

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 119/120 (1942)  
**Heft:** 23: Sonderheft Anbauwerk und Landwirtschafts-Technik

**Artikel:** Die Silofutterbereitung  
**Autor:** Crasemann, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-52489>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

würde; sie ist im Hinblick sowohl auf eine günstige Humuswirtschaft, als auch auf die Nährstoffversorgung des Bodens abzulehnen. Namentlich die Kompostierung des Harns würde unverantwortlich grosse Stickstoffverluste zur Folge haben. Verlorene Nährstoffe lassen sich aber auch durch Geheimpräparate nicht ersetzen. Für diesen Punkt allerdings hat die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise einen bequemen Ausweg für die Erklärung geringerer Wirkung offen gehalten; sie behauptet nämlich, dass die Geheimpräparate nur da ihre volle Wirkung erreichen, wo ihnen der Pflanzler *gläubig*, zum mindesten sympathisch gegenüberstehe! Es ist begreiflich, dass eine so überaus empfindliche Wirtschaftsweise, die sogar durch den Denkprozess des Menschen telepathisch im Sinne des Okkultismus beeinflusst wird, nicht durch wissenschaftliche Versuche kritisch geprüft werden kann. Da unsere Zeit aber gerade vom Pflanzenbauer verlangt, dass er *kritisch und mit offenen Augen* seine Arbeiten durchführe, versteht es sich von selbst, dass die biologisch-dynamische Düngung in die grosse Praxis keinen Eingang finden und in der Landwirtschaftswissenschaft als Liebhaberei und «Literatendüngung» betrachtet werden kann. Da sie nirgends ernst genommen wird, hat sich die landwirtschaftliche Fachliteratur nur ausnahmsweise damit befasst. Nicht verschwiegen sei, dass die biologisch-dynamische Wirtschaftsweise in vielen Punkten mit den Bestrebungen und Forderungen der Düngerlehre und der Agrarwirtschaft übereinstimmt. Es betrifft dies besonders die Erhaltung der Bodengesundheit durch eine harmonische Düngung unter besonderer Berücksichtigung der organischen Abfälle in den Stalldüngern und im Kompost.

Es gibt nun allerdings Betriebe, die behaupten, nach den von Dr. Steiner angegebenen Prinzipien zu wirtschaften, für sich aber die Freiheit nehmen, sich dem Markt anzuschliessen und nebst Futtermitteln in grosser Menge, die nicht auf biologisch-dynamisch gedüngtem Boden gewachsen sind, sogar Düngemittel zu kaufen, die zusammen bedeutend mehr Nährstoffe in den Betrieb bringen, als mit den Marktprodukten verkauft wurden. Andere wiederum suchen von grösseren Gemeindegewesen das Gras von den Rasenplätzen und das Laub von den Bäumen zu erwerben. Dass solche Betriebe bei einigermaßen umsichtiger Bebauung des Bodens günstige Erträge aufweisen können, ist selbstverständlich.

Die verhängnisvollen Folgen der dogmatischen biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise musste schon mancher Betriebsleiter bitter empfinden. Wohl erhalten sie von Konsumentkreisen, die an den höheren gesundheitlichen Wert der biologisch-dynamisch gedüngten Feldfrüchte *glauben*, Vorzugspreise bezahlt. In ihren Betrieben rächte sich aber die Missachtung des fundamentalen Gesetzes der Statik, die lehrt, dass der Boden rasch verarmen muss, wenn regelmässig Produkte verkauft werden, ohne dass dem Boden gleichviel Nährstoffe in Form zugekaufter Dünger zurück gegeben werden.

Andere Anhänger der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise haben die daraus sich ergebenden Konsequenzen zeitig genug entdeckt und sind dazu übergegangen, den Boden zusätzlich zu düngen, wobei sie aber den sogenannten Naturdüngern den Vorzug geben. Andere wiederum schalten zwischen die Jahre der biologisch-dynamischen Bewirtschaftung normale Jahre ein, während denen das Gemüse landesüblich gedüngt und der Boden gestärkt wird; wieder andere nehmen überhaupt keinen Anstoss an der Verwendung der Mineraldünger, bilden sich aber ein, diese zweckmässiger und «*Lebensgesetzlicher*» zu verwenden, indem sie damit «*homöopathisch*» düngen. Lassen wir diese ruhig in ihrem Glauben; die Hauptsache ist heute, in der Zeit des Mangels, wo es darauf ankommt, aus jedem Quadratmeter Boden ein Maximum an Nährwerten herauszuwirtschaften, dass auch diese Kreise erkennen, dass dem Boden *Nährstoffe* zugeführt werden müssen, um ihn leistungsfähig zu erhalten und Ernten von höchstem äusserem und innerem Wert zu erzielen. Wichtig ist auch, dass jeder Pflanzler genau beobachtet, welcher Dünger und welche Nährstoffe in seinem Boden die beste Wirkung zeigen; nur so kommen wir dem Ziel nahe, durch zweckmässige Düngung den besten Nutzeffekt, die grösste Wirkung zu erhalten und wir werden andererseits vor den nachteiligen Folgen, die jede Einseitigkeit mit sich bringt, bewahrt, die auch von der Düngerlehre streng verurteilt wird.

Hinsichtlich des Einflusses der Düngung auf die Qualität sind in den letzten Jahren ausgedehnte Untersuchungen durchgeführt worden. Sie führten zum Ergebnis, dass die zweckmässig ernährten Pflanzen, wobei auf ein harmonisches Verhältnis zwischen Nährstoffbedarf und Nährstoffversorgung geachtet werden muss, quantitativ und qualitativ den höchsten Nährstoffwert hervorbringen, dies sowohl im Hinblick auf die Energiemenge als namentlich auch auf den Gehalt an Mineralstoffen und die

überaus wichtigen Vitamine. Zusammen mit vielem anderem hat uns in dieser Hinsicht die Kriegszeit auch die Bedeutung der *Gartenfrische* wieder näher gebracht und den Unterschied zwischen wirklichem Frischgemüse und unter südlicher Sonne oder gar in Uebersee geerntetem und in Kühlwagen und Kühlschiffen in lange dauerndem Transport herbeigeschafftem Gemüse gezeigt.

\*

*Zusammenfassend* halten wir fest, dass der landwirtschaftlich genutzte Boden der Schweiz eine Produktionssteigerung ohne weiteres zulässt, er ist jung und gesund. Die Feldfrüchte bieten in der Lagerung keine besonderen Schwierigkeiten und sind von guter Qualität, die übrigens sehr stark durch die Sorte bedingt ist. Die erreichten Erträge lassen auf eine vorteilhafte Düngewirtschaft schliessen. Mit der Ausdehnung des Ackerbaues wird sich aber der landwirtschaftliche Betrieb in der Düngerversorgung immer weniger selbst genügen können; der notwendige Zukauf an Hilfsdüngern, der bisher wertmässig nur etwa den zehnten Teil des Wertes der Hofdünger erreichte, wird zunehmen.

Es wurden die Forderungen der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise, soweit sie der hergebrachten und wissenschaftlich gut begründeten Düngungspraxis entgegen gerichtet sind, kritisch beleuchtet.

## Die Silofutterbereitung

Von Prof. Dr. E. CRASEMANN, Institut für Haustierernährung der E. T. H.

[Die starke Einschränkung der Gras- und Viehwirtschaft durch den Umbruch zu Ackerland nötigt auch die Gras- und Heuproduktion zu entsprechender Intensivierung, um die Viehhaltung und Milchwirtschaft auf möglicher Höhe zu halten. Erprobte Mittel hierzu sind die Silofutterbereitung und die künstliche Gastrocknung. Red.]

Silofutterbereitung ist Haltbarmachung von Saftfuttermitteln irgendwelcher Art mit Hilfe der *Gärung*. Als Ausgangsmaterial dienen Grünfutter, Wurzelfrüchte, Trester, entzuckerte Rübenschnitzel u. a. m. Das wichtigste Produkt der Silogärung, das die Futtermasse haltbar macht, ist die *Milchsäure*. Gebildet wird diese zur Hauptsache durch die sogenannten Milchsäurebakterien. Auf Pflanzenmaterialien findet man stark säuernde, stäbchenförmige, und schwächer säuernde, kugelförmige Arten. Die Kunst der Silofutterbereitung besteht darin, die Entwicklung und die Gärfähigkeit der Milchsäurebakterien zu fördern, um eine rasch einsetzende, kräftige und andauernde Milchsäurebildung zu ermöglichen.

Die konservierende Wirkung der Milchsäure beruht auf der Tatsache, dass sie die zersetzende, das Futter verderbende Tätigkeit anderer Kleinlebewesen (u. a. der Coli-Aerogenesbakterien, der Buttersäurebakterien, sowie verschiedener Arten typischer Fäulniserreger) unterdrückt, dass sie die Verlust bringende Pflanzenatmung hemmt und dass sie die in der absterbenden Pflanzenzelle sich abspielenden autolytischen Prozesse, die eine unerwünschte Aufspaltung der Proteine herbeiführen, zum Stillstand bringt. Erreicht die Konzentration der Milchsäure im Silo gut etwa 2%, so gelangen alle in der Futtermasse stattfindenden Umsetzungen zur Ruhe und der angestrebte Konservierungszustand ist erreicht. — Neben Milchsäure werden in kleinen Mengen stets noch andere organische Säuren, ausserdem Alkohole, Ester sowie weitere typische Gärprodukte gebildet. Schädlich ist eine starke Essigsäurebildung, und gänzlich unerwünscht ist das Auftreten von Buttersäure.

Begünstigt wird die milchsäure Gärung im Silo durch folgende *Massnahmen*:

1. Ensilieren eines *sauber gewonnenen Futters*. Erdige Beimengungen enthalten schädliche Buttersäurebakterien in grosser Zahl, ausserdem stumpfen sie die sich bildende Milchsäure ab.

2. Sorge für *sofortigen Ausschluss des Luftsauerstoffes* durch rasches Einfüllen, durch sorgfältiges Verteilen und durch ausgiebiges Festtreten des Futters. Damit nachträglich keine Luft mehr in das Einfüllgut gelangen kann, ist die Verwendung dicht abschliessender Behälter (Silos) unbedingtes Erfordernis. Wichtig ist endlich, dass sich der Futterstock gut und einwandfrei setzt (Pressen, Häckseln von sperrigem Einfüllmaterial, runde Form der Behälter). Die vollständige Verdrängung des Luftsauerstoffes ist unerlässlich für die Entwicklung der anaeroben bzw. fakultativ anaeroben Milchsäurebakterien und für die Milchsäurebildung.

3. *Förderung des Saftaustrittes* mittels Pressen, oftmals auch durch Zerkleinern des Futters oder mittels plasmolytisch wirksamer Zusätze (Säuren, Salze u. a. m.). Im Pflanzensaft sind alle diejenigen Verbindungen enthalten, die die Milchsäurebak-

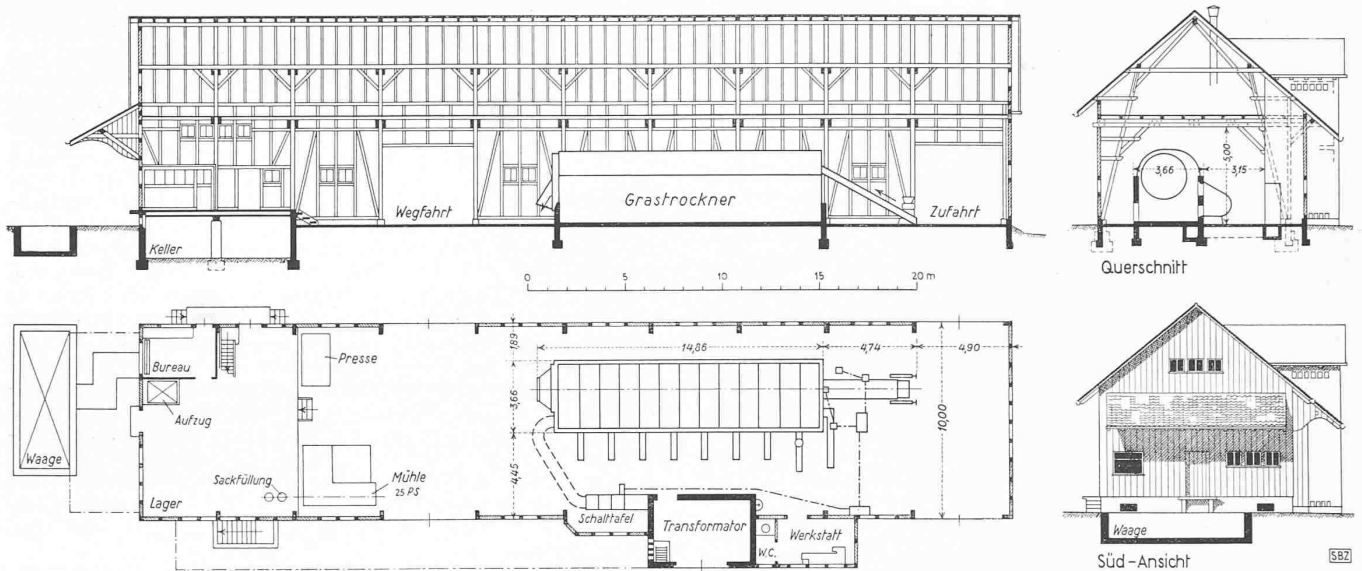


Abb. 4. Gross-Gastrocknungsanlage der Landwirtschaftl. Genossenschaft Gossau-Grünigen-Oetwil in Gossau, Kt. Zürich. — Masstab 1 : 350

terien als Bau- und Gärstoffe benötigen. Dadurch, dass der Saft aus den Zellen heraustritt, gelangen die in ihm enthaltenen Bau- und Betriebsstoffe mit den an der Oberfläche des Futters haftenden Milchsäurebakterien in Berührung. Der wichtigste Bau- und Betriebsstoff ist der *Zucker*. Je zuckerhaltiger das Pflanzenmaterial ist, umso leichter lässt es sich silieren (Silomais, Zuckerrüben, Rübenblätter mit Köpfen, Sonnenblumen, gedämpfte Kartoffeln). Leider ist dieses Material eiweissarm. Um auch *eiweissreiche Silage* gewinnen zu können, was zur Zeit besonders wichtig ist, bedarf es besonderer *Sicherungszusätze*. Als solche sind gebräuchlich: Zucker in Form von Melasse, Ameisensäure und Mineralsäuren, unter Umständen auch Milchsäurebakterien-Reinkulturen. Die zugesetzten Säuren übernehmen teilweise die Funktionen der Gärungsmilchsäure, andererseits unterstützen sie die Milchsäurebakterien, die verhältnismässig säureunempfindlich sind, in ihrem Konkurrenzkampf gegen säureempfindlichere Mikroben. Vielfach werden neuerdings *Mischsilagen* hergestellt, indem man leicht silierbares, zuckerreiches aber eiweissarmes mit schwer silierbarem, eiweissreichem Pflanzenmaterial zusammen konserviert (z. B. gedämpfte Kartoffeln mit Klee usw.).

Die Silofutterbereitung bietet folgende, hoch einzuschätzende Vorteile:

1. *Unabhängigkeit von Jahreszeit und Witterung*. Dies bedeutet: zweckmässige Verteilung der Erntearbeit, restlose Haltbarmachung desjenigen Futters, das während der Vegetationszeit nicht verfüttert werden kann, und die Möglichkeit, das Futter *dann* einzubringen, wenn es die für unsere Zwecke günstigste Reife aufweist.

2. *Geringe Nährstoffverluste*. Gemessen am Stärkewert (Mass für die Futterwirkung) des frischen Ausgangsmaterial gehen bei Anwendung neuzeitlicher Ensilierungsverfahren rund 5 bis 15 % verloren. Bei der Gastrocknung auf Gerüsten beträgt der Verlust rd. 35 % und beim landesüblichen Heuen unter günstigen Witterungsbedingungen sogar 40 %!

3. Silage ist in vielen Fällen *Kraftfuttermittelersatz*, dann nämlich, wenn sie aus jungem, eiweissreichem Pflanzenmaterial gewonnen wird. Die als Folge des Mehranbaues mehr und mehr in den Vordergrund tretenden Ackerfutterpflanzen (Wickhafer, Landsbergergemenge, Stoppelklee usw.) sind hierfür besonders geeignet.

4. Bezüglich *Vitamin- und Mineralstoffgehalt* ist gut konservierte Silage vom frischen Ausgangsmaterial nicht wesentlich verschieden. Nicht nur bei herbivoren, sondern auch bei nichtherbivoren Haustieren übt sie, zusätzlich verabreicht, auf das Befinden und die Leistung einen allgemein günstigen Einfluss aus. Teilweise mag dieser Einfluss auch auf den Milchsäuregehalt des Gärfutters zurückzuführen sein.

5. Die Haltbarmachung pflanzlicher Futtermittel in Silos bedeutet *Raumersparnis*: 1 m<sup>3</sup> dicht gelagerte Grassilage enthält etwa 160 kg Trockenmasse;

die gleiche Trockenmasse würde in einem Heustock einen Raum von rd. 2 m<sup>3</sup> beanspruchen.

6. Die Gärfutterbereitung gestaltet sich verhältnismässig *billig und einfach*. Die Stärkeeinheit in Grassilage kommt etwa halb so teuer zu stehen wie die Stärkeeinheit in dem mittels künstlicher Trocknung gewonnenen Trockengras.

Es soll nicht verschwiegen werden, dass die Silofutterbereitung auch einige *Nachteile* mit sich bringt. Am unangenehmsten wirkt die auch jetzt noch unumstössliche Tatsache, dass «Silagemilch», die Milch von mit Silage gefütterten Tieren, die Hartkäsefabrikation gefährdet. Der Grund hierfür liegt darin, dass die Verfüterung von Silage irgendwelcher Art an Kühe fast immer die Infektion der Milch mit Buttersäurebazillen begünstigt. Diese Bazillen verursachen im lagernen Hartkäse (Ementaler, Greyerzer usw.) Blähungen, die zur völligen Verderbnis der Käse führen können. In Gebieten, wo Hartkäse hergestellt wird, ist deshalb die Herstellung und Verfüterung von Silofutter nicht statthaft oder starken Einschränkungen unterworfen. Ein weiterer Nachteil der Gärfutterbereitung besteht darin, dass Silage eine Konserve gibt, die nur bedingt haltbar ist. Längere Zeit an der Luft liegend, verdirbt sie. Dieser Umstand bedeutet eine Erschwerung der Fütterungspraxis und verbietet den Transport von Silofutter auf grössere Distanzen.

Die genannten Nachteile wiegen jedoch die vielen Vorteile der neuzeitlichen Haltbarmachung pflanzlicher Futtermittel in



Abb. 3. Brown Boveri-Gastrockner mit Wärmerückgewinnung, Modell 1942 der Landwirtschaftl. Genossenschaft Kiesen. — Wasserverdampfung 800 kg/h entsprechend 200 bis 400 kg/h Trockengras, je nach Wassergehalt im Frischgras

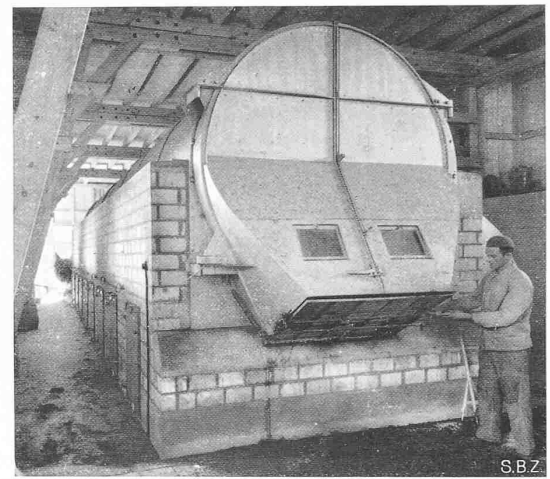
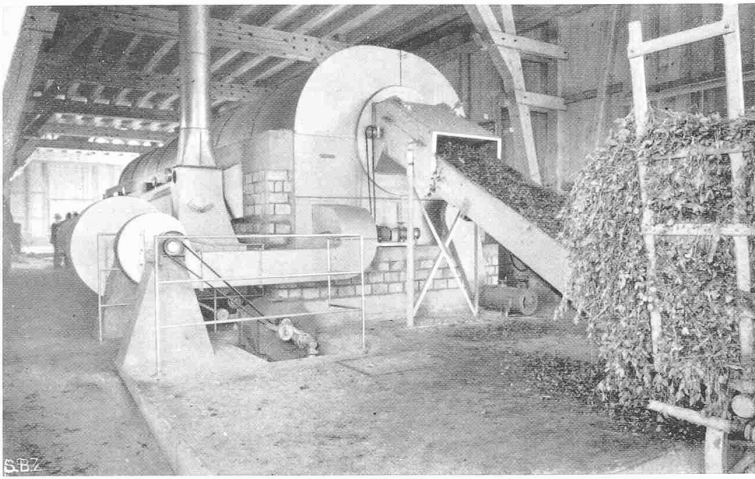


Abb. 1. Graströckner in Oberaach (Thurgau), von Gebr. Bühler, Uzwil; Aufgabeseite

Abb. 3. Graströcknungsanlage Oberaach, Ausstosseite

Silos bei weitem nicht auf. Ausgenommen in Gebieten der Hartkäsefabrikation verdient sie nach wie vor jegliche Förderung. In Tal- wie in Bergbetrieben ist sie eines der geeignetsten Hilfsmittel zur Erweiterung und Verbesserung der wirtschaftseigenen Futterbasis und somit zum Durchhalten eines gesunden und leistungsfähigen Nutzviehbestandes.

## Die künstliche Graströcknung

Von Dipl. Ing. agr. P. HOHL, Bern

**Entwicklung der künstlichen Graströcknung.** Das Problem der künstlichen Graströcknung beschäftigt Wissenschaft und Technik seit vielen Jahren. Die früheren primitiven Anlagen und die recht mangelhafte Kenntnis über das zur Trocknung geeignete Ausgangsmaterial und über die besonderen Eigenschaften des Grünfutters als Trocknungsgut führten aber zu keinen überzeugenden Ergebnissen. Erst als der Nachweis gelang, dass bei der Trocknung von jungem, eiweissreichem Wiesen- und Weidegras ein eigentliches Kraftfutter gewonnen werden kann, wurde das Problem auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus interessant. Gestützt auf die grundlegenden Versuche, die die Direktion der Zentralschweiz. Kraftwerke auf dem Gutshof in Emmen bei Luzern durchführte<sup>1)</sup>, ergriff die Abteilung für Landwirtschaft im Eidg. Volkswirtschaftsdepartement die Initiative zur Einführung der künstlichen Graströcknung in die Praxis.

**Der Futterwert des Trockengrases.** Unser Wiesenfutter stellt in grünem, frischem Zustand ein leicht verdauliches und bekömmliches Viehfutter dar, das, in genügenden Mengen verabreicht, selbst für hohe Milchleistungen völlig genügt. Bei der landesüblichen Dürrfutterbereitung zu Heu gehen nun aber mehr oder weniger grosse Nährstoffmengen durch Auswaschen, Atmung, Abbröckeln, Gärung u. s. w. verloren. Im grossen Durchschnitt der Jahre rechnet man mit etwa 40% Nährstoffeinbussen gegenüber dem Frischgras. Auf die schweizerische Dürrfutterernte bezogen entspricht dies bei Vorkriegspreisen einer wertmässigen Einbusse von jährlich weit über 100 Millionen Franken; die Verluste sind somit grösser als der Wert der jährlichen, immerhin beträchtlichen Kraftfutтереinfuhren der Vorkriegszeit. Der nachstehenden Tabelle kann entnommen werden, dass der Nährstoffgehalt von Trockengras ungefähr zwischen dem Futterwert von Krüsch und Hafer liegt:

	Heu	Emd	A. I. V.	Krüsch	Hafer	Trocken-
	(1919-1936)	Silage				gras
Verdauliches Eiweiss %	4,9	7,0	1,5-2,0	10	7	10-12
Stärkeeinheiten	35,9	40,8	10-12	44	60	48-50
Ballast %	29,0	27,0	3,5-5	23	24	20

Die starke Ueberlegenheit des Trockengrases kommt aber besonders beim Vergleich der Ernteerträge pro ha bei verschiedenen Kulturen und Ernteverfahren zum Ausdruck. Es ergeben:

	Futtermasse/ha		Verdaulich. Eiweiss
	q	kg	
Trockengras	100	5000	1000
Gewöhnliches Heu	90	3300	450
Hafer	25	1500	200
Gerste	22	1540	154
Kartoffeln	200	4000	190

<sup>1)</sup> Ausführlich beschrieben in Bd. 111, S. 239\* (System Bühler).

Diese Vergleichszahlen beweisen mit aller Deutlichkeit die starke quantitative Ueberlegenheit des Trockengrases gegenüber anderen Kulturen in bezug auf die Nährstoffträge pro Flächeneinheit. Im Hinblick auf die Futtermittelversorgung unseres Landes verdient deshalb diese technische Neuerung alles Interesse.

An der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Liebefeld-Bern durchgeführte Versuche haben erwiesen, dass mit Heu, Trockengras und Hackfrüchten allein, jedoch ohne Kraftfutter, Milchträge von 20 l und mehr pro Kuh und Tag erreichbar sind. Trockengras eignet sich auch zum teilweisen Ersatz für Hafer bei Pferden und in gemahlenem Zustande auch als Beigabe zur Ration an Schweine und Geflügel. Damit die wertvollen Nährstoffe voll zur Geltung kommen, darf Trockengras nur als Kraftfuttermittelersatz Verwendung finden. Dies gebieten auch Gründe der Wirtschaftlichkeit.

**Die elektrischen Graströcknungsanlagen.** Nach langwierigen und kostspieligen Versuchen hat die Konstruktion von Trocknungsapparaten einen technisch befriedigenden Stand erreicht. Bei sachgemässer Wartung stehen nun der Landwirtschaft zuverlässig arbeitende Trockner zur Verfügung. Es würde zu weit führen, hier auf die einzelnen Systeme einzugehen; erwähnt sei lediglich, dass sich Trockner der Maschinenfabrik Gebr. Bühler (Uzwil), Brown Boveri (Baden), U. Ammann (Langenthal) und Bucher-Guyer (Niederweningen) in den Sommern 1941 und 1942 im praktischen Betrieb gut bewährt haben. Die Firma Gebr. Bühler baut einen Trommeltrockner (Abb. 1 u. 2), Brown Boveri haben den Mehrbandtrockner mit Wärmerückgewinnung (Abb. 3) entwickelt<sup>2)</sup>. Die Maschinenfabrik Ammann in Langenthal liefert einen Mehrbandtrockner, während Bucher-Guyer sich auf die Konstruktion eines Einbandtrockners beschränkt, der in Verbindung mit einem Elektrokessel betrieben werden kann.

**Der Bau einer Graströcknungsanlage.** Von ausschlaggebender Bedeutung für die wirtschaftliche Betriebsführung ist die Wahl des Bauplatzes. Da die Trockner während des Betriebes kaum Lärm und Staub verursachen, können sie auch in unmittelbarer Nähe von Wohngebäuden aufgestellt werden. Wichtig ist vor allem, dass genügend Raum für die an- und abfahrenden Wagen vorhanden ist; die Brückenwaage muss günstig liegen (Abb. 4). Ein zeitraubendes Fahren um zahllose Ecken und durch enge Durchfahrten ist zu vermeiden. Die Lage des Trockners muss für die Anfuhr des Nassgutes, die oft über Entfernungen von 7 bis 10 km stattfindet, möglichst günstig, d. h. zentral sein; Gegensteigungen sind zu vermeiden. Die Trocknungsanlage wird mit Vorteil durch einen eigenen Transformator gespeist; die Lichtleitung ist an das Ortsnetz anzuschliessen, damit man bei nächtlichen Störungen an den Elektromotoren nicht auf eine behelfsmässige Beleuchtung angewiesen ist.

Die verschiedenen Einzelteile der Anlage müssen in ein sinnvolles, betriebstechnisch günstiges Verhältnis gebracht werden. Es liegt dem Architekten ob, den Bau so zu gestalten, dass genügend Raum vorhanden ist, damit alle Maschinen zweckmässig aufgestellt und bedient werden können. Die Anlage muss nicht nur wirtschaftlich und betriebstechnisch gut angelegt, sondern auch arbeitserleichternd und zugleich schön sein. Diese kleine industrielle Anlage soll durchaus ein ländliches Aussehen bewahren und sich gut den bestehenden Gebäuden und der Umgebung anpassen. Diesen hohen Anforderungen entspricht die

<sup>2)</sup> Vgl. Näheres in Bd. 117, S. 286\*; Ergebnisse in Bd. 119, S. 250.