



**Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der
Chemie**

Stöckhardt, Julius Adolph

Braunschweig, 1881

Veränderung der Proteinstoffe durch Fäulniss und Verwesung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](#)

631. Proteinstoffe als Nahrungsmittel. Genaue Versuche haben gelehrt, dass die Hauptbestandtheile des Körpers der Thiere dieselbe Zusammensetzung haben, wie die genannten Proteinstoffe des Pflanzenreichs, und man hat daraus den Schluss gezogen, dass diese letzteren es sind, woraus bei denjenigen Thieren, welche sich lediglich durch Pflanzen ernähren, die Bestandtheile ihres Körpers gebildet werden. In der That wird dieser Schluss auch durch die Zusammensetzung des Blutes aufs Vollständigste bestätigt, denn auch dessen Hauptbestandtheile sind eiweissartige Stoffe (Eiweiss und Thierfibrin). Da nun das Blut der Vermittler der Ernährung ist, indem aus den Nahrungsmitteln zuerst Blut, aus dem Blute aber sodann alle übrigen Theile des Thierkörpers entstehen, so liegt die Folgerung sehr nahe: dass aus dem Eiweiss Legumin und Kleber, die wir in der Gestalt von Kartoffeln, Erbsen, Brot etc. geniessen, die eiweissartigen Stoffe des Blutes, aus diesen aber die der übrigen Körpertheile gebildet werden. Aus diesem Grunde können die erwähnten stickstoffhaltigen Stoffe (Nh) auch mit dem Namen Blutbildner bezeichnet werden, und deswegen lässt sich auch die Nährfähigkeit der Nahrungsmittel annähernd nach ihrem Gehalte an Stickstoff abschätzen. Der Landwirth nennt die proteinreichen Futtermittel Kraftfutter.

Veränderung der Proteinstoffe durch Fäulniss

und Verwesung.

632. Fäulniss oder Ammoniakbildung. Versuch. Man übergiesse Kleber, oder statt dessen etwas Schwarzmehl oder einige Erbsen in einer Flasche mit Wasser, verbinde die Flasche durch ein Glasrohr mit einer zweiten, in welcher sich ein Querfinger hoch Wasser befindet, und stelle sie an einen mässig warmen Ort. In die erste Flasche klemmt man ausserdem noch einen Streifen Bleipapier zwischen dem Korke und Glashalse fest, so dass er ein Stück ins Glas herabhängt. Man wird, bei warmer Temperatur schneller, bei kühler Temperatur langsamer, folgende Veränderungen wahrnehmen:

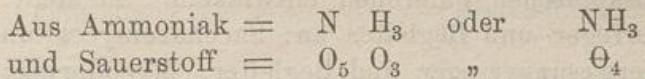
- a) aus dem Glasrohre entweichen Gasblasen; sie bestehen aus Kohlensäure (Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffen), wie man an der Trübung sieht, welche entsteht, wenn man etwas Kalkwasser in das zweite Gläschen schüttet;
- b) das Bleipapier wird dunkel gefärbt, ein Zeichen von Schwefelwasserstoff-Erzeugung;
- c) aus der über dem Kleber etc. stehenden Flüssigkeit entwickelt sich ein stechender, ammoniakalischer Geruch, wenn man etwas davon mit Kalk oder Kali erwärmt; es ist also auch Ammoniak erzeugt worden.

Vergleicht man diesen Zersetzungspocess mit dem, welcher bei der Fäulniss stickstoffreier Körper (586. 587) eintritt, so ergiebt sich als Hauptunterschied: bei der Fäulniss der eiweissartigen Stoffe verbindet sich deren Stickstoff, Schwefel und Phosphor mit Wasserstoff zu Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Phosphorwasserstoff. Diese luftförmigen Stoffe hauptsächlich verursachen den höchst unangenehmen Geruch, den wir beim Verwesen oder Faulen der stickstoffhaltigen Körper, namentlich der Thierstoffe, wahrnehmen. Beim Fortschreiten dieser fauligen Zersetzung, welche einen Reductionsprocess darstellt, entstehen auch hier, wie bei der Holzfaser, braune, humusartige Stoffe.

633. Verwesung oder Salpeterbildung. Versuch. Man menge Leinmehl mit Holzasche und Sand zusammen und lasse dieses Gemenge zur Sommerzeit einige Monate an der Luft stehen, indem man es von Zeit zu Zeit mit Wasser anfeuchtet und durchsticht. Zieht man nach dieser Zeit das Gemenge mit heissem Wasser aus und verdampft die Lösung, so werden sich aus der letzteren beim Abkühlen säulenförmige Krystalle bilden, die auf glühenden Kohlen lebhaft verpuffen; sie sind Kalisalpeter.

Auch hierbei bildet sich aus dem Stickstoff des in dem Leinmehl in reichlicher Menge vorhandenen Pflanzeneiweisses durch die Fäulniss zuerst Ammoniak, allein dieses wird durch den prädisponirenden Einfluss starker Basen und die Gegenwart von Luft dazu bestimmt, in Verwesung überzugehen, d. h. Sauerstoff aus der Luft anzuziehen, wodurch aus seinem Wasserstoff Wasser,

aus seinem Stickstoff Salpetersäure gebildet wird, welche letztere sich mit dem Kali und Kalk der Holzasche vereinigt.



werden Salpetersäure u. Wasser = $\text{NO}_5 + 3\text{HO}$ od. $\text{HN}\Theta_3 + \text{H}_2\Theta$

Auf gleiche Weise erzeugen sich durch die Verwesung, welche einen Oxydationsprocess darstellt, kleine Mengen von Salpeter in der Ackererde aus den stickstoffhaltigen organischen Stoffen (Humus) und den vorhandenen mineralischen basischen Bestandtheilen (Kali, Kalk etc.). Da die salpetersauren Salze stark düngend (treibend) wirken, so muss ein Boden um so fruchtbarer werden, je mehr sich solche Salze in ihm erzeugen können. Ist mehr Salpeter im Boden, als zu dem Pflanzenwachsthum verbraucht wird, so geht dieser unzersetzt in den Saft der Pflanzen; so ist es bekannt, dass Runkelrüben, Taback und Borretsch auf sehr stark gedüngtem Boden, wie gleicherweise die auf Schutthaufen üppig wachsenden Pflanzen, als Bilsenkraut, Stechapfel etc., oft so reich daran sind, dass sie getrocknet auf glühenden Kohlen unter Funkensprühen verbrennen.

Wie ekelhaft uns die Producte der Verwesung und Fäulniss auch erscheinen mögen, so tragen sie doch nichtsdestoweniger den Keim der prächtigsten Verbindungen in sich; die schönste Pflanze ist aus solchen Verwesungsstoffen entstanden. Gerade die am widerlichsten riechenden, faulenden, stickstoffhaltigen Körper sind für unsere Felder und Gärten die kräftigsten Beförderungsmittel der Fruchtbarkeit, — die besten Düngemittel.

634. Ursachen der Fäulniss und Verwesung. Die ausserordentliche Leichtigkeit, mit welcher die Proteinestoffe in Zersetzung übergehen, wenn sie im feuchten Zustande der Luft ausgesetzt, oder auch nachher ohne Luftpzutritt aufbewahrt werden, erklärte man bisher aus den zusammen gesetzten Atomverhältnissen derselben (552), denen zufolge ihre Elemente das Bestreben haben, sich zu einfacheren Verbindungen umzusetzen. Mikroskopische Forschungen haben aber erwiesen, dass Gährung und Fäulniss durch die in der Luft immer enthaltenen Keime oder Sporen von Infusorien und Pflanzen eingeleitet werden, welche die Proteinestoffe zu ihrer Ernährung

verwenden und auf deren Kosten mit unglaublicher Schnelligkeit sich zu mikroskopischen Pflänzchen (Hefe, Schimmel, Pilze) oder mikroskopischen Thierchen entwickeln. So sieht man als Gährungerreger und Begleiter an: *Saccharomyces* und *Mycoderma*, als Verwesungerreger und Begleiter: *Mycoderma*, *Mucor*, *Penicillium*, *Oidium* etc., als Fäulnisserreger und Begleiter: *Micrococcus*, *Vibrio*, *Bacillus*, *Bacterium* etc., — die keinen Sauerstoff zu ihrer Existenz zu bedürfen scheinen und sich ohne Luftzutritt in Flüssigkeiten und der normalen Ernährung entzogenen Pflanzenzellen zu entwickeln vermögen. Die Fähigkeit der Luft, Gährung, Verwesung und Fäulniss einzuleiten, wird durch starke Erhitzung oder Filtration derselben durch eine starke Schicht Baumwolle vernichtet. Während ihrer Umbildung in Pilze oder Infusorien wirken die Proteinstoffe selbst als Fermente (636), gleichsam ansteckend, d. h. sie sind im Stande, auch solche Körper zum Zersetzen oder Zerfallen zu disponiren, welche für sich gar keine Neigung haben, in Gährung oder Fäulniss überzugehen. Der folgende Abschnitt handelt von einem solchen Zerfallen des Zuckers.

Rückblick auf die Proteinstoffe.

(Eiweiss, Casein, Kleber.)

1) Die Proteinstoffe zeichnen sich dadurch aus, dass sie ausser Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff auch noch Stickstoff und Schwefel (nebst kleineren Mengen von Phosphor) enthalten. Ihre nähere chemische Constitution ist noch nicht ermittelt.

2) Wegen dieser complicirten Beschaffenheit zersetzen sie sich sehr leicht; charakteristisch für sie sind die meist durch aus der Luft hinzugetretene Pilzkeime und Sporen (Fermente) eingeleiteten Zersetzung, welche man unter den Namen Gährung, Fäulniss und Verwesung begreift.

3) Kommen die Proteinstoffe, während sie gären, faulen oder verwesen, mit anderen organischen Stoffen zusammen, so bewirken sie häufig, dass diese ebenfalls eigenthümliche Zerlegungen erfahren (Fermente).