Zeitschrift: Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge

Herausgeber: Bioforum Schweiz

Band: 6 (1951)

Heft: 2

Artikel: Die Futterkonservierung mit besonderer Berücksichtigung des biologischen Verfahrens

Autor: Elser, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-890831

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 28.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Futterkonservierung

mit

besonderer Berücksichtigung des biologischen Verfahrens

E. Elser

Das Gras in seiner unveränderten Zusammensetzung ist von grundlegender ernährungsphysiologischer Bedeutung. Nach den bisherigen Erfahrungen gelingt es durch Weidegang auf einer modernen Kulturweide die normale Widerstandskraft der Tiere zu erhalten. Ein reichlich aufgenommenes Weidefutter sichert den Tieren neben Eiweiß-, Zucker- und Fettstoffen auch genügend Vitamine und Mineralstoffe zur Aufrechterhaltung ihrer hohen Leistung. Leider sind Weiden nur im Sommerhalbjahr verfügbar. Deshalb ist es notwendig, entsprechend der modernen Forschung auf dem Gebiete des Vitamin- und Mineralstoffwechsels das Winterfutter zu ergänzen.

Auf dem Gebiete der Futterkonservierung haben neben den Erkenntnissen in der Ernährungslehre auch die der Bakteriologie zur Weiterentwicklung wesentlich beigetragen.

Die Hektarleistung bei Grünfutter einerseits und Dürrfütterung anderseits geht aus folgender Tabelle hervor (zusammengestellt von Direktor J. Landis):

Milchleistung in Litern, bei Grünfütterung: 7270; bei Heufütterung 5080.

«Wir sehen daraus, daß die Milcherzeugung mit Hilfe von Grünfutter bedeutend interessanter ist, als mit Dürrfutter. Die Produktion der Wintermilch mit Heu und Emd ist ein Verlustgeschäft. Wie ganz anders würden wir mit unserer Produktion dastehen, wenn die Grasnährstoffe ohne große Kosten und ohne große Ver-

luste fü den Winter konserviert werden könnten. Das ist ein Problem von überragender Bedeutung.» So weit Direktor Landis.

Auch H. Gutknecht, Gutsverwalter, Liebefeld, nimmt in folgender Weise Stellung zu dieser Frage: «Ebenso wichtig wie die Steigerung der Menge sind die Herabsetzung der Nährstoffverluste und die Verbesserung der Güte des Rauhfutters. Die bei der üblichen Heuernte entstehenden Verluste an Nährstoffen sind, berechnet auf das ganze Land, im Durchschnitt der Jahre doppelt so hoch, wie die vor dem Kriege aus dem Ausland mit den großen Kraftfuttermengen eingeführten. Was die Qualität anbelangt, so wissen wir, daß das Gras allein für einen Tagesmilchertrag von 20 Litern, das Dürrfutter im großen Durchschnitt dagegen nur für 8—10 Liter Milch ausreicht ...»

Zur Minderung dieser Verluste besitzt nach Gutknecht die Silofutterbereitung eine besondere Bedeutung. Die Nährstoffverluste seien nicht wesentlich größer als bei der künstlichen Grastrocknung. Im Gegensatz zu dieser habe aber die Silagebereitung den großen Vorteil, daß sie in nützlicher Frist in großem Umfange eingesetzt werden könne.

Die Silowirtschaft stellt dem Forscher verschiedene Probleme. Da ist zunächst die Frage nach dem einfachsten, billigsten und sichersten Verfahren, das neben einer vorzüglichen Qualität eine möglichst große Menge des einsilierten Futters ergibt.

So besitzt die Säuresilierung nicht nur den Nachteil, daß sie teurer ist. Sie kann, wie aus den weiteren Ausführungen hervorgeht, die Forderung einer gesunden Silage niemals erfüllen. Zudem wird sie immer verlustreich sein müssen.

Die Sicherheit der Konservierung kann nach allen Erfahrungen nur dann erreicht werden, wenn ein eingehendes Studium aller die Gärung beeinflussenden Faktoren im Laboratorium stattgefunden hat. Die Pioniere auf dem Gebiete der Silowirtschaft wie ein Prof. Wiegner, Zürich, Prof. Virtanen, Finnland und Prof. Watson, England verlangen sogar, daß diese Versuche an Miniatursilos gemacht werden. Es hat sich auch an meinen Versuchen wieder gezeigt, daß auf diesem Wege viel sicherere Schlußfolgerungen gezogen werden können, als beim Großsilo.

Allerdings müssen dann die im Laboratorium ausgebauten Methoden vom Landwirt ausgewertet werden können.

Parallel mit dem praktischen Ausbau der Methode muß auch eine eingehende Orientierung des Silolandwirtes erfolgen. Schon im Jahre 1946 veröffentlichte das Volkswirtschaftsdepartement ein Schreiben, dem wir folgende Sätze entnehmen: «Als unerläßlich betrachten wir dagegen die weitere Aufklärung über die sorgfältige Einsäuerung des Futters, um große Nährstoffverluste und nachteilige Einflüsse auf die Milch zu vermeiden. Die vielen Anfänger bedürfen weiterhin der Anleitung ...»

Erst wenn auch der Praktiker seiner Sache sicher ist, ist das Gelingen der Konservierung sichergestellt.

Den weiteren Betrachtungen möchte ich den Wunsch von Dir. Landis zugrunde legen: Die Grasnährstoffe sollen ohne große Kosten und ohne große Verluste für den Winter konserviert werden. Ich möchte dabei mein Augenmerk ganz besonders auf die Qualität der Milch richten. Die Silomilch soll auch der Gesundheit der Kinder zuträglich und der Vitamingehalt der Butter soll auch im Winter wie im Sommer gleich hoch sein.

Prüfen wir nun, wie weit die heute bekanntesten Silierungsmethoden diesen Anforderungen gerecht werden.

1. Die Heubereitung: Wie schon erwähnt, liefert das Heu einen bedeutend geringern Milchertrag. Es besitzt aber auch noch andere Nachteile. Nach allen praktischen Erfahrungen wissen wir, daß die Heubereitung nicht nur sehr verlustreich arbeitet, sondern sie verlangt von den landwirtschaftlichen Betriebskräften jedes Jahr eine ungeheure Anstrengung.

Aus genauen statistischen Berechnungen wie sie von Dir. Landis zusammengestellt wurden, werden diese Tatsachen in eingehender Weise beleuchtet:

Naturwiese:	Menge:	Eiweiß:	Stärkeeinheiten:
Grünfutter	450 q.	900 kg	4500
Dürrfutter	70 — 90 q.	420 — 450 kg	2500 — 3300
Kleegras:			
Grünfutter	500 — 600 q.	1000 — 1200 kg	5000 — 6000
Dürrfutter	80 — 110 q.	540 kg	2900 — 3900

Die Heubereitung weist somit an die 50 Prozent Verluste auf, die nur vom Gesichtspunkte der kleinen Schweiz aus betrachtet ein Riesenverlust für die Landwirtschaft bedeutet.

Es ist dabei noch besonders hervorzuheben, daß die oben erwähnten Werte für die Verluste nur bei guter Ernte zutreffen. Sind die Verhältnisse ungünstig, das heißt, wird das Heu verregnet oder ist das Gras überständig, sind die Verluste noch größer. Ja, es können Fälle eintreten da das Heu beinahe keinen Nährwert mehr aufweist. Es ist daher ein alter Wunsch, die Heuernte vom Wetter unabhängig zu machen und sie mehr auf den ganzen Sommer zu verteilen. Allen diesen Wünschen kommt die biologische Futterkonservierung in weitem Sinne nach.

2. *Die behelfsmäßige Silierung:* Das erste und primitivste Verfahren, das man noch lange in die Neuzeit hinüberretten wollte, war die behelfsmäßige Silierung des Grases in ausgehobenen Erdgruben. Man stampfte das Grünfutter fest ein und bedeckte es mit der ausgehobenen Erde. Auf den ersten Blick ein sehr billiges Verfahren. Aber es ist sehr unsicher und verlustreich. Ohne einen absolut einwandfreien Silo können wir kein Qualitätsprodukt erzeugen.

3. *Das Herbaverfahren:* Charakteristisch für dieses Verfahren war die lose Aufschichtung des Grases im Silo. Das Futter erhitzte sich dann stark und erreichte Temperaturen bis zu 70 Grad Celsius. Durch diese Erhitzung trat dann die Sterilisation ein. Es färbte sich dabei braun bis schwarz und es traten auf diese Weise sehr große Verluste ein.

4. *Das A.I.V.-Verfahren:* Benannt nach dem Erfinder Prof. Arturo Virtanen, Helsinki (Finnland). Hier wird das Futter mit Salz und Schwefelsäure eingesäuert. Man beabsichtigt damit schon gleich am Anfang einen sehr hohen Säuregrad zu erreichen, um die Bildung der schädlichen Bakterien zu unterdrücken. Leider gehen dabei auch die guten zugrunde.

Rein äußerlich betrachtet gelingt es auf diesem Wege ein angenehm riechendes, wenn auch meist strohgelbes Futter herzustellen. In ernährungsphisiologischem Sinne besitzt es aber große Nachteile.

Daß Kleider und Schuhe der Arbeitenden beschädigt werden, ist noch ein kleiner Nachteil, der durch entsprechende Vorsichtsmaßnahmen behoben werden könnte. Schwerwiegender ist aber, daß die überschüssige Mineralsäure vom Tierorganismus nicht abgebaut werden kann, dafür aber neutralisiert werden muß. Da reicht die regulierende Alkalinität des Blutes nicht mehr aus. Es müssen schon die Knochen angegriffen werden. Bei einzelnen Tieren konnten so Gewichtsverluste bis zu 10 Kilo festgestellt werden.

Ein weiterer Nachteil dieser Methode ist die Tatsache, daß *die Mineralsäure das Blattgrün, den wertvollsten Teil der Pflanze, vernichtet.* Meistens wird man eine strohgelbe Futterkonserve erhalten, die wirklich nicht viel anderes als reine Cellulose darstellt. Was das Cellulosefutter in der Tierernährung bedeutet, haben wir beim Pferd erfahren. Die Tiere erhalten dicke Bäuche, kommen aber vollkommen von ihrer Kraft. Diese in der Praxis festgestellten Resultate führen dazu, diese Art von Futter so rasch als möglich zu eliminieren.

Der größte Nachteil bei dieser Art Futterkonserviernung aber besteht darin, daß der große Säurezusatz zur Silage einen starken Ablauf zur Folge hat. Bei einem 10 m^3 Silo beträgt er 500 und mehr Liter. Große Mengen der besten und leichtverdaulichsten Nährstoffe werden so denaturiert, vernichtet und ausgeschwemmt. Sie sind für die Tierernährung vollkommen verloren und was zurückbleibt ist eben nur noch fast reine Cellulose.

Noch ein weiterer Nachteil scheint mir darin zu liegen, daß bei längerer Lagerung der Silage die Buttersäurebazillen beim A.I.V.-Verfahren in dem Maße auftreten, daß sie bei Verabreichung dieses Futters an die Milchtiere die Käse gefährden.

Kurz zusammengefaßt kann gesagt werden, daß diese Art der Silierung zu gewaltigen Verlusten an organischen und anorganischen Nährstoffen führt, die Gesundheit der Tiere schädigt.

5. *Das Amasil- (Norsil-) Verfahren:* In der Erkenntnis der oben angegebenen Nachteile der A.I.V.-Silage suchte man das Verfahren für die Praxis zu verbessern. Man ersetzte die anorganische Säure durch ein organische, durch die Ameisensäure. Dieses Vorgehen begründete man dadurch, daß der tierische Organismus im-

stande sei, diese Art von Säuren abzubauen und unschädlich zu machen. Groß angelegte Versuche in Deutschland haben gezeigt, daß die Ameisensäure nicht mehr so giftig für das Tier ist wie die Mineralsäuren, daß aber eine bestimmte Schädigung trotzdem festgestellt werden konnte.

Die Giftigkeit der Ameisensäure ist aber nicht der Hauptgrund, weshalb auch diese Art der Silierung abgelehnt werden muß, sondern wieder der große Ablauf mit den enormen Nährwertverlusten. Auch hier werden die wertvollsten Nährstoffe einfach vernichtet und weggeschwemmt. Dazu kommt noch der hohe Preis der Ameisensäure, der das Verfahren ganz unrentabel gestaltet.

6. *Das Phosphosilverfahren:* Schon in den dreißiger Jahren hörte man, daß die Phosphorsäure als Zusatzmittel zur Futterkonservierung verwendet wurde. Bis heute konnte dieses Verfahren stark verbessert werden.

Leider haften ihm die Fehler der Säuresilierung an: Großer Abfluß und damit verbunden, große Nährstoffverluste. Natürlich verteuert der Preis des Zusatzmittels das Verfahren.

7. *Die biologischen Verfahren:* Sie unterscheiden sich von den oben genannten dadurch, daß durch eine starke Förderung der Milchsäurebildung die Konservierung des Futters hervorgerufen wird. Voraussetzung ist ein absolut luftdichter Silo. denn nur unter anaeroben Bedingungen können sich die Milchsäurebakterien entwickeln.

Nun lebt das Futter, wenn es in den Silo gebracht wird. Es atmet. Sauerstoff wird aufgenommen und Kohlensäure abgeschieden. Diese ist nun von großer Bedeutung für das Gelingen der Futterkonservierung. Sie muß helfen, den oben erwähnten anaeroben Zustand im Silo zu schaffen, der während der ganzen Silierung nicht gestört werden darf. Gelingt uns dies, haben wir die besten Grundlagen für eine gute Entwicklung der Milchsäurebakterien geschaffen. Wie schon Prof. G. Ruchmann in einer seiner früheren Arbeiten betonte, bildet die erzeugte Milchsäure das spezifische Gift um die Buttersäurebazillen an ihrem Aufkommen zu verhindern.

Je mehr Milchsäure gebildet wird, um so größer ist die Chance, eine einwandfreie Silage auf biologischem Wege zu erhalten.

Der erste, der diesen Tatsachen gerecht wurde, war Herr G. Duttweiler bei seinen Konservierungsversuchen mit Getreide am Thunersee. Nicht nur wurden seine Silos hermetisch verschlossen, sondern sogar zugelötet. Der eindeutige Erfolg bewies, daß Herr Duttweiler den richtigen Weg eingeschlagen hatte.

Auch in unseren Versuchen wurden seine Erkenntnisse bestätigt.

Wenn wir mit diesem Verfahren erreichen wollen, daß jeder Bauernbetrieb ein Qualitätsfutter erzeugen soll, muß dieses Prinzip möglichst vereinfacht und verbilligt werden. Es ist dies keine leichte Forderung besonders wenn man bedenkt, daß die Sicherheit unter keinen Umständen darunter leiden darf. Der anaerobe Zustand im Silo ist beim Gras als lebende Substanz noch viel wichtiger als beim Getreide.

Der für die biologische Konservierung vorgesehene Silo kann auch einfacher gestaltet werden und ist daher billiger als der Säuresilo. Er benötigt vor allem keinen Abfluß. Schon öfters kam es vor, daß der Abfluß durch die gewaltigen Mengen Gras, die ein Silo aufnimmt, eingedrückt wurde. Es entstanden Risse und Spalten, die die Silage in ganz unerwünschtem Maße gefährden. Wie aus dem Gesagten hervorgeht, wäre in diesem Falle die biologische Silierung vollkommen unmöglich.

Als Deckungsschicht hat sich eine feuchte Lehmschicht von 10 bis 20 cm Dicke am besten bewährt. Es ist dies das billigste Material, das wirklich einen luftdichten Abschluß gewährleistet. Nun besitzt aber gewöhnlicher Lehm zwei nachteilige Eigenschaften: 1. trocknet er bei längerem Lagern aus und bildet Risse; 2. verschimmelt er im Laufe der Zeit an der Unterfläche. Dadurch wird die Futterkonserve in Mitleidenschaft gezogen. Der Schimmel baut die Milchsäure ab. Damit verringert sich der Säuregrad und die Buttersäurebazillen wie die Fäulnisbakterien können sich ungehemmt entwickeln und das Futter zerstören.

Beide Fehler konnten durch Bearbeitung des Lehms weitgehend behoben werden. Damit erhalten wir ein einfaches und sicheres

Verfahren, das uns gestattet, eine beinahe verlustlose Silage zu erhalten. Zudem wird, was besonders wertvoll ist, das Blattgrün nicht zerstört. Man erhält ein feuchtes, schön grünes Produkt, das auch als Ergänzung zum Rauhfutter sich sehr gut eignet.

Es gibt nun verschiedene biologische Konservierungsverfahren, die in der Praxis schon angewendet wurden. Die meisten haben sich aber nicht bewährt. Es seien im folgenden einige kurz erwähnt:

a. Es wurde dem Grase Rohrzucker zugesetzt. Wenn die bereits besprochenen Bedingungen (luftdichter Verschluß) eingehalten werden, ist dies ein ausgezeichnetes Verfahren, das eine sehr gute Silage garantiert. Es hat nur einen Fehler: Für praktische Verhältnisse ist der Zucker viel zu teuer, weil eine viel zu große Menge benötigt wird.

b. Vergärung mit Melasse: Es scheint sehr fraglich, ob genug Melasse vorhanden wäre, wenn dieses Verfahren tatsächlich eingeführt würde. Die gute Qualität dieses Futters bleibt unwidersprochen. Seine Herstellung kommt aber auch zu teuer zu stehen.

c. Auch Birnenkonzentrat als Zusatz wurde vorgeschlagen. Obwohl die damit hergestellte Silage sicher sehr gut ist, wäre sie für die Praxis preislich unmöglich.

d. In der Literatur finden wir auch den Vorschlag, Magermilch dem Futter zuzusetzen. Die Konserve ist gut und aromatisch, wie ich an eigenen Versuchen feststellen konnte. Dieser Zusatz müßte aber als Verschwendung der Magermilch angesehen werden, wenn überhaupt die Möglichkeit bestünde, genügende Mengen aufzutreiben. Zudem muß, was die Sache wesentlich kompliziert, noch eine spezielle Käsereikultur zugesetzt werden, damit der Milchzukker vergärt werden kann. Dieses Verfahren ist für die Praxis viel zu kompliziert.

e. Ein weiteres biologisches Verfahren besteht darin, dem Futter reingezüchtete Milchsäurebakterienstämme zuzusetzen. Die Idee ist sicher nicht schlecht, nur konnte sie sich in der Praxis nicht durchsetzen. Die Anwendung dieser Kultur bietet große Schwierigkeiten. Großversuche in Deutschland haben dies eindeutig bewiesen. Das eine Mal war die Kultur zu alt, dann wieder zu jung. Heute kennt man dieses Verfahren in der Praxis nicht mehr.

f. *Als wohl wichtigstes biologisches Verfahren ist noch die Konservierung mit Kochsalzzusatz zu besprechen.*

Schon im Jahre 1907 konnte Prof. W. Völtz, Königsberg, zeigen, daß dieser Zusatz zu einer fütterungstechnisch sehr guten Silage führte. Ich habe dieses Verfahren in käsereitechnischer Hinsicht weitergeprüft und ausgebaut und konnte feststellen, daß es alle unsere Erwartungen übertraf.

Das Kochsalz dient in unserem Falle nicht als Konservierungsmittel, sondern die Konzentration ist so angesetzt, daß sie noch imstande ist, die Milchsäuregärung zu fördern.

Es ist sehr verlockend, das Kochsalz als Zusatzmittel zu verwenden. Es ist sehr billig, und jeder Landwirt weiß damit umzugehen. Nur wurde es in der Praxis vollkommen falsch angewendet. Erst seine wissenschaftliche Erforschung hat das Verfahren sichergestellt.

Das Blattgrün bleibt auch bei dieser Art der Silierung erhalten. Es ist dies wohl der wertvollste Bestandteil der Pflanze für die Tierernährung. Ein weiterer großer Vorteil besteht darin, daß der Kochsalzsilo keinen Abfluß aufweist; denn auch hier werden keine Flüssigkeiten zugesetzt. Es ist dies in doppelter Beziehung wichtig:

1. Es werden nicht die nährstoffreichsten und leichtverdaulichsten Stoffe ausgeschwemmt. Jedes Gramm Futter, das wir in den Silo geben, kann wieder zurückgewonnen werden.

2. Ich habe schon darauf hingewiesen, wie unerwünscht ein Abfluß ist. Dem Abwasser darf er nicht beigefügt werden, nicht nur wegen der Verunreinigung, sondern ganz besonders wegen des hohen (Mineral-)Säuregehaltes, der nachgewiesenermaßen eine große Gefahr für den Fischbestand darstellt. Geben wir ihn in die Gülle, wird diese nicht nur minderwertig (sie versäuert die Wiesen), sondern bildet auch eine große Gefahr der Quellenverunreinigung.

So weit die Vorteile des biologischen Silierungsverfahrens mit Kochsalz. Es ist einfach, billig, sicher und gesundheitlich unschädlich.

*

Anmerkung der Red.: Das Verfahren der Graskonservierung mit sorgfältig dosierten Mengen von Kochsalz wurde in Laboratoriumsversuchen einwandfrei abgeklärt. Wir hatten Einblick in die sehr

interessanten Versuchsprotokolle. Das Verfahren scheint uns derart große Vorteile zu besitzen, daß wir seine Ueberprüfung in kontrollierten Großversuchen für sehr wünschenswert halten. Gegenwärtig werden solche unter wissenschaftlich geschulter Anleitung und Kontrolle in unserem Lebenskreise durchgeführt. Über die Ergebnisse werden wir den Freunden der «Vierteljahrsschrift für Kultur und Politik» berichten.

Die wirtschaftlichen Bestimmungen im Landwirtschaftsgesetz

Eine vergleichende Darstellung des Ergebnisses ihrer Beratung im National- und Ständerat

In der ersten Woche seiner Juni-Session hat nun auch der Ständerat seine Beratungen über das Landwirtschaftsgesetz abgeschlossen. Für Außenstehende ist es nicht leicht, das Ergebnis für das Bauernvolk zu werten. Nicht einmal diejenigen, die diese Beratungen unmittelbar miterlebt haben, scheinen den Überblick bewahrt zu haben. So stellt die Fraktion der Bauern-, Gewerbe- und Bürgerpartei vom Ergebnis der Beratungen der Kommission des Ständerates fest,

> «daß die wirtschaftlichen Bestimmungen eine merkliche Abschwächung gegenüber der Fassung des Nationalrates erfahren haben, wobei insbesondere der milchwirtschaftliche Schutz in Artikel 25 betreffend die Überschußverwertung nicht befriedigen kann.»

In den ständerätlichen Beratungen aber verteidigte ein Mitglied dieser Fraktion, der Bernervertreter Weber, gegenüber Herrn Duttweiler, der für Artikel 22 auf die Fassung des Nationalrates zurückgreifen wollte, den Vorschlag der ständerätlichen Kommission.