Stickstoff. An ihren Wurzeln bilden sich Knöllchen, die von Spaltpilzen bewohnt werden, die den atmosphärischen Stickstoff in organische Verbindungen überführen und zum Teil in den Knöllchen ablagern. Beim Abernten bleiben die Wurzeln im Boden zurück, und der angesammelte Stickstoff kommt der nachfolgenden Frucht zugute. Der Wert desselben kann pro Hektar 40 Mark betragen. Damit es einem mit Hülsenfrüchten zu bestellenden Acker von vornherein nicht an diesen nützlichen Spaltpilzen fehle, düngt man denselben mit „tätigem“ Boden, d. h. mit Erde von einem Erbsenacker, der reiche Frucht getragen hat, oder man benezt die Saaterbsen mit einer verdünnten Lösung von Nitragin, d. i. von Reinkulturen des betr. Pilzes, die man in besonderen Fabriken gezogen hat.

Aufg. 1. Weise nach, daß ein Gewitterregen, der nach einer langdauernden Dürre eintritt, NH_3 und HNO_3 bringt. 2. Lehmsteine aus den Mauern alter Ställe haben große Düngkraft. Erkl.! 3. Welche Vorteile bringt eine Gründüngung mit Hülsenfrüchten? 4. Jede Hülsenfruchtart hat ihre besondere Art von Knöllchenbakterien. Was ergibt sich hieraus für die Düngung mit „tätiger“ Erde? 5. Warum ist die Düngung mit flüssiger Jauche unzweckmäßig? 6. Warum ist eine Düngung mit altem Pferdemist oft unwirksam? 7. Um den ausgenutzten Acker aufs neue mit Nährstofflösungen zu bereichern, mußte man früher brachen. Welchen N-Gewinn erlangte der Acker damit? 8. Warum kann man die Brache jetzt entbehren? 9. Warum darf man nicht mit Salmiakgeist düngen? 10. Stickstoff ist besonders nötig zur Bildung des Laubes. Welche Früchte bedürfen mithin ganz besonders der Stickstoffdüngung? 11. NaNO_3 wird als „Kopfdünger“ auf das schon grüne Kornfeld gestreut, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ist vor dem Säen anzuwenden. Erkl.! 12. Phosphor ist zur Ausbildung der Getreidekörner nötig; welcher doppelte Vorteil wird also erreicht, wenn man in den Stalldünger „Superphosphat“ streut?

13. Ein mit Mist gedüngter Acker verliert bei der Düngung mit Chilesalpeter schnell die Humusstoffe. Erkl.! 14. Benenne NaNO_3 , KNO_3 , SO_2 , CO_2 , NH_4Cl , HNO_3 , K_2O , Na_2O , NaCl , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, ZnSO_4 .

Kap. 15.

Kohlenstoff. Carboneum. ^{IV.}C. 12.

Vk. a) In unseren Brennstoffen. Wiederhole die Vers. Kap. 2.

b) In organischen Körpern. Wiederhole die Vers. 1—3 in Kap. 6. Holz, Zellulose (Papier, Nachweis!), Zucker und Stärke, kurz alle pflanzlichen Stoffe enthalten also Kohlenstoff; dasselbe gilt für alle Fette und Eiweißstoffe (angebrannter Braten ist verkohlt!), also für die Baustoffe des tierischen Körpers. Kohlenstoff ist demnach ein nie fehlender Bestandteil aller organischen Stoffe und ist in denselben immer an Wasserstoff gebunden.

c) In der Kohlensäure der Luft, aus der die grünen Pflanzenteile den Kohlenstoff abscheiden, um ihn mit H und O zu Stärke ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$) zu verbinden. Viele Mineralien (Kalk, Marmor, Dolomit usw.) sind Verbindungen der Kohlensäure mit Metallen, enthalten also gleichfalls Kohlenstoff.

d) Als Graphit. Der Graphit zeigt durch seine Farbe an, daß er aus Kohlenstoff besteht, läßt sich aber nur sehr schwer entzünden, verbrennt dann zu Kohlensäure und läßt wenig Asche zurück. Weil seine Entzündungstemperatur so sehr hoch liegt, wird er, mit Ton vermengt, zu Schmelztiegeln verarbeitet, in denen man Stahl, Silber, Gold und andere schmelzbare Metalle verflüssigt. Der Ton dient dabei als Bindemittel für die leicht zerstäubenden Graphitblättchen. Der Graphit ist so weich, daß er auf Papier abfärbt. Deshalb dient er als Schreibstoff in Bleistiften. Wegen seines Glanzes braucht man ihn als Ofenschwärze. Man findet ihn eingelagert zwischen die ältesten Gesteine: Gneis, Glimmerschiefer und kristallinische Schiefer (in Bayern, im Ural).

Verwendung zu Bleistiften. Er ist zu weich und zu sehr krümelig, um für sich allein den „Bleistift“ bilden zu können. Deshalb wird er mit einem härteren und bildsamen Stoff, mit Ton, vermengt. Je mehr Ton die Mischung enthält, desto härter ist der Bleistift. Der Ton muß vorher von fremden Beimischungen (Sand, Eisen, Kalk) befreit werden, wird deshalb aufs feinste zerkleinert und geschlämmt. Ebenso verfährt man mit dem Graphit. Nachdem die Massen getrocknet, unter-