

Sehr lehrreich ist es auch, einen Rattenmagen, den man ausgewaschen hat, mit Luft zu füllen, zuzubinden und trocknen zu lassen: Man sieht dann, daß dieser Magen zum größten Teil ausgestülpte Speiseröhre und nur ein kleiner Teil, mit scharfer Grenze beginnend, der eigentliche Magen ist.

Eine deutliche Schichtung kann man auch im Magen von Kaninchen erzielen, indem man beim Hungertier zuerst Gelbrüben, dann Weißrüben und schließlich grünes Futter verfüttert und dann ähnlich verfährt wie bei der Ratte.

Um anschaulich zu zeigen, daß der Mensch nicht rein vegetarisch leben soll, führt man den ausgespülten und aufgeblasenen Magen eines kleineren Wiederkäuers (Schaf, Ziege) mit seinen vier Abteilungen, dem Pansen, Netz-, Blätter- und Labmagen vor; für diesen gewaltigen, dem schwerer verdaulichen Pflanzenfutter angepaßten Magen wäre im Abdomen des Menschen kein Platz.

Eine weitere, ganz offenkundige Anpassung des Magens an das Futter ist bei den körnerfressenden Vögeln erreicht, indem z. B. beim Huhn und bei der Taube an die Speiseröhre sich der Drüsenmagen, an diesen der Muskelmagen anschließt, der mit Reibplatten und sehr kräftiger Muskulatur zur Zerkleinerung der Körner versehen ist; Sand und Steinchen, die der Vogel aufnimmt, helfen hierbei mit. Sehr bezeichnend ist der Name „Magenkauer“ für diese Tiere.

Bei diesen Vögeln wäre auch noch des Kropfes als Aufweichbehälter und Erzeuger von Kropfmilch (Taube), die aus fettig entarteten abgestoßenen Zellen des gewucherten Epithels besteht, zur Atzung der Jungen zu gedenken.

Welch wunderbare Anpassung der Organe in all diesen Fällen an die gegebenen Verhältnisse!

---

## Karbid — Acetylen / Eine 75jährige Entwicklung

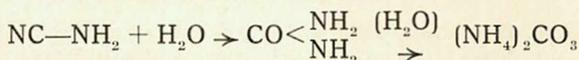
Von Günther Simon (Oldenburg i. O.)

Friedrich Wöhler hat im Jahre 1862 das Kalziumkarbid durch Glühen von Zinkkalzium im Kohletiegel erhalten und beobachtet, daß mit Wasser das schon bekannte Acetylen entwickelt wurde. Für die Technik bekam die Entdeckung jedoch erst Wert, als man gelernt hatte, den elektrischen Strom zu beherrschen und nun in der Lage war, billigere Ausgangsstoffe zu verwenden. Die in Deutschland in genügendem Maße vorhandenen Rohstoffe Kalk und Kohle werden im elektrischen Flammenofen zusammengeschmolzen. Immer größere Öfen wurden gebaut bis zu den heutigen Riesenöfen von 180 t Tagesleistung, das sind 18 Güterwagen Karbid. Die Öfen bestehen aus einem mit Schamotte ausgekleideten eisernen Mantel. Der Boden ist mit einer doppelten Schicht von Kohleblöcken belegt. Durch eingeführte Söderbergelektroden wird der Strom zugeführt. Diese Elektroden brauchen nicht ausgewechselt zu werden, sondern werden ständig durch eine Stampfmasse, welche oben in einen eisernen Mantel eingebracht wird, verlängert. Zunächst läßt man zwischen den tief gestellten Elektroden und dem Boden bei wenig Ausgangsmaterial einen Lichtbogen übergehen und füllt dann das Rohstoffgemisch langsam nach. Wenn die Karbidbildung eintritt, zieht man die Elektroden allmählich ein wenig höher, bis der Strom schließlich seinen Weg durch das geschmolzene Karbid nimmt. Bei 2500° schmilzt der Kalk, die Kohle wird zum Teil zu Kohlenoxyd verbrannt. Das gebildete Karbid bleibt ebenfalls flüssig (bei 2300°) und kann von Zeit zu Zeit abgestochen werden. Für eine Tonne Karbid benötigt man 2800 bis 3500 kWh. Die Fabriken sind deshalb am wirtschaftlichsten in Orten mit billigen Wasserkraften. So haben wir große Anlagen in Trostberg (Bayern), Rheinfelden und Knappsack (bei Köln, hier auf Grund der Braunkohlenlager). Die Karbidöfen vertragen große Leistungsschwankungen. Daher kann die Karbidindustrie die Spitzen der Wasser-

kräfte, welche oft in kurzen Zeitabständen starke Schwankungen aufweisen, aufnehmen. Andere Stromabnehmer, z. B. die Aluminiumindustrie, sind auf gleichbleibende Stromabnahme angewiesen; infolgedessen bieten die Karbidfabriken einen Ausgleich und tragen dazu bei, die Wasserkräfte voll auszunutzen. Die Erzeugung ist in den letzten Jahren außerordentlich angestiegen. 1934 wurden in Deutschland 600 000 t im Betrage von 120 Millionen Reichsmark hergestellt. (Welterzeugung: 3 Millionen Tonnen.)  $\frac{1}{15}$  der gesamten in Deutschland erzeugten kWh, nämlich gut 2 Milliarden kWh, wurden 1934/35 für die Karbidindustrie verbraucht.

Wir besitzen demnach im Kalziumkarbid einen leicht zu befördernden Energiespeicher. Das aus ihm mit Wasser entwickelte Acetylen lernte man zuerst für Beleuchtungszwecke benutzen. Dann stellte man aus dem Karbid einen wichtigen Stickstoffdünger her. Die heiße Acetylen-Knallgasflamme wurde in der Schweißtechnik unentbehrlich. In ihr sind Temperaturen bis zu  $3100^\circ$  gemessen worden. Je nachdem, ob man einen Überschuß von Acetylen oder einen Überschuß von Sauerstoff gibt, bekommt man eine reduzierende Flamme zum Schweißen oder eine oxydierende Flamme zum Schneiden. Heute wird das Acetylen immer mehr für unzählige Synthesen lebenswichtiger Erzeugnisse verwandt. Die Verwertung des Karbids verteilt sich etwa folgendermaßen: 50 bis 60% für die Kalkstickstoffgewinnung, 15 bis 20% für organische Synthesen, 20% für Schweißzwecke und der Rest für Beleuchtungszwecke.

Die Kalkstickstoffgewinnung ist das älteste Verfahren, den Stickstoff der Luft chemisch zu binden. 1895 bis 1896 stellten Rothe, Frank und Caro fest, daß sich bei einer genau einzuhaltenden Temperatur von  $1000$  bis  $1100^\circ$  die Karbide der Erdalkalien mit dem Luftstickstoff vereinigen. Der Kalkstickstoff (chemisch: Kalziumcyanamid  $\text{Ca CN}_2$ ) findet seine Hauptverwendung als Düngemittel, denn unter dem Einwirken der Luftfeuchtigkeit wird er im Boden umgewandelt und geht in Harnstoff und Ammoniumkarbonat über.



Um beim Streuen das lästige Stäuben zu verhindern, versetzt man Kalkstickstoff mit 2 bis 3% Teeröl. Die Bayrischen Stickstoffwerke bringen ihn neuerdings gekörnt als Perlkalkstickstoff durch geeignete Behandlung unter Zusatz von Kalzsälpeter in den Handel. Ungeölt wird er zur Unkrautbekämpfung benutzt. Er ist jedoch nicht ganz ungefährlich. So ist unbedingt notwendig, sich nach dem Streuen die Hände zu reinigen und darauf zu achten, daß er nicht in Wunden gelangt. Besonders schädlich wirkt auch unmittelbarer Alkoholgenuß, da ja immer etwas Staub in den Mund gelangt. Im Kriege gewann die Abspaltung von Ammoniak aus dem Kalkstickstoff Bedeutung, denn Ammoniak konnte weiter in Salpetersäure übergeführt werden, die für die Schieß- und Sprengstoffe so dringend gebraucht wurde.

Mit Wasser entsteht aus dem Karbid Acetylen und Kalziumhydroxyd. Acetylen ist ein außerordentlich reaktionsfähiges Gas. Schon ein Gehalt von 3,5% macht die Luft zu einem äußerst explosiven Gemisch. Mancher ist einer solchen Explosion schon zum Opfer gefallen. Lange Zeit hat es gedauert, bis Ingenieure und Chemiker betriebssichere Großentwickler geschaffen hatten, die bis zu 50 t täglich verarbeiten können. Der Kalkschlamm wurde zunächst als lästiger Abfall zu riesigen Kalkbergen aufgetürmt. Heute bekommt man das Hydroxyd durch Trockenvergasung als trockenes Pulver, welches zu Preßlingen geformt, gebrannt und dann dem Karbidofen wieder neu zugeführt wird. Das Rohacetylen kann zum Schweißen ohne weiteres verwandt werden. Für die anderen Zwecke müssen erst die Verunreinigungen entfernt werden. Das ist vor allen Dingen der selbstentzündliche Phosphorwasserstoff, der aus dem Phosphorgehalt des Kalkes stammt.

In den Jahren 1895 bis 1905 erhielt die Acetylenbeleuchtung Bedeutung. Insbesondere abseits gelegene Gasthäuser und kleine Orte ohne Gasanstalt bauten Acetylenanlagen. Die deutschen Bahnen wurden mit einem Gemisch aus drei Teilen Ölgas und einem Teil Acetylen erhellt. Die Leuchtkraft ist zwanzigmal so groß wie die des Steinkohlengases. Läßt man jedoch das Gas frei brennen, so rußt die Flamme infolge unvollständiger Verbrennung sehr stark, und die Düsen der Brenner würden sich sehr schnell verstopfen. Um der Luft genügend Zutritt zu geben, zieht man die Flamme in besonderen Brennern zu einem dünnen Blatt auseinander.

Von den aus dem Acetylen aufgebauten organischen Verbindungen seien nur einige hier genannt: Acetaldehyd, Essigsäure, Kautschuk, Vulkanisationsbeschleuniger, Kunststoffe, pharmazeutische Produkte (z. B. Aspirin, Pyramidon), Lösungsmittel. Nicodemus hat in seinem Acetylenbaum (Verlag Chemie) eine ausführliche Übersicht über die organischen Abkömmlinge des Acetylen gegeben. Die älteste und wichtigste Synthese ist die Anlagerung von Wasser zum Acetaldehyd, der dann durch Oxydation in die Essigsäure übergeführt werden kann. 1934/35 wurden 82% der in Deutschland erzeugten Essigsäure auf diese Weise hergestellt. Durch Einleiten von Phosgen bekommt man aus der Essigsäure in Gegenwart von Magnesiumchlorid das Essigsäureanhydrid, welches zur Acetylierung der Zellulose verwandt wird. Die so gewonnene Acetylzellulose ist nicht brennbar und wird zu Röntgen- und Schmalfilmen, zu Lacken, zu Kunstpreßmassen und zur Acetatseide verarbeitet. Unzählige Versuche waren notwendig, um aus dem reaktionsfähigen Gas eine solche Zahl neuer Verbindungen aufzubauen. Welch große Leistung ist in 75 Jahren vollbracht worden. Eine Leistung, die dazu beiträgt, die in Deutschland vorhandenen Rohstoffe restlos durch eine chemische Veredlung auszunutzen.

## Seife aus Kohle

Von Rudolf Winderlich (Oldenburg i. O.)

Von den 400 000 t Fett, die im Deutschen Reich — ohne die Ostmark — jährlich für technische Zwecke, vorwiegend für Seife, verbraucht werden, könnte ein beträchtlicher Teil sehr wohl zu Speisezwecken dienen. Dieser Gedanke und der Wunsch, Deutschlands Einfuhr an Fett fühlbar zu entlasten, haben erneut zu der Aufgabe geführt, durch Oxydation der Paraffinkohlenwasserstoffe Fettsäuren zu gewinnen, die sich zu guten Seifen verarbeiten lassen. Auf ein solches Verfahren ist bereits im Jahre 1884 ein Patent erteilt worden, aber das Verfahren lieferte wenig erfreuliche Gemische sehr verschiedenartiger Stoffe, die kaum verwertet werden konnten; außerdem war der nötige Ausgangsstoff, das Paraffin, nicht in ausreichender Menge billig zu beschaffen. Seit 1921 haben deutsche Chemiker die Arbeiten wieder aufgenommen. Es ist ihnen gelungen, durch geeignete Katalysatoren die Oxydation wunschgemäß zu leiten und die erzeugten Stoffgemische durch Trennen und Reinigen gut verwendbar zu machen; die Rohstofffrage wurde durch die Benzinsynthese nach Fischer und Tropsch gelöst, bei der beträchtliche Mengen Weichparaffin anfallen. Die erste Großversuchsanlage für Fettsäuren aus Paraffin hat sich so bewährt, und ihre Ergebnisse haben sich zu so vorzüglichen Seifen verarbeiten lassen, daß die Märkische Seifenindustrie in Witten an der Ruhr sich mit der Firma Henkel & Cie. in Düsseldorf zur Gemeinschaft „Deutsche Fettsäurewerke G. m. b. H.“ zusammenschloß, der bald danach auch die I. G. Farbenindustrie mit ihren reichen Erfahrungen auf dem gleichen Gebiet beitrug.

Gewinnen des Paraffins als Nebenerzeugnis der Benzinsynthese nach Fischer-Tropsch. Aus glühender Kohle wird durch überhitzten Wasserdampf Wassergas erzeugt, das ist ein Gemisch aus Kohlenoxyd und

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Aus der Heimat. Naturwissenschaftliche Monatsschrift](#)

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Simon Günther

Artikel/Article: [Karbid — Acetylen / Eine 75jährige Entwicklung 293-295](#)