Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 31 (1940)
Heft: 15

Artikel: Dörren von Obst und Gemüse mittelst Elektrizität
Autor: Heinzelmann, T.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1058009

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: 22.08.2025

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

auch unter öffentlichen Plätzen zur Versorgung der anstossenden Strassenenden angelegt werden.

Als weitere Ausführungsvariante sei die eines tiefen Wasserbeckens zwischen starken Dämmen, zum Teil eventuell im Boden versenkt, erwähnt. Der Untergrund ist zu dichten, eine Massnahme, die auch bei festen Erdspeichern unter Umständen zweckmässig sein kann. Das Becken ist isolierend zu überdecken. Das Laden beginnt von oben, die Schwingungszone nach unten wird durch eine starke Reserve-Bodenwasserschicht gebildet.

In allen Fällen wird eine Bodenuntersuchung die Grundlage für die Wahl der Speicherbauweise zu liefern haben. Dass feste Speicher ebenfalls regulär isoliert oder aber mit Schichten aus feinem Sand gedeckt werden können, sei noch erwähnt. Die genannten Varianten sind geeignet, relativ kleine Anlagen ebenfalls wirtschaftlich zu machen. Sie werden insbesondere in Frage kommen, wenn eine spätere Vergrösserung nicht beabsichtigt ist.

V. Teil.

Schlussbemerkungen.

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, dass Speicherung von Sommerenergie in Form von Wärme zu Raumheizzwecken im Winter mit Wirkungsgraden durchführbar ist, die mit grosser Sicherheit zwischen 80 und 90 % und somit mindestens so hoch liegen wie die bei hydraulischer Energiespeicherung. Diese gute Ausbeute ist sowohl bei Wasserspeichern als auch bei festen oder kombinierten Speichern vorhanden und die Wirtschaftlichkeit gegeben. Dass nicht nur in nassen Wintern ein gewisser Prozentsatz der zu verwertenden Energie während der Entladezeit zur Verfügung steht, insbesondere wenn die Energieverwertungsmöglichkeit zum Bau neuer Kraftwerke führt und die Ergebnisse verbessert, blieb dabei noch unberücksichtigt. Voraussetzung für die gute Ausbeute ist eine ansehnliche Ausbaugrösse, was ja auch für hydraulische Speicherbecken zutrifft; hier wie dort bedingen der Verwendungszweck und der Energieüberschuss die Grössenordnung, so dass eine grosse Leistung ohnehin zur Selbstverständlichkeit wird. Beiden Speicherarten — der hydraulischen und der kalorischen — ist gemeinsam, dass sie elastisch und ausgezeichnet geeignet sind, Energieüberschüsse der Saison, der Wochen und der Tage stossweise aufzunehmen und abzugeben.

Ein stark variables Laden erfordert entsprechende Regulierfähigkeit der Belastung, welche durch die beschriebene Unterteilung der Lade- und Entlade-Einrichtung gewährleistet ist. Wahl des Ortes und der Bauart richten sich nach dem Energiebezugsdiagramm.

Der höchste Wirkungsgrad ist nur bei regelmässig vollständiger Ausnützung der Speicher erhältlich; bei grossen Speichern ist das Unschädlichmachen von Jahresunregelmässigkeiten durch Betriebsmassnahmen und zweckmässige Einteilung immerhin weitgehend möglich. Der Aufsatz konnte natürlich weder in Theorie noch praktischen Durchführungsangaben erschöpfend sein, denn das aufgeworfene Problem berührt zu viele Gebiete der Technik. Vielmehr sollte mit wenigen Beispielen gezeigt werden, dass das Problem wert ist, angefasst zu werden.

Wie bekannt, ist in der Energiewirtschaft und -verteilung ein Mass sorgfältigster Ausnützung der disponiblen Energiemengen erreicht, das heute die Möglichkeit ausgedehnter Raumheizung einschränkt, wenn nicht die Zeitumstände Veränderungen bringen. Jedenfalls ist die Annahme einer raschen Umstellung in grossem Masse abwegig, schon weil vielerlei technische Einrichtungen der Verteilung Voraussetzung sind. Wohl aber dürften die zur Verfügung stehenden Energiemengen das Ingangbringen der Studien und Arbeit, ein natürliches Wachstum der neuen Sommerenergieverwertung und deren Einbezug in die Energiewirtschaft erlauben. Für Wissenschaft, Technik und Gewerbe kann so ein ausgedehntes und bleibendes Arbeitsfeld erschlossen werden, dessen Umfang kaum überschätzt werden kann.

Dörren von Obst und Gemüse mittelst Elektrizität.

Von *T. Heinzelmann*, Bern.

621.364.2 : 664.8.047

Es werden zahlenmässige Angaben über das Dörren von Gemüse und Obst im Haushalt und in kleingewerblichen Betrieben gemacht. Die in Frage kommenden Apparate werden kurz beschrieben.

L'auteur produit des chiffres sur le séchage des fruits et des légumes dans les ménages et les petites exploitations artisanales. Il décrit ensuite brièvement les appareils entrant en considération.

Die elektrischen Dörrapparate sind seit vielen Jahren bekannt. Im Weltkrieg 1914—1918 wurden viele Apparate angeschlossen. Es handelte sich in der Hauptsache um Dörrapparate für den Haushalt, bis 10 kg Grüngewicht, also um keine gewerbsmässige Dörrung. Nach dem Weltkrieg wurden die meisten Dörrapparate ausser Betrieb gesetzt. Das Interesse am Dörren ging zurück. Man gab dem Sterilisieren allgemein den Vorzug. Es ist auch möglich, dass die Nachfrage nach gedörrter Ware geringer war.

Die Dörrapparate wurden wegen der guten Wärmeisolation aus Holz hergestellt. In diesen Holzkonstruktionen erblickten die Brandversicherungsanstalten eine Brandgefahr. Es gelang ihnen, zu erwirken, dass Dörrapparate aus Holz nicht mehr zugelassen werden. Die Fabriken wurden veranlasst, andere, nicht brennbare Materialien zu verwenden. Durch diese Vorschrift sind die Anschaffungskosten der Dörrapparate wesentlich erhöht, der Wirkungsgrad dagegen verschlechtert worden. Die Elektrizitätswerke und die Fabriken

haben diese Vorschrift als eine zu weitgehende Massnahme empfunden, mussten sich aber fügen. Wenn auch Brände durch hölzerne Dörrapparate vereinzelt vorgekommen sein mögen, so lagen die Ursachen bestimmt mehr in unsachgemässer Behandlung als in der Verwendung von Holz. Diese Massnahme und das Nachlassen an Interesse für Dörrgut führten in den letzten Jahren dazu, dass nahezu keine Dörrapparate mehr hergestellt, verkauft und angeschlossen wurden. Einzelne Fabriken haben sogar die Herstellung von Dörrapparaten eingestellt. Neue, gute Apparate kamen nicht mehr auf den Markt.

Trotz dieser Verhältnisse haben viele Werke, beispielsweise die Bernischen Kraftwerke in Bern, die Werbung zum Dörren von Obst und Gemüse nicht aufgegeben, sondern, im Gegenteil, diese ausgebaut. Heute sind bei den Bernischen Kraftwerken rund 900 elektrische Dörrapparate für den Haushalt angeschlossen. Das Dörren von Obst und Gemüse im Backofen des elektrischen Kochherdes wurde mit Erfolg propagiert [1]).

Wir haben heute folgende Möglichkeiten, Gemüse und Obst elektrisch zu dörren:

1. Dörren im Backofen des elektrischen Herdes. Es kann sich hier nicht um grosse Dörrmengen handeln, sondern darum, der Hausfrau Gelegenheit zu geben, sich heute selbst Dörrvorräte anzuschaffen. Man kann beispielsweise innert 6 bis 8 Stunden im Backofen 2 bis 3 kg Bohnen (Grüngewicht) dörren. Würden in den rund 150 000 elektrischen Haushaltungsküchen in der Schweiz nur die Hälfte pro Saison 10 kg Bohnen dörren, so würde dies eine Menge von 750 Tonnen Bohnen (Grüngewicht) ergeben und für die Elektrizitätswerke eine Energieabgabe von rund 1,3 Millionen kWh. Aehnlich verhält es sich bei andern Gemüsen oder Obstarten. Wie bei allen Dörrprozessen wird man auch hier das Dörrgut noch einem Lufttrockneprozess (nicht an der Sonne) aussetzen.

2. Haushaltungs-Dörrapparate. Diese Haushaltungs-Dörrapparate können da in Frage kommen, wo ein elektrischer Kochherd nicht zur Verfügung steht. Er dient auch der Hausfrau in der Landwirtschaft, um ihr Gemüse und Obst zu dörren, das sie später zu einem Teil verkauft. Man hat hier bereits einen gewerblichen Betrieb. Für solche Bedürfnisse dürfte ein Apparat von 5 bis 10 kg grünes Füllgewicht genügen. Leider fehlen hier gute, den Vorschriften entsprechende Dörrapparate. Nicht die Anschaffungskosten, sondern in erster Linie die Güte des Apparates sollte massgebend sein, und deshalb sollten alle diese Apparate von der Materialprüfanstalt des SEV geprüft werden.

3. Gewerbliche Dörrapparate für ein Füllgewicht von 80 bis 120 kg. Wo grössere Mengen gedörrt werden müssen, genügt ein Haushaltungs-Dörrapparat nicht mehr. An deren Stelle kommt der Dörrapparat für Kleingewerbe mit einem Füllgewicht von 80 bis 120 kg und einem Anschlusswert von 8 bis 12 kW. Dieser Dörrapparat eignet sich besonders gut für die Landwirtschaft, wo er genossenschaftlich betrieben werden kann. Seine Aufstellung ist in landwirtschaftlichen Lagerhäusern, Mostereien usw. denkbar. Genügt ein Apparat nicht, so können zwei oder mehrere Apparate aufgestellt werden. Es ist auch möglich, diese Apparate transportabel zu machen, um sie in den verschiedenen Ortschaften aufstellen zu können. Damit wird der Transport der Ware vereinfacht.

4. Grosse zentrale Dörranlagen. Grosse Dörranlagen sind nur in Städten oder grossen Ortschaften denkbar. Wenn die Ware auf grosse Distanzen transportiert werden muss, wird der Betrieb umständlich und bringt Verteuerung. Kann die Ware nicht rasch gedörrt werden, ist mit grossem Abfall zu rechnen. Für die Landwirtschaft werden sich Dörranlagen nach Ziffer 2 und 3 am besten eignen.

5. Energieverbrauch. Der Energieverbrauch ist verschieden und richtet sich nach der Ware, der Güte des Dörrapparates und nach der Art der Bedienung. Es ist erwünscht, den Apparat so zu bauen, dass der Energiebezug reguliert werden kann. Der Anschlusswert soll nicht zu tief gehalten werden. Nach den bisherigen Erfahrungen sollte dieser bei Haushaltdörrapparaten nicht kleiner als 12 Watt pro dm² Hurdenfläche sein.

Der Dörrvorgang ist nicht nur von der zugeführten Wärme abhängig, sondern auch von einem genügenden Abzug der feuchten Luft. Die Hausfrau merkt bei den ersten Dörrversuchen, wie sie die Ventilation für den Luftwechsel einstellen muss.

Im Backofen des elektrischen Herdes kann die Wärme sehr gut reguliert werden. Durch mehr oder weniger öffnen der Backofentüre kann die Ventilation auf das Nötige eingestellt werden. Mit einem zugeschnittenen Holzstück von rund 1 cm Durchmesser, das zwischen Tür und Türrahmen gesteckt wird, kann man die Backofentüre festhalten. Der in der Backofentüre eingebaute Ventilationsschieber genügt zum Dörren nicht. Ein zu rascher Luftwechsel dagegen erhöht unnütz den Energieverbrauch.

Allgemein ist ein rasches Dörren erwünscht. Bei einer zu kurzen Dörrzeit und zu hoher Temperatur besteht die Gefahr, dass die Ware verkohlt, wenn nicht eine ständige Ueberwachung des Dörrvorganges vorhanden ist. Bei langen Dörrzeiten, von 50 bis 70 Stunden, wie dies bei vielen Apparaten noch der Fall ist, kann eine Gärung der Ware eintreten, wodurch die Schmackhaftigkeit des Dörrgutes leidet, wie dies bei Bohnen vorkommen kann.

In den Tabellen I und II sind einige Erhebungen über das Dörren von Obst und Gemüse im Backofen des elektrischen Herdes und in neuen und alten Haushaltungs-Dörrapparaten zusammengestellt. Leider stehen keine genauen und vollständigen Angaben über grössere Dörranlagen zur Verfügung.

Bei den Bohnen ist der Energieverbrauch für das Brühen nicht eingeschlossen; mit Einschluss dieses Prozesses erhöht sich der Energieverbrauch auf 1,8 kWh pro kg Grüngewicht.

Aus diesen Erhebungen geht hervor, dass die Hausfrau im Backofen ihres elektrischen Herdes wirtschaftlich dörren kann. Es sind hier keine Neu-

[1]) «Die Elektrizität» 1940, Heft 2, S. 36.

a) Dörren im Backofen des elektrischen Kochherdes.

Tabelle I.

Ware	Zahl der Hurden	Grüngewicht kg	Dörrgewicht kg	Dörrgut in % des Grüngew. ca.	Energieverbr. pro kg Grüngewicht kWh	Wirkungsgrad[2]) %
Aepfel, dünn geschnitten . .	2	3,00	0,35	12	0,80	79
Birnen, halbiert . .	2	2,75	0,30	11	0,91	70
Kirschen	2	3,00	0,97	32	0,80	63
Aprikosen	2	2,74	0,60	22	1,33	42
Aprikosen	3	4,11	1,23	30	1,41	37
Bohnen	2	2,00	0,19	10	1,47	44
Erbsen, enthülst . .	2	2,20	0,50	23	0,86	66
Tomaten	2	2,70	0,10	4	1,05	68
Spinat	2	1,20	0,24	20	1,60	35

b) Dörren in elektrischen Kleindörrapparaten.

Tabelle II.

Ware	Apparat Modell	Grüngewicht kg	Dörrgewicht kg	Dörrgut in % des Grüngewichtes ca.	Energieverbr. pro kg Grüngewicht kWh	Wirkungsgrad[2]) %
Aepfel, klein geschnitzt . .	I	15,00	2,10	14	2,53	24
Birnen, halbiert . .	I	13,70	3,00	22	1,10	52
Kirschen	I	14,50	4,70	33	1,81	28
Bohnen	I	5,00	0,70	14	1,80	34
Gemüse für Suppeneinlagen	I	1,80	0,25	14	2,91	21
Kirschen	II	4,80	2,04	42	5,1	13
Aprikosen	II	4,90	1,00	20	3,9	15
Kirschen	III	9,60	3,42	36	4,2	12
Kirschen	IV	1,90	0,60	31	6,3	8
Bohnen	IV	0,950	0,075	8	3,3	18
Bohnen	V	3,00	0,52	17	1,43	42
Kirschen	V	5,00	1,55	31	1,91	27

[2]) Verhältnis der zur Wasserverdampfung theoretisch nötigen zur zugeführten Energie.

installationen nötig; ausser den Kosten von 2 bis 3 Dörrhurden im Betrag von zusammen 8 bis 15 Fr. sind auch keine Neuanschaffungen zu machen. Bei einem mittleren Energiepreis von 6 Rp./kWh (Sommerenergie) schwanken die Kosten pro kg Grüngewicht zwischen 4,8 Rp. bis 8,8 Rp. Die Hausfrau hat hier reichlich Gelegenheit, für wenig Geld Lebensmittel zu konservieren.

Tabelle II zeigt Erhebungen von neuern und ältern Haushaltungs-Dörrapparaten.

Modell I. Alter Apparat aus Holz mit mehreren runden, aufeinandergesteckten Hurden. Dieser Apparat darf heute nicht mehr verkauft werden. Es sind aber noch sehr viele solcher Apparate in Betrieb.

Modell II. Apparat vollständig aus Eisen, 4 Dörrhurden, 52 dm² Hurdenfläche, ca. 4 kg Füllgewicht, 400 Watt.

Modell III. Apparat aus Eisen mit Eternitverkleidung, 6 Dörrhurden, 84 dm² Hurdenfläche, ca. 9 kg Füllgewicht, 600 Watt.

Modell IV. Apparat aus Eisenblech, mit 2 runden Dörrhürdchen, zum Aufstellen über eine elektrische Kochplatte, 14 dm² Hurdenfläche.

Modell V. Neuer Apparat aus Eisen mit Isolierplattenverkleidung, 6 Dörrhurden 72 dm² Hurdenfläche, ca. 5 kg Füllgewicht, 600 Watt.

Ein Vergleich der Resultate der Tabellen I und II zeigt, dass der elektrische Backofen in bezug auf Energieverbrauch den andern Apparaten überlegen ist, sofern es sich um kleinere Mengen handelt. Einzig das Modell V verspricht künftige Verbesserungen; allerdings liegen hier noch zu wenig Erfahrungen vor. Man muss den Fabriken dankbar sein, die in der heutigen Zeit keine Kosten und Arbeit scheuen, einen guten Dörrapparat zu bauen.

Hochfrequenztechnik und Radiowesen — Haute fréquence et radiocommunications

Ein neues Modulationsverfahren für Dezimeterwellensender.

[Nach *O. Schaefer*, Z. Hochfrequenzt. u. Elektroakustik Bd. 52 (1938), Heft 3.]

621.395.619.029.6

Die Erzeugung ultrakurzer Wellen mit Zwergröhren besitzt wegen der Anwendbarkeit von Rückkopplung, Verstärkung, Frequenzvervielfachung, Kristallsteuerung und direkter Modulationsverfahren Vorteile vor den Bremsfeld- und Magnetfeldröhrensendern. Bei grösseren Leistungen von 1 ... 10 Watt und Frequenzen über 1000 MHz kommt man jedoch nicht ohne diese aus. Versuche einer unmittelbaren Modulation an Bremsfeld- und Magnetfeldröhren führten bis jetzt zu keinem Erfolg. Eine mittelbare Modulation kann indessen durch periodische Aenderung der elektrischen Daten der vom Sender zur Antenne führenden Energieleitung bewerkstelligt werden. Bei den bisherigen Versuchen wurde dabei ein veränderlicher Wirkwiderstand in die Leitung eingeschaltet [Kohlemikrophon, Glimmröhre oder Absorptionsdioden[1])]. Diese Verfahren setzen indessen die Notwendigkeit stehender Wellen voraus, was wiederum eine schlechte Anpassung der Energieleitung an die Antenne bedingt.

Das hier beschriebene Verfahren beruht auf der Anwendung eines kapazitiven Nebenschlusses. Da der Wellenwiderstand der Energieleitungen im allgemeinen in der Grössenordnung von einigen 100 Ω liegt, sollte der Nebenschluss ca. 10mal kleiner sein und deshalb die Kapazität bei Dezimeterwellen in der Grössenordnung von 1 pF liegen. In der praktischen Ausführung werden am Paralleldrahtsystem, das als Energieleitung dient, zwei Plättchen festgeklemmt, die einer gemeinsamen, mit der Schwingspule eines elektrodynamischen Lautsprechersystems starr verbundenen Elektrode gegenüberstehen (Fig. 1).

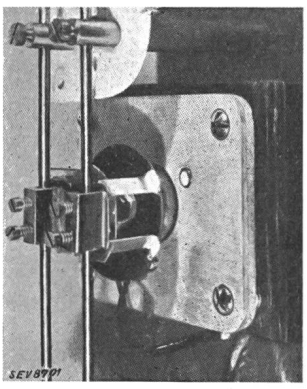

Fig. 1.
Das Antriebsystem des Modulationskondensators.

Wichtig ist der Ort, an dem der kapazitive Nebenschluss an die Energieleitung angeschlossen wird. Bei richtiger Anpassung dieser an die Antenne entstehen keine stehenden Wellen, und man sollte von vornherein denken, dass demnach kein Punkt auf der Energieleitung vor dem anderen bevorzugt sei. Wird indessen der Nebenschluss zu nahe am Sender angebracht, so wirkt er wie ein Kurzschluss, der Sender wird überlastet, die Schwingungen reissen ab oder ändern ihre Frequenz. Wird jedoch der Nebenschluss in der Ent-

[1]) O. Pfetscher und E. Hass, Ein einfaches Modulationsverfahren für sehr schnelle Schwingungen. Z. f. Techn. Physik, Bd. 15 (1934), S. 227.