Die elektrische Grastrocknung in der Schweiz

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **36 (1944)**

Heft (6): **Schweizer Elektro-Rundschu = Chronique suisse de l'éléctricité**

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-922064

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Schweizer Elektro-Rundschau Juni No. 6 1944
Chronique suisse de l'électricité

Beiblatt zur «Wasser- und Energiewirtschaft», Publikationsmittel der «Elektrowirtschaft»
Redaktion: A. Burri und A. Härry, Bahnhofplatz 9, Zürich 1, Telephon 70355

Fig. 15 Grastrocknungsanlage Hünenberg

Die elektrische Grastrocknung in der Schweiz

Das Problem der künstlichen Grastrocknung hat unsere Landwirtschaft schon seit langem beschäftigt. Bereits während des ersten Weltkrieges wurden darüber Versuche in der Schweiz unternommen, aber die früheren, unvollkommenen Anlagen, zusammen mit der mangelhaften Kenntnis über das geeignetste Ausgangsmaterial und die Eigenschaften des Grünfutters, verhinderten eine Auswertung in grösserem Rahmen. Die heutige Lage der Futtermittelversorgung unserer Viehbestände hat nun die Grastrocknung um ein gutes Stück vorwärtsgebracht.

Bedeutung des Trockengrases für unsere Landwirtschaft.

Bei der künstlichen Grastrocknung handelt es sich nicht um einen Heu- oder Emdersatz, sondern um eine neue Konservierungsmethode, die verschiedene grosse Vorteile aufweist. Bei der Konservierung des Grases auf die landesübliche Art und Weise (Heu mit Trocknung auf dem Boden) gehen grosse Nährstoffmengen durch Auswaschen, Abbröckeln, Gären usw. verloren. Gegenüber dem Grünfutter kann man mit einer Nährstoffeinbusse von etwa 40% rechnen. Während also mit Grünfutter allein Milchleistungen von 20 und mehr Litern pro Kuh und Tag erreicht werden können, kann man selbst mit ganz gutem Heu nur Tageserträge von etwa 10 Litern erzielen. Man suchte daher in der Praxis nach verlustfreieren Konservierungsmethoden für das Gras. Der Krieg und damit die Unmöglichkeit der Kraftfuttereinfuhr hat nun diesem Suchen nach Erhaltung der Nährstoffe einen gewaltigen Impuls gegeben. Als Verfahren kamen in erster Linie in Frage: die Silofutterbereitung (Einsäuern), das Trocknen des Heugrases auf Heinzen und Reutern und die künstliche Grastrocknung. Die Silofutterbereitung ist zur Gewinnung von kä-

sereitauglicher Milch vollkommen ungeeignet und auch das auf Heinzen und Reutern getrocknete Gras bedarf der Kraftfutterzulagen. Als vollwertige Lösung blieb also nur noch die künstliche Grastrocknung übrig. Tatsächlich liegt der Nährstoffgehalt des Trockengrases zwischen Krüsch und Hafer und ist bedeutend besser als der des gewöhnlichen Heus. Da ausserdem das Trockengras gegenüber allen anderen Kulturen in bezug auf die Nährstofferträge je Flächeneinheit des Bodens eine grosse Ueberlegenheit besitzt, so ist die künstliche Grastrocknung vom Standpunkt der Futtermittelversorgung des Landes von grösster Bedeutung. Gehen — wie bereits erwähnt — bei der gewöhnlichen Grastrocknung am Boden 40 % des Nährgehaltes verloren, so betragen diese Verluste bei der künstlichen Grastrocknung, die das Risiko der unsicheren Wetterlage ausschliesst, nur etwa 5 bis maximal 10 Prozent der Nährstoffe. Versuche haben ergeben, dass mit Heu, Trockengras und Hackfrüchten, jedoch ohne Kraftfutter, Milcherträge von 20 und mehr Litern pro Kuh und Tag erreichbar sind. Trockengras kann auch als teilweiser Ersatz für Hafer bei Pferden verfüttert werden.

47 Grastrockner in der Schweiz

In der Schweiz stehen heute 47 Grastrockner in Betrieb, die durchwegs elektrisch betrieben werden und die fast ausschliesslich vom Bund subventioniert worden sind. Da sich die Kosten einer solchen Grastrocknungsanlage auf 230 000 bis 250 000 Fr. belaufen, war eine Beteiligung des Bundes von im allgemeinen 60 000 Fr. wohl berechtigt. Ausserdem haben auch die Elektrizitätswerke Verbilligungsbeiträge in der Höhe von 20 000 Fr. à fonds perdu gewährt. Alle Grastrocknungsanlagen der Schweiz kosteten etwa 10 Mio Fr., von denen der Bund beinahe 4 Mio Franken übernommen hat.

Energieversorgung der Grastrockner.

Während im Auslande die Trocknungsanlagen mit Brennstoffen beheizt werden (Dampftrockner), hat man in der Schweiz von allem Anfang an nur den elektrischen Betrieb in Betracht gezogen. Die Knappheit in der Versorgung mit anderen Energieträgern gab ja gar keine andere Möglichkeit. Der jährliche Verbrauch der gegenwärtig in der Schweiz in Betrieb stehenden Trockner beträgt etwa 30 Mio kWh, so dass sich eine etwas nähere Skizzierung der elektrizitätswirtschaftlichen Gegebenheiten an dieser Stelle wohl rechtfertigt.

Vom Standpunkt der Energieverwendung aus lassen sich grundsätzlich drei Typen von Grastrocknern unterscheiden:

1. Anlagen mit direkter elektrischer Beheizung *ohne* Wärmerückgewinnung.
2. Anlagen mit direkter elektrischer Beheizung *mit* Wärmerückgewinnung.
3. Dampfbeheizte Anlagen in Kombination mit Elektrokessel.

Während der Energieverbrauch der Gruppe 1 im Mittel etwa 800 Wärmeeinheiten pro kg verdampftes Wasser beträgt, sinkt dieser Wert für Anlagen der Gruppe 2 auf 650 WE/kg verdampftes Wasser. Die Anlagen der Gruppe 3 benötigen dagegen 840 WE/kg verdampftes Wasser.

Eine vierte Gruppe elektrischer Grastrockner, deren Prinzip sich aber leider praktisch noch nicht eingeführt hat, sind die Anlagen, bei denen die Trocknung mit durch Kompression erwärmter Luft und Entwässerung durch Expansion erfolgt. Bei diesem Prinzip beträgt der Energieverbrauch nur 400 WE/kg verdampftes Wasser. Energiewirtschaftlich wäre diese Lösung die beste, da bei ihr die elektrische Energie einen Kompressor antreibt und nicht zur Erzeugung von Wärme in Widerständen gebraucht wird. Anlagen nach diesem Prinzip haben sich bis heute noch nicht verwirklichen lassen, da sie komplizierte maschinelle Einrichtungen benötigen und entsprechend grosse Anlagekosten erfordern.

Energiepreise.

Vergleicht man die spezifischen Energieverbrauche eines Grastrockners mit direkter elektrischer Heizung (mit oder ohne Rekuperation) mit dem einer brennstoffbeheizten Anlage, so findet man eine Brennstoffäquivalenz für die kWh von 170—225 g Kohle oder Koks von 7000 WE/kg unterer Heizwert. Man gelangt damit ungefähr auf die gleichen Aequivalenzen wie für die Elektrokessel. Dennoch darf man die Versorgung von Elektrokesseln, die ausschliesslich Sommerüberschussenergie verbrauchen, wirtschaftlich nicht mit der Belieferung der Grastrockner vergleichen. Wenn die Trockner auch tatsächlich die Energie zum grossen Teil im Sommer benötigen, so sind es — im Gegensatz zu den Elektrokesseln — doch die Grastrockner selbst, die aus ihrem Betriebsablauf heraus Zeitpunkt und Grösse der in Anspruch genommenen Leistung bestimmen. Gegenüber den Elektrokesseln liegen also bedeutend ungünstigere Abnahmebedingungen vor. Trotzdem haben die Elektrizitätswerke im Jahre 1941 bei der Einführung der Grastrocknung Energiepreise von nur 1,6 Rp./kWh gewährt, um die Bemühungen um die Landesversorgung zu unterstützen. Ausserdem beteiligten sie sich — wie bereits erwähnt — mit namhaften Beiträgen an den Anschlusskosten der Grastrockner. Auch in der Folge gewährten die Elektrizitätswerke 1942 und 1943 die gleichen Vorzugspreise für die Energie, obgleich sich die in die Ausdehnung und Gestaltung der Grastrocknung ge-

setzten Hoffnungen nicht erfüllten. Berücksichtigt man nämlich alle Abnahmeverhältnisse zusammen mit der Tatsache, dass die Grastrockner oft an verteilungstechnisch ungünstigen Orten errichtet werden mussten, so versteht man die Folgerung, dass bei normaler Kalkulation die Energie zum Doppelten des oben genannten «Einführungspreises» abgegeben werden müsste. Dass dieser Zustand, bei dem grosse Mengen elektrischer Energie dauernd unter den Selbstkosten abgegeben werden, mit Rücksicht auf die übrigen Abnehmergruppen nicht dauernd tragbar ist, liegt auf der Hand.

Das Hauptproblem: Steigerung der Ausnützung.

So sehr also auf der einen Seite betont werden muss, dass eine Ueberprüfung der Energiepreisverhältnisse angezeigt ist, so ist auf der andern Seite festzuhalten, dass gleichzeitig auf eine möglichste Senkung der Kostenbelastung des Trockengrases im Interesse der Landwirtschaft hingewirkt werden muss. Das ist ohne Energiesonderpreise möglich, da bei einem mittleren Energiepreis von etwa 2 Rp./kWh der Anteil der elektrischen Energie nur etwa 20 % der Gesamtgestehungskosten des Trockengrases ausmacht. Ein wesentlicher Anstoss zur Kostensenkung kann also von der Festkostenstruktur der Grastrockner ausgehen. Das Mittel dazu ist die Steigerung der Ausnutzung der Anlagen, die einerseits die festen Kostenanteile pro Einheit Trockengras senkt, die anderseits aber auch eine hohe Gebrauchsdauer für die bereitgestellte elektrische Leistung mit sich bringt. Würde man z. B. die heutige, sehr niedere Gebrauchsdauer nur um 30 % erhöhen, so würde sich pro Einheit erzeugten Trockengutes eine Verbilligung von 5 % ergeben. In der Schweiz wurde bis heute pro Kampagne eine durchschnittliche Gebrauchsdauer von etwa 1000 Stunden erreicht. Fachleute sind der Ansicht, dass bei vollkommener Organisation des Trocknungsbetriebes und bei gründlicher Aufklärung der Landwirte eine Ausnutzung von 2500 Stunden pro Kampagne erreicht werden könnte.

Die Hauptschwierigkeit in der Praxis der Grastrocknung liegt in der fortlaufenden Versorgung der Anlage mit Frischgras. Um eine Verbesserung in der Betriebsführung zu erreichen, die unbedingt anzustreben ist, muss die Trocknerei von den Zufälligkeiten und Unregelmässigkeiten der Frischgraszufuhr befreit werden. Die Verhältnisse, die in dieser Beziehung in der Schweiz herrschen, sind gänzlich unbefriedigend und finden ihren Ausdruck in der geringen Gebrauchsdauer. Die Führung der Anlagen als «Lohntrocknereien», bei denen jeder Landwirt sein Gras trocknen lässt und das Trockengras aus seinem Gras zurückzuerhalten wünscht, bringt es mit sich, dass eben grössere oder kleinere Betriebsunterbrüche unvermeidbar sind. Eine wesentliche Verbesserung in dieser Beziehung liesse sich erzielen, wenn die Trocknerbetriebe das Frischgras ankaufen und das Trockengras verkaufen würden, wobei die Preise je nach der Qualität variieren würden. Bei einer solchen Organisation des Trocknungsbetriebes könnte der Betrieb regelmässig und ohne Unterbrechung durchgeführt werden. Allerdings stellen sich einer solchen Lösung zahlreiche und schwer zu überwindende Hemmungen entgegen. Auf alle Fälle ist es notwendig, dass auf die eine oder andere Art eine Verbesserung der Ausnutzung der Anlagen und der von den Elektrizitätswerken bereitgestellten Leistung erzielt wird. Nur wenn diese Forderung erfüllt wird, kann die Grastrocknung im Interesse aller Beteiligten wirtschaftlich in jeder Beziehung selbsttragend werden und nur dann hat sie Aussicht, auch nach dem Kriege im Interesse unserer Landwirtschaft konkurrenzfähig zu bleiben.

Alle unsere Leser, die sich näher für die praktischen und theoretischen Fragen der Grastrocknung interessieren, möchten wir an dieser Stelle auf das Sonderheft «Die elektrische Grastrocknung in der Schweiz» der Zeitschrift «Elektrizitätsverwertung» hinweisen. Das Heft, das bei der Elektrowirtschaft, Bahnhofplatz 9, Zürich, zum Preise von Fr. 7.50 bezogen werden kann, enthält auf 80 Seiten mit 65 Abbildungen eine grosse Zahl interessanter Beiträge, wie das folgende Inhaltsverzeichnis zeigt:

Einleitung von Dr. E. Feisst, Direktor der Abteilung für Landwirtschaft des Eidg. Volkswirtschaftsdepartements in Bern.

I.

Die Bedeutung des elektrischen Grastrocknens für die Landwirtschaft. Von Ing. agr. P. Hohl, Bern.

Trockengras als Futtermittel. Von H. Gutknecht, Liebefeld/Bern.

Der Einfluss der Fütterung von Trockengras auf den Milchertrag des landwirtschaftlichen Betriebs Sentenhof. Von F. Ineichen, Muri (Aargau).

II.

Zur Elektrizitätswirtschaft der elektrischen Grastrocknung. Von Dr. W. L. Froelich, Ing., Zürich.

Betriebserfahrungen mit Grastrocknungsanlagen im Versorgungsgebiet der Centralschweizerischen Kraftwerke (CKW). Von Dr. F. Ringwald und Ing. J. Blankart, Luzern.

Die Grastrocknungsanlagen im Versorgungsgebiet der Bernischen Kraftwerke AG. (BKW). Von Ing. M. Grossen, Bern.

Les grands séchoirs à herbe, alimentés par les Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF). Par Louis Piller, Ing., Fribourg.

Betriebsergebnisse der Grastrocknungsanlage Attisholz im Versorgungsgebiet der Gesellschaft des Aare- und Emmenkanals (AEK). Von Dir. W. Pfister, Solothurn.

Betriebsergebnisse der Grastrocknungsanlage Madiswil im Versorgungsgebiet der Elektrizitätswerke Wynau. Von Dir. S. Bitterli, Langenthal.

III.

Einiges zur Entwicklung der Anlagen zum künstlichen Grünfuttertrocknen. Von Ing. agr. O. Goetz, Zürich.

Brown, Boveri-Mehrbandtrockner mit Wärmerückgewinnung. Von Ing. G. Brunner, Baden.

Ammann-Mehrbandtrockner. Von Ing. H. Hablützel, Langenthal.

Bucher-Guyer-Einbandtrockner. Von Ing. P. Schwab, Niederweningen.

Bühler-Trommeltrockner. Von Ing. E. Oetiker, Uzwil.

Gericke-Bandtrockner. Von Ing. O. Gericke, Zürich.

Trocknen mit der Wärmepumpe. Von Ing. M. Berchtold, Zürich.

Transportabler Brown, Boveri-Universal-Hurdentrockner mit Wärmerückgewinnung. Von Ing. H. E. Meuche, Baden.

Ammann-Universal-Hurdentrockner. Von Ing. H. Hablützel, Langenthal.

Caletti-Universal-Hurdentrockner. Von Ing. O. Gericke, Zürich.

Statistik des Verkaufs elektrischer Wärmeapparate für den Haushalt in der Schweiz im Jahre 1943

An den Erhebungen des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes über den Verkauf im Jahre 1943 von elektrischen Wärmeapparaten für den Haushalt in der Schweiz durch die schweizerische elektrothermische Industrie haben sich die nachstehenden 53 Firmen (gegenüber 50 im Vorjahre) beteiligt:

Accum A.G., Gossau (Zch.); Agav A.G., Basel; Ardor S.A., Giubiasco; E. Baur, «Le Phare», Lausanne; Max Bertschinger & Co., Lenzburg; B. Boehi, Ing., Zürich; E. Boller & Cie., Wädenswil; Calora A.G., Küsnacht (Zch.); Color-Metal A.G., Zürich; Elcalor A.G., Aarau; Ing. F. Ernst A.G., Zürich; Fabrik elektr. Öfen und Kochherde, Sursee; Fael S.A., St-Blaise; A.G. Hermann Forster, Arbon; Hoirie Aug. Gehr, Gland; C. Gehring, Wädenswil; H. Hardmeier, Fabrik elektr. Heizapparate «Vulkan», Rorschach; Carl Hirt, Zofingen; U. Huber-Keller, Pegafabrik, Sulz-Winterthur; Intertherm A.G., Fabrik für elektr. Apparate, Küsnacht (Zch.); «Jura», L. Henzirohs, Niederbuchsiten; L. Keller, Olten; D. Kirchhoff, Zürich; Alfred Kuhn & Co., Zürich; Lange & Co., Zürich; Lechmann & Co., Biel; F. Liechti-Rodel, Gümligen bei Bern; Fred Liechti, Bern; Ing. O. Locher, Zürich; Maxim A.G., Aarau; Merker & Co. A.G., Baden; Monopol Tresor A.G., Zürich; Hs. Müller & Co., Luzern; Nilfisk A.G., Zürich; Oberrauch & Gysin, Davos-Platz; Prometheus A.G., Liestal; Le Rêve S.A., Genf; Jos. Röllin, Zürich; Salvis A.G., Luzern; Fr. Sauter A.G., Basel; C. B. Scheller, Ing., «Eltron», Zürich; E. Scherz-Gattiker, Zürich-Höngg; K. Schneider & Cie., Steffisburg; Karl Schnitzler A.G., Arbon; Ad. Schulthess & Co., Zürich; Siemens-Elektrizitäts-Erzeugnisse A.G. (Waschmaschinen), Zürich; Stahlradiatoren A.G., Murten; J. Steiner, Frauenfeld; Louis Stuber, Kirchberg (Bern); Therma A.G., Schwanden (Gl.); «Thermolith», R. Lüscher, Bischofszell; Volta A.G., Aarburg; Zent A.G., Bern, Fabrik für Zentralheizungsmaterial, Ostermundigen.

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Gesamtzahl der verkauften Apparate im Jahre 1943 gegenüber 1942 etwas kleiner ist, verglichen mit dem Mittel der Jahre 1930 bis 1939 ist sie aber beinahe doppelt so gross. Eine Zunahme gegenüber dem Vorjahre zeigen die Kochherde mit Backofen, die mit 24 069 alle bisherigen Zahlen übersteigen. Die Raumheizapparate haben trotz den Einschränkungen wieder stark zugenommen, wenn auch die Spitzenzahlen von 1940 und 1941 nur zur Hälfte erreicht worden sind. Eine Zunahme verzeichnen auch die Heisswasserspeicher, die Patisserie- und Backöfen, Kochkessel, Wärme- und Trockenschränke und namentlich die Futterkocher. Auch die Zahlen für Waschkessel und Waschmaschinen haben wieder etwas zugenommen, nachdem sie 1942 als Folge des Verbotes der Verwendung von Kupferblech stark zurückgegangen waren; es werden heute teilweise andere Materialien verwendet.

Hy.

Zahl und Anschlusswert der 1942 und 1943 in der Schweiz verkauften elektrothermischen Haushaltapparate schweizerischer Herkunft

Apparate	Zahl der Apparate		Anschlusswert in kW	
	1942	1943	1942	1943
Kochherde mit Backofen	22 661	24 069	149 543	176 554
Réchauds, Kochplatten (ohne Ersatzplatten)	26 119	16 370	41 412	27 039
Schnellkocher, Tee- und Kaffeemaschinen	30 549	32 528	14 838	12 773
Brotröster	5 866	9 821	2 728	5 027
Bügeleisen	52 188	47 033	23 596	19 822
Heizöfen:				
a) Schnellheizer,	12 577	20 644	20 360	36 685
b) Wasser- und Oelradiatoren	2 664	2 954	3 643	4 060
c) Akkumulieröfen	216	242	519	553
Strahler	6 198	8 632	6 100	8 326
Heisswasserspeicher	14 791	15 596	23 162	24 360
Patisserie- und Backöfen	98	156	2 020	3 031
Kochkessel	271	303	3 051	3 401
Waschkessel und Waschmaschinen	164	183	1 339	2 654
Wärme- und Trockenschränke	370	483	1 207	1 075
Futterkocher	89	229	294	450
Diverse Apparate: Hausbacköfen, Grills, Bratpfannen, Durchlauferhitzer, kleine Heizapparate, Dörrapparate, medizinische Apparate, Autokühlerwärmer u. ä.	51 482	39 986	41 013	30 000
Total	226 303	219 229	334 825	355 810