

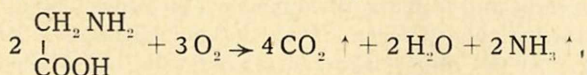
## Das Einsäuern der Futtermittel

Von Rudolf Winderlich (Oldenburg i. O.)

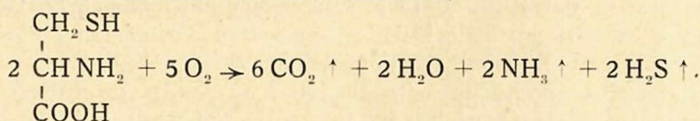
In dem „Kampf um 1½ Milliarden“, der für Deutschlands wirtschaftliche Freiheit geführt wird, ist der wissenschaftlich begründete, vom Bauern durchgeführte Schutz aller, auf eigener Scholle erzeugten Futtermittel eine der wirksamsten Waffen. Jedermann hat oft gesehen, daß naßkaltes Wetter das Trocknen und Einbringen des Heus stark beeinträchtigt, zuweilen sogar unmöglich macht. Nicht nur der betroffene Landwirt hat in solchen Fällen über das Verderben des Futters geseufzt und sich über die Verluste schwere Sorgen gemacht. Aber kaum einer hat wohl geahnt, daß selbst beim besten Heuwetter und bei sachgemäßem Trocknen mindestens ein Drittel der Stärke und ein Fünftel des Futtereweißes verloren gehen. Diese Verluste werden noch bedenklicher durch das Schwinden der lebenswichtigen Ergänzungsstoffe, der Vitamine, beim Trocknen der Pflanzen. Frühjahrsmüdigkeit, zunehmende Anfälligkeit und manche Krankheiten nach langen Wintern rechnen viele erfahrene Ärzte dem abnehmenden Gehalt an Vitaminen in der Nahrung zu, insbesondere der geringeren Vitaminwertigkeit von Milch und Butter.

Gegen dieses Übel des Schwindens wertvoller Nährbestandteile kennt die Menschheit schon sehr lange ein einfaches Schutzverfahren: Kohl wird in großen Mengen zu Sauerkohl verarbeitet, der nicht nur Nahrungsmittel, sondern auch Heilmittel ist. Ähnlich steht es mit den Gurken. Nachdem die Lebensmittelchemiker Einsicht in die Zusammenhänge gewonnen hatten, wurde das Verfahren des Einsäuerns auch auf Futtermittel für das Nutzvieh übertragen. Der bedeutendste Vorkämpfer des Verfahrens ist Professor Dr. Arthuri J. Virtanen in Helsingfors (Finland); man spricht deshalb auch von einem A. J. V.-Verfahren, das in den Jahren 1925 bis 1928 entwickelt worden ist.

Sollen Nährstoffe für längere Zeit aufbewahrt werden, so müssen die unberechtigten Verbraucher, die Bakterien, ausgeschaltet werden. Beim Heuen geschieht das durch Entzug der lebenswichtigen Feuchtigkeit; beim Einkochen im Haushalt und in den Konservenfabriken werden die Kleinlebewesen abgetötet; beim Einsäuern des Kohls und der Gurken wird einer großen Gruppe die Lebensmöglichkeit genommen zugunsten einer anderen Gruppe, die vorwiegend verwertbare Milchsäure bildet. Unter den Bakterien gibt es sauerstoffbedürftige, aërobe, und solche, die Sauerstoff nicht verwenden, anaërobe. Die erste Gruppe zerlegt die Kohlehydrate stufenweise bis zu den einfachsten Verbindungen Kohlendioxyd und Wasser,  $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 \uparrow + 6 H_2O$ ; die eigentlichen Fäulnisbakterien bilden aus Eiweiß Ammoniak und Schwefelwasserstoff, der einfachste Eiweißbaustein, z. B. das Glykokoll, wird in Kohlendioxyd, Wasser und Ammoniak zerspalten,



das Cystein liefert außerdem Schwefelwasserstoff,



Freilich verlaufen die Vorgänge durchaus nicht so glatt, wie diese unverwickelten Summengleichungen vortäuschen; sie geben nur das Endergebnis wieder. Im Gegensatz zu den aëroben Bakterien bilden die sauerstofffrei lebenden aus Kohlehydraten Säuren, z. B. bilden ihre wichtigsten Vertreter Milchsäure,  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_3H_5O_3$ .

Weil die sauerstoffbedürftigen, schädlichen Kleinlebewesen fast durchweg gegen Säuren recht empfindlich sind, ist es folgerichtig, die aufzubewahrenden Stoffe so weit wie möglich von der Luft abzuschließen und so stark sauer zu halten, daß die Schädlinge gehemmt werden, ohne daß die wertvollen Milchsäurebildner leiden. Lang ausgedehnte Versuche haben ergeben, daß hierfür am besten ein Säuregrad zwischen pH 3 und pH 4 innegehalten wird, denn zuviel Säure wirkt ebenso ungünstig wie zu wenig. [Die Säurestufe (Wasserstoff-Ionen-Konzentration) pH 4 bedeutet, daß in 1 l Flüssigkeit  $10^{-4}$  g (0,0001 g) Wasserstoffionen vorhanden sind. pH 7 ist der Neutralpunkt, denn bei Zimmerwärme sind in 1 l Wasser  $10^{-7}$  Mol  $H_2O$  in die Ionen  $H^+$  und  $OH^-$  zerfallen.  $pH > 7$  bedeutet demnach alkalische Reaktion, es sind mehr Hydroxylionen als Wasserstoffionen in der Lösung.]

Das geerntete Frischfutter wird sobald wie möglich in Erdgruben mit festen Bretterwänden oder in gemauerten Silos unter Zusatz starker Mineralsäuren eingetragen und festgestampft, damit alle schädliche Luft entfernt wird. Darauf wird der Silo dicht geschlossen. Nur stickstofffreie Säuren sind verwendbar, gewöhnlich wird Salzsäure oder Schwefelsäure benutzt. Organische Säuren, die geeigneter wären, sind zu teuer. Für jedes Futtermittel, das eingesäuert werden soll, ist vorher der Gehalt an Basen zu ermitteln, der nicht nur von der Pflanzenart, sondern auch vom Boden, vom Wetter während des Wachstums und von der Zeit des Schnittes abhängig ist. Nach dem Basengehalt richtet sich die Menge der nötigen Säure. Wenn die Säurestufe pH 3 bis pH 4 innegehalten ist, werden die schädlichen Kleinlebewesen gehemmt oder abgetötet, während die Milchsäureerreger wirksam bleiben. Verhältnismäßig schnell wird die zugesetzte Mineralsäure durch die basischen Bestandteile des Futters gebunden, der Säuregrad sinkt, steigt aber bald durch die entwickelte Milchsäure wieder an. Bei dem Silieren werden 3 bis 7 v. H. der ursprünglich vorhandenen Stärke und 10 bis 15 v. H. des vorhandenen Eiweißes verbraucht, also erheblich weniger als beim besten Heu. Überdies bleiben die Vitamine so gut wie vollständig erhalten. Völlig verlustlos kann kein Vorgang geführt werden, der mit irgendwelchen Lebewesen verbunden ist, weil diese für ihren Betriebsstoffwechsel die notwendige Energie aus den Rohstoffen entnehmen und auch für den Aufbau ihrer eigenen Körper Stoffe verbrauchen.

Siliertes Futter wird vom Vieh gern genommen und gut vertragen. Es sind jedoch Bedenken laut geworden, daß die saure Beschaffenheit des Futters das physiologisch notwendige Basengleichgewicht stören und auf die Dauer schädlich wirken könne. Man hat deshalb mancherorts die Säure des fertigen Futters durch Zusatz von Kreide, Soda und Pottasche abgestumpft. Professor Stang (Tierärztliche Hochschule Berlin) hat über diese Frage auf der Naturforscherversammlung 1936 in Dresden berichtet: „Um Klärung in die Frage zu bringen, wurde ein planmäßiger Versuch an Kühen eines Gutes durchgeführt und eine dauernde Überwachung durch regelmäßige Untersuchung von Blut, Urin und Milch vorgenommen. Die Ergebnisse zeigen, daß, wenn neben der Silage täglich noch genügend Heu (6 kg) zugefüttert wird, die Verfütterung von täglich 25 kg einer mit Mineralsäurezusatz hergestellten Silage bei Milchkühen im Blut, Urin und in der Milch keine krankhaften Veränderungen hervorruft. Die Kühe bleiben gesund, geben die übliche Milchmenge und nehmen an Gewicht wie üblich zu.“ [Vortragsauszug: Zeitschrift für angewandte Chemie, 49 (1936), S. 757 f.]

In Finland wurde durch einen mehrjährigen, das gesamte Volk erfassenden Großversuch erwiesen, daß durch Einsäuern des frisch geschnittenen Futters der Landwirtschaft und damit dem ganzen Lande wertvolle Nährstoffe und lebenswichtige Vitamine erhalten bleiben. Aus diesen Tatsachen sollten alle lernen. Oder ist es etwa sinnvoll, den unsichtbaren Verbrauchern unserer Güter nicht zu wehren, wenn Deutschland in dem aussichtsreichen Kampfe gegen den Verderb von der Einfuhr teurer Kraftfuttermittel frei werden kann?

# 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: 1937

Band/Volume: [50](#)

Autor(en)/Author(s): Winderlich Rudolf

Artikel/Article: [Das Einsäuern der Futtermittel 117-118](#)