

Von den Kartoffel-Trocknungsanlagen des Eidgenössischen Ernährungsamtes

Autor(en): **Bühlmann, Ulr.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **73/74 (1919)**

Heft 9

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-35680>

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.

INHALT: Von den Kartoffel-Trocknungsanlagen des Eidgenössischen Ernährungsamtes. — Graphische Tabelle zur Dimensionierung einfach armerter Eisenbeton-Platten. — Die selektiven Korrosionen. — Wettbewerb für Beamten-Wohnhäuser der Maschinenfabrik Escher Wyss & Cie., Zürich. — Miscellanea: Ein neuer dreikantiger Anlegemasstab. Eidgenössische Technische Hochschule. Fulzeugschuppen aus Eisen-

beton in Algier. Der Verband für Arbeitslosenfürsorge der zürcherischen Ingenieure und Architekten. Ein Stadtbauplan für Malmö. — Nekrologie: Giuseppe Bonzanigo. — Konkurrenzen: Rötbrücke in Solothurn. Preisausschreiben zur Schaffung von Mittelstandshäusern in Zürich. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender.

Band 74.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 9.

Von den Kartoffel-Trocknungsanlagen des Eidgenössischen Ernährungsamtes.

Von Dr. Ulr. Bühlmann, Ingenieur, Bern.

Unter den vom schweizerischen Volkswirtschafts-Departement zur Sicherstellung der Volksernährung während des Krieges getroffenen Massnahmen dürfte für technische Kreise die Errichtung von fünf Kartoffel-Trocknungsanlagen in stillstehenden Monopolbrennereien von Interesse sein.

Die Kartoffeltrocknung hat den Zweck, einerseits die während der Lagerung durch Fäulnis, Keimung und Frass durch die Mäuse usw. entstehenden Verluste an Kartoffeln, die im Jahr durchschnittlich auf 15 bis 20 % bewertet werden können, zu vermeiden und andererseits ein haltbares Trockenprodukt zu schaffen, bestimmt als Ersatz für frische Kartoffeln. Durch das Verfahren können die Ueberschüsse reicher Kartoffelernten konserviert, um nach Fehlerten verwendet zu werden.

Man unterscheidet hauptsächlich drei Arten von Trockenkartoffeln:

1. Kartoffelscheiben oder Schnitzel,
2. Kartoffelflocken, verarbeitet zu Kartoffelmehl oder Gries,
3. Presskartoffeln.

Die ausgeführten Anlagen des eidgen. Ernährungs-Amtes sind solche zur Erzeugung von Kartoffelflocken. Die fertigen Flocken mit etwa 12,5 % Wassergehalt können in Säcken aufbewahrt oder zu sogen. Kartoffelwalmehl vermahlen werden. Beide Produkte können bei richtiger Lagerung wenigstens zwei

Jahre lang ohne Nachteil aufbewahrt werden. Die Verwendung ist vorgesehen zur Streckung des Brotgetreides, zur Abgabe für Herstellung von Suppen und zu andern Küchenzwecken bei Kartoffelmangel, sowie für tierische Ernährung und eventuell später auch für technische Zwecke.

In unsern Nachbarstaaten waren die Vorteile der Kartoffeltrocknung seit längerer Zeit bekannt, so in Deutschland, wo während des Krieges etwa 1000 grössere Anlagen im Betrieb waren. Kurz nach Kriegsausbruch im Jahre 1914 befasste sich das schweizerische Volkswirtschafts-Departement ebenfalls mit dem Gedanken, solche Anlagen erstellen zu lassen. Vorerst wurde eine Delegation (Reg.-Rat Dr. C. Moser, Bern und Dr. P. Liechti, Vorsteher der schweizerischen agrikulturnchemischen Anstalt Bern-Liebefeld) nach Norddeutschland abgeordnet, um die dortigen Anlagen und Systeme zu studieren und darüber Bericht zu erstatten. Ueberdies wurden Trockenversuche mittelst Dampf-Muldentrockner ausgeführt von der Firma Joh. Hostettler, Brennerei, in Bern. Als Ergebnis der Vorstudien folgte seitens des schweizerischen Volkswirtschaftsdepartements die Anschaffung von fünf Einwalzentrocknern mit Neben-

Apparaten von der Trocknungs-Anlagen-Gesellschaft (T.A.G.) in Berlin. Die Aufstellung der Apparate erfolgte am billigsten im Anschlusse an Kartoffelbrennereien, weil ein Teil der für die Brennereien notwendigen Anlagen mitbenützt werden kann. Es wurde daher beschlossen, die Anlagen in geeigneten, stillstehenden Monopolbrennereien aufzustellen. Zur Ausführung des Beschlusses wurde eine Kommission eingesetzt (mit Vorsitz des Chefs der schweizerischen Zentralstelle für Kartoffelversorgung, J. Knuchel) und für die Planausarbeitung und Bauaufsicht wurde der Verfasser beigezogen.

Für die Wahl der zur Einrichtung der Kartoffel-Trocknungsanlagen geeigneten Brennereien waren in der Hauptsache folgende Gesichtspunkte massgebend:

a) Angemessene Verteilung der fünf Anlagen auf die ergiebigsten Kartoffelbau-Gebiete der welschen und der deutschen Schweiz;

b) Genügende Heizfläche und Leistung der vorhandenen Dampfkessel und Dampfmaschinen;

c) Genügende Kellerräume und günstige Wasserzuflussverhältnisse;

d) Geleiseanschluss oder Anschlussmöglichkeit und Einrichtung der Anlagen ohne allzu grosse bauliche Veränderungen;

e) Möglichkeit der rationellen Einführung des elektrischen Betriebes der Maschinen;

f) Aufstellung der Anlagen unter Berücksichtigung der spätern Wiederaufnahme des Brennebetriebes.

Für die Ueberprüfung der Bedingung b) bildeten die Leis-

tung und der Dampfverbrauch der bestellten Trocken-Apparate die Grundlage. In dieser Beziehung wurden von der T. A. G. für dreischichtigen Betrieb eine Tagesverarbeitung von 18 Tonnen Rohkartoffeln pro Apparat garantiert und die erforderliche Betriebskraft pro Anlage je nach den vorhandenen mechanischen Einrichtungen in den Brennereien zu 15 bis 18 PS angegeben. Hinsichtlich des Dampfverbrauches lautete die Garantie:

Für eine Verarbeitung von 100 kg Rohkartoffeln mit 23,8 bis 25,8 % Trockensubstanz bei einem Trockensubstanz-Gehalt des Fertigproduktes von durchschnittlich 87,5 % sind erforderlich 95 kg Frischdampf von 6 at unter Verwendung von solchem sowohl zum Dämpfen wie zum Trocknen. Ueberdies war der Dampfverbrauch der Dampfmaschinen in Berücksichtigung zu ziehen. Gestützt auf diese Grundlagen wurde die erforderliche minimale Heizfläche der Dampfkessel von der T. A. G. zu 30 m² angegeben unter der Voraussetzung der kontinuierlichen Kondenswasser-Rückspeisung.

Die vorgenommene Besichtigung einer grössern Anzahl von Brennereien ergab, dass keine derselben den

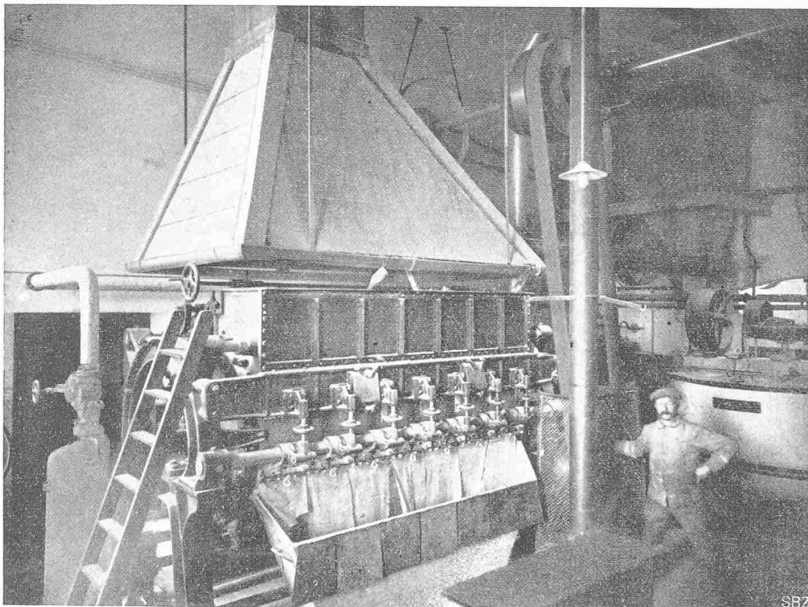


Abb. 4. Walzentrocknenapparat in der Kartoffel-Trocknungsanlage Payerne.

Von den Kartoffel-Trocknungsanlagen des Eidgenössischen Ernährungsamtes.

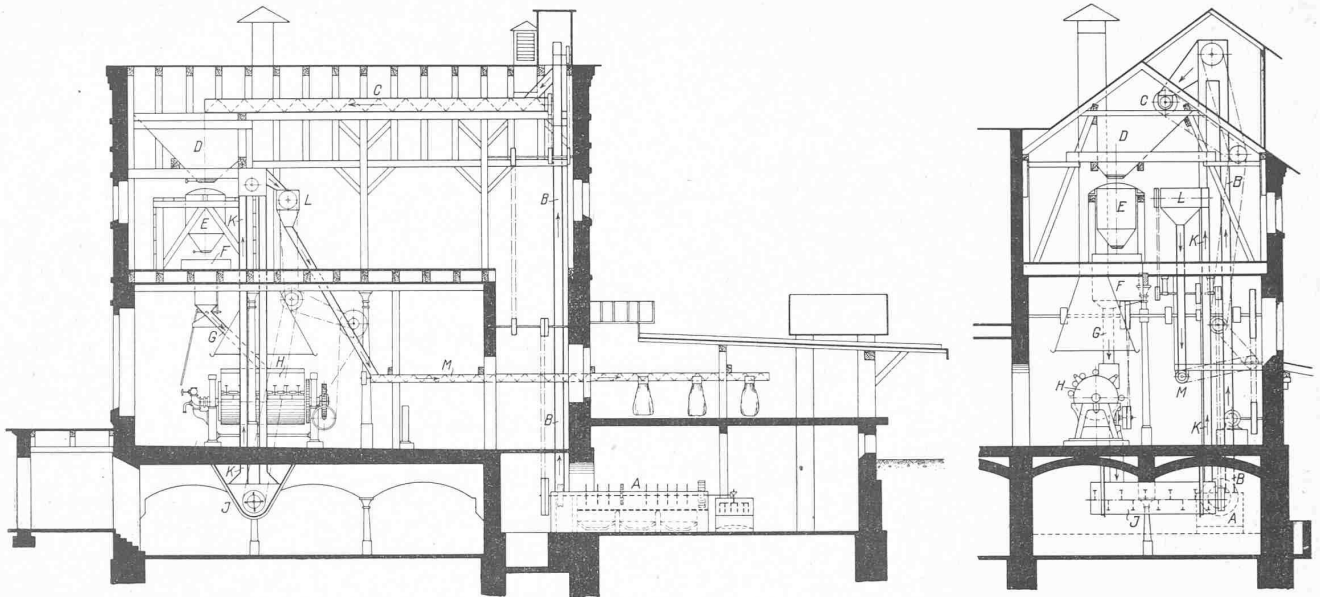


Abb. 1 und 2. Kartoffel-Trocknungsanlage in der Brennerei Payerne. — Längs- und Querschnitt. — Masstab 1:250.

aufgestellten Bedingungen in allen Teilen Genüge leistete. Man musste sich daher bei der Auswahl mit der Erfüllung der Hauptbedingungen und der angenäherten Erfüllung der Nebenbedingungen begnügen. Gestützt auf die eingehende Prüfung aller Verhältnisse wurden als die fünf geeignetsten Brennereien für den Einbau der Kartoffel-Trocknungsanlagen befunden und gewählt: *Payerne, Suberg, Utzenstorf, Rosé* und *Ersigen*.

Für den Einbau der Anlagen mussten in allen Brennereien bauliche und maschinelle Veränderungen vorgenommen werden, die in üblicher Weise berechnet wurden. Die Aufstellung der schweren Apparate machte eine teilweise Entfernung bestehender Säulen, sowie den Einbau von Unterzügen und Verstärkungen erforderlich. Wegen ungenügend vorhandenen Kellerräumen musste in Utzenstorf ein neuer Keller für die Lagerung von 80 Wagenladungen Kartoffeln erstellt werden, sowie eine unterirdische Rohkartoffel-Förderanlage nach der Wäsche in der Brennerei. Ebendasselbst und in Suberg musste für eine Vermehrung des Wasserzuflusses gesorgt werden usw. Von den fünf Anlagen besitzen nur die drei erstgenannten Geleise-Anschluss, während die beiden andern unweit von Bahnstationen liegen.

In den Abbildungen 1 und 2 ist die in der Brennerei *Payerne* ausgeführte Kartoffel-Trocknungsanlage dargestellt. (Die übrigen vier Anlagen sind nach dem gleichen Grundsatz erstellt.) Der Arbeitsvorgang ist folgender:

Von den Kellerräumen gelangen die zu verarbeitenden Kartoffeln vorerst in die Waschmaschine *A*, wo sie sauber gewaschen werden. Mittels des Elevators *B* (in *Payerne* in Verbindung mit einer Förderschnecke *C*) gelangen sie in den Vorratskasten *D*. Aus diesem wird nach Bedarf der unter ihm aufgestellte Kartoffeldämpfer *E* gefüllt. Hier werden durch den Abdampf der Dampfmaschine oder bei elektrischem Maschinenbetrieb mit direktem Kesseldampf durch Einschaltung eines Druckreduzierventils die Kartoffeln weich gedämpft, worauf sie in den darunter befindlichen Breikasten *F* abgelassen werden. Durch eine steil abfallende Rinne *G* (in *Suberg* in Verbindung mit einer sogen. Breischnecke) werden die gedämpften Kartoffeln dem Trockenapparat *H* zugeführt. Auf der langsam rotierenden, mit Dampf geheizten Walze des Trockners wird der Wassergehalt verdampft und setzt sich das Trockengut fest. Der durch die Messer des Trockners kontinuierlich von der Walze abgehobene Flockenschleier fällt in die darunter liegende sogen. Kühl- und Zerkleinerungsschnecke *J*,

in der sich die Kartoffelflocken bilden, die gleichzeitig zum Flockenelevator *K* befördert werden. Dieser hebt sie in den Siebzylinder *L*, wo etwa durch Unachtsamkeit entstandene feuchte Klumpen ausgeschieden werden. Vom Siebzylinder gelangen die Flocken in die darunter liegende Absackschnecke *M* (vergl. auch Abbildung 6), mittels der sie in Säcke abgefüllt werden zwecks Abtransport in die Lagerräume oder direkt zur Mühle.

In Abbildung 3 ist die neue Kartoffelwaschmaschine der T. A. G. dargestellt, wie sie in der beschriebenen Anlage eingebaut wurde. Sie besteht aus einer zylindrischen Vorwäsche und einer gemauerten Längswäsche, beide mit Rührwerk. Die Wäsche muss auf das sorgfältigste sauber gehalten und insbesondere mittels der angebrachten Ablassventile täglich mehrmals von Schlamm und Steinen gereinigt werden. Ungenügend gewaschene Kartoffeln, an denen noch Erde haftet, beschädigen die Walzen, verkürzen somit die Lebensdauer der Apparate und verursachen ausserdem ein schnelles Stumpfwerden der Messer der Trockenwalze, ganz abgesehen von dem schlechten Beigeschmack, den dadurch das getrocknete Produkt erhält.

Der Hauptapparat, der Einwalzentrockner der T. A. G., Bauart Escher Wyss, ist in den Abb. 4 und 5 dargestellt. Er besteht im wesentlichen aus einer gusseisernen, mit Dampf geheizten Trockenwalze, auf deren blank polierter Aussenfläche weich gedämpfte und durch Quetschwalzen zerdrückte

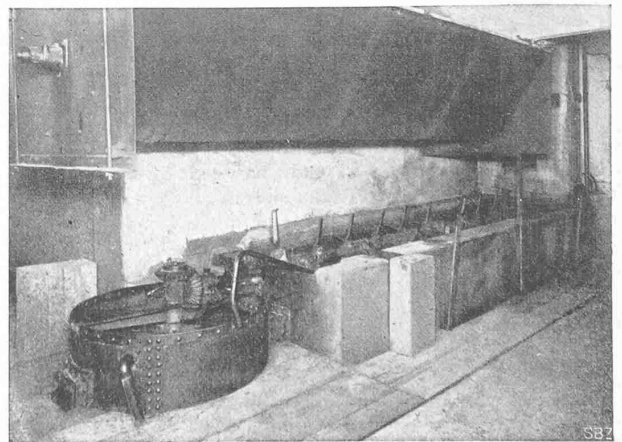


Abb. 3. Kartoffel-Waschapparat der Anlage Payerne.

Kartoffeln durch Auftragwalzen in dünner Schicht verteilt werden. Der Antrieb der Walze erfolgt durch ein starkes Schneckenrad, das auf der verlängerten Nabe des einen Seitendeckels sitzt. Während die Trockenwalze sich langsam dreht, wird die in der Kartoffelschicht enthaltene Feuchtigkeit verdampft. Mittels eines Ventilators werden die um die Walze sich bildenden Dämpfe angesaugt und

Nachträglich hat man, um Kohlen zu sparen, überall elektrischen Betrieb eingebaut und überdies für die Kesselheizung zusatzweise Torf verfeuert. Die Totalverarbeitung in sämtlichen fünf Anlagen während der Betriebsperiode 1918/19 betrug bis heute 5861 276 kg Rohkartoffeln, woraus 1360 374 kg Flocken erhalten wurden, was einer Ausbeute von 23,3 % entspricht.

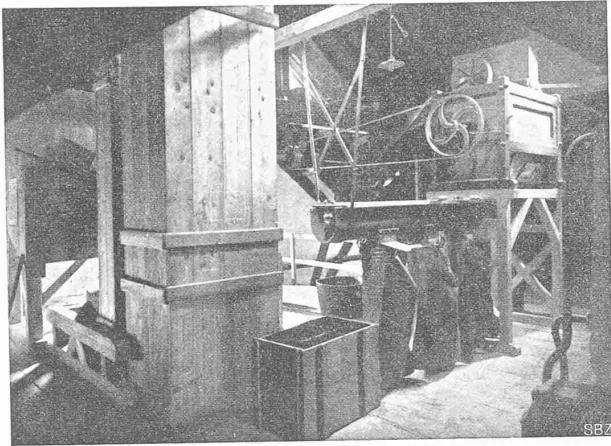


Abb. 6. Sack-Abfüllapparat der Anlage Suberg.

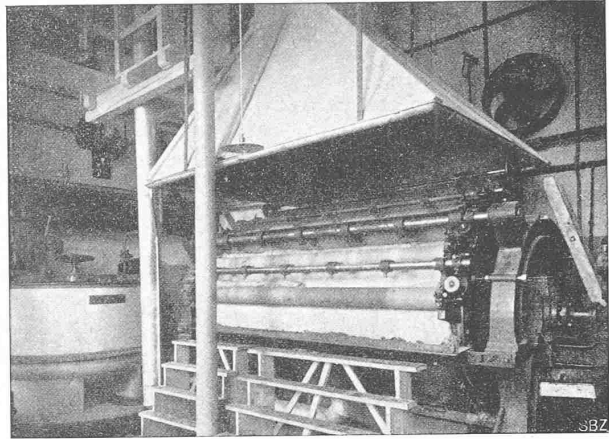


Abb. 5. Walzentrockenapparat der Anlage Payerne.

durch den über dem Trockner eingebauten Dunstschlot ins Freie abgeleitet. Das im Hohlraum der Walze sich sammelnde Kondenswasser wird mittels einer durch die Axe gehenden Leitung in ein Reservoir abgeleitet und durch eine Heisswasserpumpe kontinuierlich in den Dampfkessel befördert. Der Rückspeisungsprozess erfolgt unter geringem Druck- und Wärmeverlust; sämtliche Dampf- und Kondenswasserleitungen sind gut isoliert. Am Ende einer Walzenumdrehung wird der Flockenschleier kontinuierlich durch sieben verstellbare Messer von der Walze abgeschabt. Infolge Fehlens von Stärkegehalt bleiben die Kartoffelschalen an der untersten Auftragwalze zurück und werden durch das Bedienungspersonal periodisch von der Walze abgenommen.

Vor der Inbetriebsetzung des Apparates muss die Trockenwalze entlüftet und langsam angeheizt werden. Ist der Apparat vollständig durchgewärmt, so werden die Abschabmesser mittels der Anpressspindeln vorsichtig gegen die Zylinderwalze gedrückt. Dieses Andrücken darf nur leicht erfolgen, da zu starkes Anpressen die Messer schnell stumpf macht, eventuell sogar zerbricht und auch die Trockenwalze beschädigt oder einen Messerhalter zum Bruch bringen kann. Liegen die Messer überall gut an und ist der Trockenapparat etwa $\frac{1}{2}$ Stunde unter 5 at Druck gelaufen, so beginnt die Beschickung mit inzwischen gedämpftem Kartoffelmaterial. Das Gewicht des Trockenapparates beträgt rund 10 Tonnen, die minutliche Drehzahl des Trockenzyllinders 4,5.

Die übrigen Apparate der Trocknungsanlagen sind technisch einfacher Natur und es darf deren Konstruktion als bekannt vorausgesetzt werden. Die erforderlichen Förderanlagen, Elevatoren und Transportschnecken wurden bezogen von den Firmen Daverio in Zürich und Gebr. Bühler in Uzwil, die Kartoffeldämpfer von der Firma Buss & Cie. und die Transmissionen von den L. von Roll'schen Eisenwerken in der Klus.

Sämtliche fünf Anlagen wurden im Laufe des Jahres 1918 in Betrieb gesetzt und waren nach der letzten Kartoffelernte unter der Leitung des Herrn Fr. Hostettler in Bern dauernd mehrere Monate lang im Betriebe. Es wurde in dreischichtigem Tag- und Nachtbetrieb gearbeitet jeweilen von Montag morgens 6 Uhr bis Sonntag morgens 6 Uhr. Für die Bedienung der Anlagen wurde das frühere Brennereipersonal instruiert und eine Anzahl Hilfsarbeiter angestellt. Anfänglich wurden die Anlagen mit Dampfkraft betrieben.

Genauere Angaben über den verhältnismässigen Kohlenverbrauch liegen vor von der Anlage in Ersigen, wo ausschliesslich Kohlen verfeuert wurden.

Ergebnisse der Anlage Ersigen 1918/19.

Gesamtverarbeitung an Rohkartoffeln kg	Gesamtertrag an Flocken kg	Schalenabgang kg	Gesamt-Kohlenverbrauch kg	Kohlenverbrauch in kg pro 100 kg Rohkart. Flocken
1 046 612	254 710	23 455	135 080	12,9
	= 24,3 %	= 2,24 %		53

Der Flockenertrag betrug somit für diese Anlage 24,3 % des Rohkartoffelgewichtes und der Dampfverbrauch pro 100 kg Rohkartoffeln unter Annahme siebenfacher Verdampfung = $7 \cdot 12,9 = 90,3$ kg Dampf, gegenüber 95 kg nach Garantie der T. A. G.

Da das Kartoffelwalmehl als Kriegsreserve bis zu dreijähriger Lagerung bestimmt war, musste ein Trockenprodukt mit möglichst niedrigem Wassergehalt erzeugt werden. Die periodisch vorgenommenen Kontrollanalysen ergaben für die fünf Anlagen folgende durchschnittliche Trockensubstanzgehalte der Kartoffelflocken:

Payerne 92,6 %, Rosé 91,1 %, Ersigen 92,6 %, Suberg 92,1 %, Utzenstorf 92,85 %.

Nach den bisher gemachten Erfahrungen darf gesagt werden, dass sich die Anlagen gut bewährt haben und die an sie gestellten Erwartungen erfüllen.

Bern, im Mai 1919.

Graphische Tabelle zur Dimensionierung einfach armierter Eisenbeton-Platten für $n = 20$.

Von Ing. R. Forter, Luzern.

Die Tabelle auf Seite 107 dient zur raschen Dimensionierung, bezw. Nachprüfung von einfach armierten Platten (Balken rechteckigen Querschnitts, Plattenbalken mit $x \leq d$) unter Ausschaltung jeglichen Formel- und Versuchsrechnens. Sie eignet sich sowohl für den Statiker und Konstrukteur, als auch für die Organe der überprüfenden Behörden und Bauleitungen in gleichem Masse.

Die Koeffizienten der bekannten Dimensionierungsformeln

$$h' = c_h \sqrt{M} \quad \text{und} \quad f_e = c_e \sqrt{M}$$

sind als Abszissen (c_h) und Ordinaten (c_e) eines rechtwinkligen Koordinatensystems aufgetragen; die σ_e - und σ_b -Kurven dienen zur unmittelbaren Ablesung der Eisen- und