

Über die weitere Entwicklung der technischen Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse in der DDR

Auf einem Erfahrungsaustausch der Ministerien für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft bzw. für Bauwesen sowie Trocknungswissenschaftlern, Praktikern und Vertretern des Maschinenbaues am 19. März wurde über den derzeitigen Stand der Errichtung von 11 Trocknungswerken für landwirtschaftliche Produkte und notwendige Maßnahmen zur Beschleunigung dieser Aktion beraten und anschließend vereinbart, welche Trocknersysteme für den Gesamtkomplex dieses Programms vorzusehen sind. Im folgenden Beitrag wird der zahlenmäßige Umfang dieses Programms, wie es von WALTER ULBRICHT auf dem VI. Parteitag der SED angekündigt wurde, mit 265 Trocknungswerken fachlich erläutert. Um unseren Lesern das volle Ausmaß dieses gewaltigen Vorhabens zu verdeutlichen, möchten wir als Vergleich das Erdölkombinat Schwedt anführen. Beide Objekte sind wertmäßig auf je rd. 750 Mill. DM zu beziffern.

Die hier anschließende Aufsatzreihe über Probleme landwirtschaftlicher Trocknung, insbesondere der Körner-trocknung, entspricht zum überwiegenden Teil dem Material, wie es den Teilnehmern der KDT-Trocknungs-tagung am 18. und 19. April 1963 in Berlin vermittelt wurde. Der besseren Übersicht halber handelt es sich dabei im wesentlichen um Auszüge aus den Referaten, ein Bericht über den Tagungsverlauf folgt in einem der nächsten Hefte, auch aus weiteren Referaten wird später auszugsweise berichtet.

Die Redaktion

Das Projekt „Grünfutter- und Hackfrucht-Trocknungsanlage“ für die Landwirtschaft der DDR

FR. SCHMIDT, VEB Zuckerfabriken-Export, Halle

Auf dem VI. Parteitag der SED hat WALTER ULBRICHT in seinem Referat zum „Programm des Sozialismus“ über die weitere Entwicklung der sozialistischen Landwirtschaft u. a. zur Steigerung der pflanzlichen Produktion folgendes gesagt: „Mit diesem Wachstum der pflanzlichen Produktion wird insbesondere die Futterbasis gestärkt. Zur besseren Futterversorgung der wachsenden Viehbestände werden darüber hinaus 265 Futtertrocknungsanlagen mit einer Kapazität von 530 000 t bis 1970 errichtet.“

1. Festlegung der Grundkonzeption für die Mehrfrucht-Trocknungsanlage

Im Herbst des Jahres 1961 wurde der VEB Zuckerfabriken-Export vom Ministerium für Landwirtschaft, Erfassung und Forstwirtschaft beauftragt, eine Mehrfrucht-Trocknungsanlage als Standardprojekt auszuarbeiten. In enger Zusammenarbeit mit Vertretern der Landwirtschaft, insbesondere Mitarbeitern der Beratungsstelle für die Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse in Burgwerben, ist das Projekt F 491 (0) entstanden. Mit der gewählten Trockentrommel (2400 mm Dm., 12 m lang), die in der Zuckerindustrie vorwiegend zum Trocknen von Diffusionschnitteln im Betrieb ist, aber auch zum Trocknen von Grünfutter, Rübenblatt, Zuckerrüben und Getreide verwendet wird, kann man in 24 h folgende Naßgutmengen trocknen:

120 t Grünfutter	zu 24,0 t Trockengut
230 t Rübenblatt	zu 38,5 t Trockengut
240 t Hackfrüchte	zu 60,0 t Trockengut
≈ 150 t Getreide	

Für die Festlegung der Technologie und der maschinellen Ausrüstung wurden gemeinsam mit Vertretern der Landwirtschaft für das Projekt folgende Bedingungen erarbeitet und in einer Aufgabenstellung zusammengefaßt:

1. Grünfutter, Rübenblatt, Kartoffeln, Zuckerrüben und Getreide sollen getrocknet werden;
2. Grünfutter soll vorwiegend in Längen von 12 bis 15 cm (vorgehäckselt) oder 2 bis 4 cm lang (fertig gehäckselt), kann aber auch in gewachsenen Längen angeliefert werden;
3. Rübenblatt soll ungewaschen verarbeitet werden, der Anteil an mitgeführten Steinen und Schmutz muß dabei unbedeutend sein;
4. alle Naßgutarten, auch Getreide, werden auf Stapelbänder entladen;

5. das feuchte Getreide wird lose angefahren und mit den gleichen Fördererelementen wie das zerkleinerte Naßgut zur Trockentrommel transportiert;
6. die Anfuhr des Naßgutes erfolgt nur auf Hängern mit Kippeinrichtungen;
7. das Naßgut für die Nachtschicht wird in unmittelbarer Nähe der Stapelbänder abgekippt;
8. für das Trockengut ist eine Kühlung vorzusehen;
9. die Auslieferung des getrockneten Grünfutters soll gemahlen, in Papiersäcke zu je 25 kg Inhalt abgefüllt und auch ungemahlen lose erfolgen können;
10. in der Perspektive ist das gemahlene Trockengut auch zu pressen;
11. das während der Nachtschicht anfallende Trockengut soll lose in Bunkern gelagert werden;
12. als Brennstoff sind Braunkohlenbriketts bzw. Rohbraunkohle vorzusehen.

Entsprechend dieser Aufgabenstellung ist das Standardprojekt ausgearbeitet. In Bild 1 ist der Entwurf für den Lageplan der Trocknungsanlage dargestellt, Bild 2a...c zeigt das Arbeitsschema der in einem Gebäude in Flachbauweise untergebrachten Trockenanlage.

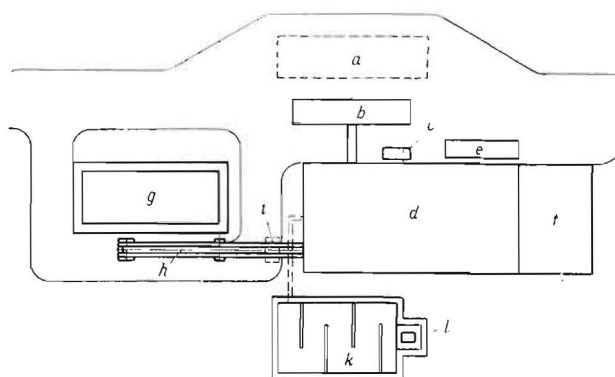


Bild 1. Lageplan für die Standard-Trocknungsanlage; a Lagerplatz für Frischgut, b Naßgutannahme, Stapelbänder, c Trockengutbunker, d Trocknungsgebäude, e Trockengutbunker, f Lagerraum, g Vorratslager für Kohlen, h Bandbrücke zur Bekohlung, i Entschung, k Absatzbecken, l Pumpenstation; außerhalb des Bildes an der Einfahrt befindet sich die Fahrzeugwaage

2. Technologie der Trocknungsanlage

2.1. Naßgutaufbereitung und Transport (Bild 2a)

Das auf Kipphängern angefahrenere Naßgut wird auf einer Fuhrwerks- waage (am Eingang der Anlage in einem besonderen Gebäude) gewogen. Anschließend werden Rübenblätter, Rüben, Kartoffeln oder Grünfütter, letzteres bereits auf 12 bis 15 cm Länge vorgeliäckselt, unmittelbar auf eines der beiden Stapelbänder (1.2) gegeben. Diese Stapelbänder mit stufenlos regelbarem Antrieb wurden vom VEB Petkus in Wutha neu entwickelt und im vergangenen Jahr im VEB Zuckerfabrik Hadmersleben erprobt. Am Abwurfende der Stapelbänder sind verstellbare Zuteiler angeordnet. Mit der veränderlichen Transportgeschwindigkeit des Bandes und dem verstellbaren Zuteiler wird die Naßgutmenge (von Hand) geregelt, die über die nachgeschalteten Transportelemente der Trockentrommel zerkleinert zuzuführen ist, um ihre Kapazität optimal zu nutzen. Die nutzbare Bandbreite beträgt 2300 mm, die Länge 7800 mm. Entsprechend ist bei den verschiedenen Trockengutarten ein Vorrat für 1/2 bis 1 h vorhanden.

Die Stapelbänder stehen in einer Grube und können von beiden Seiten aus beschickt werden. Der Einsatz der Bänder ist wechselweise, wenn das eine Band den Trockner beschickt, wird das stillstehende Band beladen. Eine Überdachung der Stapelbänder ist nicht vorgesehen.

Das vorgehäckselte Grünfütter gelangt über einen Flachgurtförderer (1.3) in den Rechentransporteur (1.4), wird auf etwa halber Höhe ausgeworfen, kommt über eine Schurre (1.4.1) auf den Flachgurtförderer (1.5) und von dort über eine Hosenschurre (1.5.1) in eine Grumbach-Häckselmaschine HN 400 N (1.7). Mit ihr wird das vorgehäckselte Grünfütter auf die für den Trocknungsprozeß erforderliche Länge von 1 bis 4 cm nachgehäckselt. Der Häcksler kann (für langes Grünfütter) vor dem Trocknungsgebäude aufgestellt werden. Das Grüngut wird dann von Hand unmittelbar auf den Häcksler aufgegeben. Die Leistung des Häckslers beträgt 5 bis 7 t/h Grünmasse. Ein Häcksler ist also für die Kapazität der Trockentrommel ausreichend. Das zerleinerte Grüngut fällt in einen Schneckenförderer 400 mm Dmr. (1.13), der es zu einem Becherwerk (1.14) transportiert.

Die Rübenblätter gelangen auf demselben Wege von den Stapelbändern über die verschiedenen Transportelemente zu zwei Vorschüttlern mit nachgeschalteten Grumbach-Spezialreißern (1.6). Vorschüttler und Spezialreißer werden während der Rübenblattkampagne gegen die in der Grünfütterkampagne verwendete Häckselmaschine ausgetauscht.

Das Rübenblatt kommt ungewaschen zur Verarbeitung. Dieses vereinfachte Verfahren hat die Zuckerfabrik Langenbogen in der Kampagne 1961 bei rund 1100 t ungewaschenem Frischblatt mit Erfolg angewendet¹.

Die Leistung eines Reißers liegt bei 5 t/h. Um die erforderliche Trommelleistung zu erreichen, müssen also zwei Reißer aufgestellt werden. Das ist ein gewisser Nachteil, da die Verteilung von Transportband auf beide Reißer nicht immer gleichmäßig sein wird. Dem Fertigungsbetrieb ist zu empfehlen, einen größeren Reißer zu bauen, mit dem mindestens 10 t Rübenblatt je Stunde zerleinert werden können.

Für die Aufbereitung von Kartoffeln und Zuckerrüben sind eine Spezialwäsche (1.9) und eine Schneidmaschine (1.10) geplant. Im Projekt ist hierfür vorerst nur der Platz vorgesehen. Es soll eine Quirlwäsche mit nachgeschalteter, schrägliegender Transportschnecke und zwischengeschaltetem Krautabscheider eingebaut werden. Die Schneidmaschine hat eine hängende Schneidscheibe und ähnelt in ihrer Konstruktion den Schneidmaschinen der Zuckerindustrie.

Alle Naßgüter (Grünfütter, Rübenblatt, Kartoffel- oder Rübenschnitzel) und auch Getreide werden mit dem Schneckenförderer (1.13) zu einem Becherwerk (1.14) gefördert, das es in die Zumeßschnecke (Bild 2b), (1.16) über dem Trommeltrockner hebt. Die Zumeßschnecke ist mit einem regelbaren Antrieb ausgerüstet, so daß das zerleinerte Naßgut gut dosiert in die Trockentrommel gelangt.

2.2. Trockenvorgang (Bild 2b)

2.2.1. Trommeltrockner

Die Trocknung des Naßgutes erfolgt in der Trockentrommel (2.2) — Drehzahl 1,5, 2 oder 3 min⁻¹ — im Gleichstrom. Das Gleichstrom-

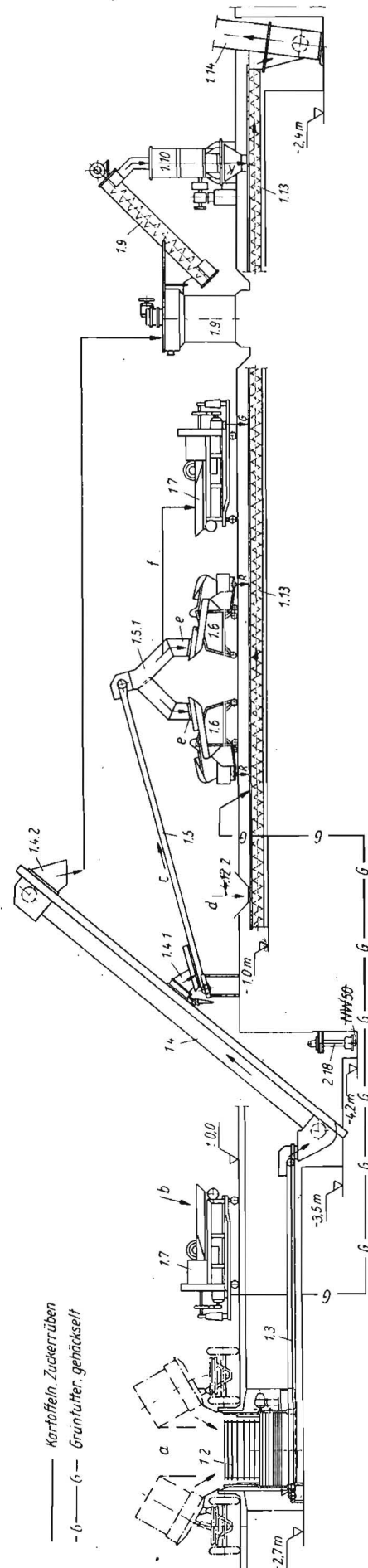


Bild 2a. Arbeitsschema der Naßgutaufbereitung; a Einwurf von allen Naßgutarten, b Aufgabe von Grünfütter in gewachsenen Längen, c Transportband für vorgehäckselt Grünfütter und Rübenblatt, d Einwurf von feuchtem Getreide, e Rübenblatt, f vorgehäckselt Grünfütter; (Erläuterung zu den Maschinen im Text)

¹ s. Die Zuckererzeugung (1962) H. 4.

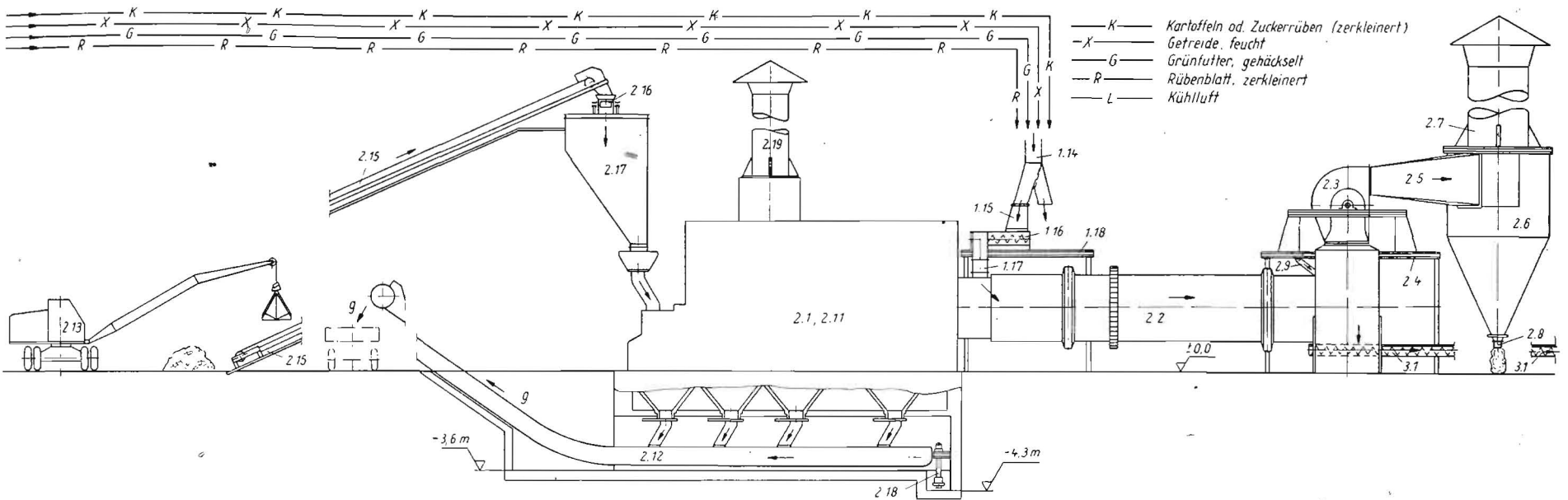


Bild 2b. Arbeitsschema des Trocknungsprozesses; g Asche; (Erläuterung zu den Maschinen im Text)

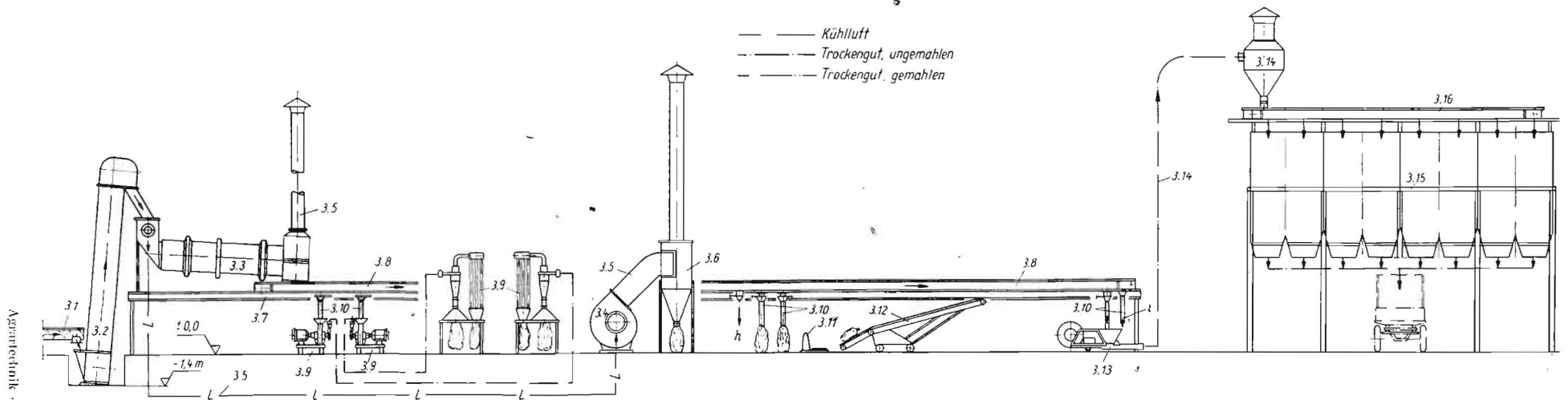


Bild 2c. Arbeitsschema der Trockengutaufbereitung; h zur Trockengutpresse, i nach der Ausziehschnecke (3.1). (Erläuterung zu den Maschinen im Text). In allen Schemata wurden die Frischwasser- und Schmutzwasserleitungen zur Vereinfachung der Darstellung nicht mitgezeichnet

prinzip gibt die Möglichkeit, verhältnismäßig hohe Eintrittstemperaturen anzuwenden. Ein Ventilator (2.3) saugt die Feuerungsgase, die je nach der Art des Naßgutes 150 bis 800 °C haben, durch die Trommel hindurch. Ein geeigneter Kreuzeinbau in der Trommel transportiert infolge der Drehbewegung das Gut dem Ausfallgehäuse zu.

Das auf eine Restfeuchtigkeit von 8 bis 10 % herabgetrocknete Gut wird aus dem Ausfallgehäuse der Trommel vom Ausräumer in die Ausziehschnecke (3.1) gehoben. An den Trommelenden werden die Temperaturen mit einem Fernthermometer gemessen und in der Schaltwarte angezeigt. In Trommelmitte ist für eine örtliche Anzeige ein Thermometer eingebaut.

Der Ventilator hat eine Ansaugleistung von 90 000 m³/h und einen statischen Druck von 85 mm WS. Er drückt die aus der Trommel angesaugten Heizgase über einen Druckstutzen tangential in den Staubabscheider (2.6). Die in diesem abgeschiedenen Staubteile werden am unteren Teil des Konus in einem Sack abgefangen (2.8) und die gereinigten, ausgenutzten Heizgase über ein Brüdenrohr (2.7) ins Freie abgeführt.

An der Ausziehschnecke (3.1) ist ein Stutzen mit einem Steckschieber angebracht, wo man noch nicht genügend getrocknetes Gut entnehmen kann, ehe es zum Trockengut-Becherwerk gelangt. Dieses noch feuchte Trockengut wird von Hand auf die Bühne des Ventilators gehoben und durch ein Fallrohr (2.9) in das Ausfallgehäuse der Trommel nach und nach wieder eingeworfen und nachgetrocknet, bis die gewünschte Restfeuchtigkeit von 8 bis 10 % erreicht ist.

2.2.2. Feuerung und Bekohlungsanlage

Die Verwendung von Briketts als Brennstoff wird vorzuziehen sein, da die meisten Trocknungsanlagen in Bezirken gebaut werden, in denen es keine Braunkohlenvorkommen gibt. Für eine von den 1963/64 zu bauenden Trocknungsanlagen ist Gas als Brennstoff vorgesehen.

Die Verbrennung von Braunkohlenbrikett erfolgt auf einem Zonenunterwind-Wanderrost (2.1) mit 8,1 m² nutzbarer Rostfläche in einem gemauerten Ofen (2.11).

Die max. Wärmeleistung beträgt $\approx 6\,000\,000$ kcal/h beim Trocknen von Rübenblatt oder Zuckerrübenschnitzel. Die min. Wärmeleistung ist bei Getreide aufzuwenden, sie beträgt $\approx 2\,000\,000$ kcal/h. Bei Rohbraunkohle wird ein Schwingeschubrost mit 11,4 m² Rostfläche eingebaut. Der Wanderrost hat mehrere voneinander abgeschlossene und regulierbare Zonen. Verbrennungsluft und Entleerungseinrichtungen für Asche und Rostdurchfall lassen sich von Hand regulieren. Der wassergekühlte Schichthöhen-einstellschieber am Brennstoffaufgabetrichter des Wanderrostes kann durch ein elektrisches Hubwerk, aber auch über ein Schneckengetriebe von Hand betätigt werden. Der Antrieb des Zonenunterwind-Wanderrostes ist von Hand stufenlos regelbar. Die am Wanderrost eingefahrene Kohlenmenge wird mit einem Volumemesser „Lea“ gemessen.

Zum Fördern der notwendigen Verbrennungsluft ist für den Zonenunterwind-Wanderrost ein Unterwindlüfter vorgesehen. Die Förderleistung des Unterwindlüfters beträgt $\approx 14\,000$ m³/h bei 20 °C und einem statischen Druck von etwa 85 mm WS. Die Temperatur der Feuergase muß vor dem Eintritt in die Trockentrommel auf die zum Trocknen benötigte Temperatur abgekühlt werden. Zu diesem Zweck sind in den Seitenwänden und in der Stirnwand des Ofens eine Anzahl regulierbarer Luftkanäle eingebaut, durch die die Kühlluft in den Feuerraum eintritt.

Am Ende des Wanderrostes, hinter dem Feuerberg, ist im Ofen eine Flugasche-Abscheidekammer vorgesehen. Hier wird die größtmögliche Menge an Flugasche aus dem Feuergas-Luftgemisch abgesondert.

Muß die Trocknung angehalten werden, öffnet man den Schieber zum über dem Ofen aufgestellten Notschorstein (2.19), und die Feuergase entweichen ins Freie. Dabei ist

selbstverständlich das Unterwindgebläse und der Saugzug der Trommel ausgeschaltet.

Der gußeiserne Trog des Naßentaschers (2.12) muß bis 40 mm unter dem Rand mit Wasser gefüllt sein. Die Ausfallöffnungen der Schürren von den Asche- und Schlacketrichtern reichen bis unter den Wasserspiegel. Damit ist ein Luftabschluß zum Feuerraum gegeben, und entstehende Gase gelangen nicht in den Aschekeller. Der Naßentascher fördert die Asche auf einen im Hof bereitstehenden Hänger.

Die Entwässerungspumpen (2.18) fördern anfallendes Tropf- und Sickerwasser in denselben Abwasserkanal, der auch das Wasser von der Wäsche aufnimmt. Die Pumpen werden durch Schwimmerschalter automatisch ein- und ausgeschaltet, sie haben 250 l/min Förderleistung bei 10 m Förderhöhe.

Die Bekohlung der Ofenanlage erfolgt durch einen vom Kohlenlagerplatz aus unter 18° schrägansteigenden Muldengurtförderer (2.15) und über einen reversierbaren Muldengurtförderer (2.16), der über dem Kohlebunker (2.17) steht und die Kohle im Bunker gleichmäßig verteilt.

Der Kohlebunker faßt 26 t Braunkohlenbriketts oder Rohbraunkohle. Bei Braunkohlenbriketts entspricht die Menge dem Tagesbedarf an Brennstoff während der Grünfütter-Trocken-Kampagne. Vom Kohlenlagerplatz, der einen Vorrat für 10 Tage lassen soll, wird der Muldengurtförderer durch den Universallader (2.13) beschickt. Bei Zwischenschaltung von zwei fahrbaren Gurthandförderern kann die Aufgabe des Brennstoffes von jeder beliebigen Stelle des Lagerplatzes erfolgen. In der Nachtschicht steht der Universallader zum Umlagern des Naßgutes von dem Vorratsplatz auf die Stapelbänder zur Verfügung.

2.3. Die Aufbereitung des Trockengutes

ist die letzte Phase des Trocknungsbetriebes (Bild 2c). Das Trockengut gelangt von der Ausziehschnecke (3.1) in ein Becherwerk (3.2) und von dort in die Kühltrommel (3.3). Die Kühltrommel (1200 mm Dmr., 5000 mm lang) besitzt wie die Trockentrommel Kreuzeinbauten. Während des Kühlvorgangs wandert das Trockengut durch die Drehbewegung der Trommel im Gegenstrom zur Kühlluft vom Einfall- zum Ausfallgehäuse und wird von etwa 80 bis 90 °C auf etwa 10 bis 15 °C über die Außentemperatur der Luft gekühlt. Das abgekühlte Trockengut wird durch Ausräumer vom Ausfallgehäuse der Kühltrommel in einen Trogkettenförderer (3.8) gegeben.

Die Anlage ist so projektiert, daß alle Trockengutarten durch die Kühltrommel laufen müssen und gekühlt werden können. Will man nicht kühlen, so wird der Ventilator nicht eingeschaltet; die Trommel muß aber immer in Betrieb sein, um das Trockengut zu fördern.

Der Ventilator (3.4), mit einer Ansaugleistung von 9600 m³/h bei einem statischen Druck von 125 mm, saugt die mit Staubteilchen angereicherte, erwärmte Luft aus der Kühltrommel ab und drückt sie in den Staubabscheider (3.6).

Zum Fördern und Verteilen des Trockengutes sind Trogkettenförderer gewählt, weil sie gegenüber den Schneckenförderern den Vorteil einer größeren Schonung des Fördergutes haben. Die Schieber an den Ausläufen (3.10) des Trogkettenförderers werden elektrisch betätigt.

Je nach den Erfordernissen kann nun das Trockengut von dem Trogkettenförderer in Säcke abgesackt, Hammernühlen zum Mahlen oder einem Gebläse zugeführt werden, das es in die Trockengutbunker fördert.

Zum Mahlen des Grünfutters sind zwei Hammernühlen-Anlagen 50/18 (3.9) vom VEB Mühlenbau Dresden aufgestellt. In der Zulaufschurre der Mühlen ist ein Permanentmagnet eingebaut, der mitgeführte Eisenteile abscheidet.

Die Mühlen eignen sich zum Mahlen der verschiedenen getrockneten Grünfütterarten und Getreide, wahrscheinlich aber auch zum Mahlen von Rüben- und Kartoffelschnitzel.

Das Grünfutter fällt durch den Siebboden der Mühle in den Sammelraum und wird aus diesem durch einen Lüfter abgesaugt und in den Abscheider geblasen, der das gemahlene Gut von der Förderluft trennt. Dem Abscheider ist ein Staubfilter nachgeschaltet. Das Grünfutter wird in Säcke oder Papiertüten zu je 25 kg abgesackt, auf einer vollautomatischen, fahrbaren Großwaage gewogen und dann mit einem transportablen Gurtförderer in das Lager gefördert.

Das nicht abgesackte und lose abzufahrende Trockengut wird in einem Bunker (3.15) gesammelt.

Das Trockengut gelangt über ein Körnergebläse T 232.5 S vom VEB Petkus (3.13) durch Rohrleitungen, anschließenden Abscheider (3.14) und den Trogkettenförderer (3.16) in den Bunker, der in vier Sektoren unterteilt ist. Sein Nettoinhalt ist so groß, daß getrocknetes Grüngut von mindestens acht Betriebsstunden aufgenommen werden kann. Er reicht also für die Nachtschicht aus.

Jedes Bunkerabteil hat zwei große Schieberöffnungen mit elektrischem Antrieb. Der Fahrer des Fahrzeuges schaltet die Antriebe selbst von unten ein und aus.

Der Überlaufstutzen des Trockengutförderers (3.8) im Anschluß an die Kühltrommel ist mit der Ausziehschnecke (3.1) verbunden. Der Überlauf gelangt also über die Schnecke wieder in das Becherwerk (3.2) und in die Kühltrommel und dann wieder in den Trogkettenförderer zurück.

Der kontinuierlichen Messung der Restfeuchte des Trockengutes dient eine Feuchte-Meßanlage. Diese Messung ist täglich einige Male zu kontrollieren.

Zum Waschen der Rüben und Kartoffeln werden etwa 200 bis 250 % Wasser, gerechnet auf die Rüben- und Kartoffelmasse, benötigt, das sind 20 bis 25 m³/h. Das Waschwasser wird im Kreislauf über ein Absetzbecken geführt und wieder verwendet.

3. Betrieb der Trocknungsanlage

Der Bedarf an Arbeitskräften für eine Trocknungsanlage wird insgesamt auf etwa 18 AK geschätzt. Davon sind in der ersten und zweiten Schicht je 7 und in der dritten Schicht 4 AK tätig, dazu kommt am Tage noch eine Hilfskraft im Waagegebäude, die die ankommenden und abfahrenden Fahrzeuge wiegt und die ein- und ausgehenden Naß- und Trockengutmengen registriert.

Die Produktionskräfte verteilen sich wie folgt:

- je 1 AK in drei Schichten für die Naßgutaufbereitung
- je 1 AK in drei Schichten als Trommelführer
- je 1 AK in drei Schichten für Trockengutaufbereitung
- je 1 AK in drei Schichten als Fahrer für Universallader
- je 1 AK in zwei Schichten als Schlosser
- je 2 AK in zwei Schichten für Abtransport des gemahlten und abgesackten Trockengutes

Der max. Kraftbedarf der Trocknungsanlage beträgt beim Trocknen von Rübenblättern und Grünfutter etwa 200 kWh.

Die Stromversorgungsanlage ist für eine Leistung von 400 kVA zu wählen. Diese Angabe ist ein Richtwert und in jedem Fall nach den gegebenen örtlichen Verhältnissen zu überprüfen, denn es können in den einzelnen Standorten noch andere Stromverbraucher vorhanden sein.

Die Mehrzahl der Motore für die Antriebe der Maschinen für den technologischen Arbeitsablauf werden von einem zentralen Kommandostand aus betätigt. Auf dem Kommandostand sind die einzelnen Aggregate symbolisch dargestellt. Bei eingeschaltetem Antrieb leuchtet eine im entsprechenden Symbol angeordnete Kontrolllampe auf. Um Unfälle zu vermeiden, ertönt vor dem Einschalten der Antriebe als Anfahrwarnung ein akustisches Signal. Nach einer einstellbaren Zeit wird die Einschaltbereitschaft optisch auf dem Kommandostand angezeigt. Sobald die Anzeige erfolgt, kann man die Antriebe in der vorgeschriebenen Reihenfolge einschalten.

Verschiedene Antriebe im technologischen Arbeitsablauf voneinander abhängiger Aggregate sind elektrisch verriegelt, so daß bei Ausfall eines Antriebes entsprechende andere ebenfalls außer Betrieb gesetzt werden. Für alle verriegelten Antriebe besteht durch Betätigung eines Schalters die Möglichkeit der Entriegelung bzw. der Aufhebung des Warnzwangs. Bei Störungen wird für das betroffene Aggregat optische und akustische Meldung auf dem Kommandostand gegeben.

Bei einigen Transportelementen — den Muldengurtförderern, den Becherwerken und den Trogkettenförderern — die mit Band oder Kette arbeiten, wird die nichtangetriebene Umlenkrolle mit Umlaufkontrollgeräten überwacht. Bleibt die Umlenkrolle wegen Band- bzw. Kettenriß stehen, so wird automatisch der Antriebsmotor außer Betrieb gesetzt und Störmeldung gegeben. Liegt dieses Transportelement in einer Verriegelungsstraße, so bleiben alle vor diesem Transportelement vorhandenen Maschinen automatisch stehen. Es werden dadurch Verstopfungen und größere Betriebsstörungen vermieden.

Zu erwähnen sind noch Reparaturschalter. Für Antriebe, an denen Reparaturen zu erwarten sind, sind Reparaturschalter vorgesehen. An diesen kann mit einem Schlüssel der Antrieb ein- und ausgeschaltet werden. Über einen zweiten Schalter besteht die Möglichkeit einer Einschaltsperre. Reparaturen bzw. Einschaltsperrungen werden durch eine weiße Signallampe für jeden Antrieb auf dem Kommandostand angezeigt. Der Kommandostand wird vom Trommelführer bedient.

Für den Betrieb der Trocknungsanlage in den einzelnen Trocknungsabschnitten werden folgende Hilfsstoffe für die verschiedenen Naßgüter benötigt:

	Kraftstrom [kWh]	Brikett [t Tag]	Rohbraunkohle [t Tag]	Betriebswasser zum Waschen [m ³ /h]	Soast. [m ³ /h]
Grünfutter	200	26	65	—	1
Getreide	130	12	30	—	1
Rübenblatt	200	32	80	—	1
Rüben u. Kartoffeln	190	32	80	20	1

Die Maschinen und Apparate für die Trocknungsanlage entsprechen dem Lieferprogramm der Maschinenindustrie im Jahre 1961/62. Die Maschinen haben in vielen Betriebsstunden ihre Bewährungsprobe bestanden.

Die Ausrüstung ist in einem Gebäude mit einer Grundfläche 18×36 m untergebracht. Das Gebäude hat keine Zwischendecke. Maschinen und Apparate, die nicht unmittelbar im Erdgeschoß auf Fundamentsockel aufgestellt werden, sind auf Gerüsten in Stahlkonstruktion montiert. Die Grundfläche des Produktionsraums ist durch die Maschinenausrüstung voll ausgenutzt. Freie Flächen zum Abstellen von abgesacktem Trockengut sind kaum noch vorhanden. An das Produktionsgebäude schließt sich deshalb in gleicher Breite ein 12 m langer Lagerraum an.

4. Ökonomische Betrachtungen

Was kostet nun eine solche Anlage und was bringt sie für einen ökonomischen Nutzen?

Werden Grünfutter, Kartoffeln, Rübenblatt und Zuckerrüben getrocknet und im Bedarfsfall auch Getreide, so kann die Trocknungsanlage praktisch von Anfang Mai bis Mitte Dezember in Betrieb sein.

Die ökonomischen Zahlen, die nachfolgend genannt werden, beziehen sich, um einen Vergleich zu haben, nur auf Grünfutter und auf 3000 Betriebsstunden. Sie sind aus der Wirtschaftlichkeitsberechnung entnommen, die die Beratungsstelle für die Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse Burgwerben aufgestellt hat.

Die Anlagekosten für eine Standard-Trocknungsanlage betragen unter Berücksichtigung von 300 000 DM örtlichen Angleichungskosten etwa 2 105 000 DM.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung hat nachgewiesen, daß unter Berücksichtigung aller Unkosten für Löhne und Hilfsstoffe von der Aussaat bis zur Ernte und der Trocknungs-

kosten einschl. Tilgung und Amortisation der Investitionskosten z. B. in einer LPG für 1 dt Trockengut bei 3000 Betriebsstunden im Jahr 25,55 DM aufgewendet werden müssen. Die Akkumulation ergibt folgende Zahlen:

In 3000 Betriebsstunden werden 30 000 dt Trockengut erzeugt. Der Preis je dt Trockengut bei Ablieferung an den VEAB schwankt zwischen 31,60 DM und 38,90 DM. Bei der Bilanzierung ist ein Mittelwert von 35,00 DM je dt Trockengut zugrunde gelegt.

	[DM]
30 000 dt Trockengut ergeben	$30\,000 \cdot 35,00 = 1\,050\,000$
die Gesamtkosten sind	$30\,000 \cdot 25,55 = 766\,500$
	283 500

Die Garantie für die Rentabilität der Trocknungsanlage ist also gegeben.

Berücksichtigt man noch, daß durch die mechanische Trocknung gegenüber der Bodentrocknung erhebliche Nährstoffe

zusätzlich gewonnen werden, die sonst durch Witterungseinflüsse verlorengehen, so wird der Wert der Trocknung noch besonders unterstrichen. Burgwerben hat in der ökonomischen Berechnung nachgewiesen, daß gegenüber der Bodentrocknung in einem Jahr zusätzlich 540 t Nährstoffe in Form von Eiweiß und Stärkeeinheiten gewonnen werden können. Diese Nährstoffe, in der Milchviehfütterung eingesetzt, bringen unter Einbeziehung von Erhaltungsfutter eine Mehrerzeugung von 1 112 000 kg Milch oder wertmäßig einen Mehrertrag von 765 000 DM.

5. Zusammenfassung

Die Technologie der vom VEB Zuckerfabriken-Export als Standardprojekt entwickelten Grünfütter- und Hackfrucht-Trocknungsanlage wird ausführlich beschrieben, die wichtigsten Daten zu den einzelnen Maschinen werden genannt und die möglichen Varianten des Einsatzes erläutert. Es schließen sich Ausführungen über die Bedienung und Steuerung sowie ökonomische Daten an.

A 5167

Dipl.-Landw. B. SCHNEIDER,
Staatl. gepr. Landw. H. NIERICH,
KDT, Staatl. gepr. Landw. H.
BAUNACK*

Die landwirtschaftliche Trocknungskampagne 1962 in Zuckerfabriken und sonstigen Trocknern

Die technische Trocknung besitzt im Programm des allmählichen Übergangs zu industriemäßigen Produktionsmethoden in der Landwirtschaft erhebliche Bedeutung. Zukünftig wird die technische Basis der Grünfütter Trocknung durch den Bau neuer Anlagen wesentlich erweitert. Durch die Produktion größerer Mengen Grünkraftfutter wird es gelingen, die Eiweißlücke weiter zu schließen. Außerdem bekommt die Mischfütterindustrie mehr Grünfutter als Mischkomponente und kann dadurch ihren Aufgaben besser gerecht werden.

1. Zur Analyse der Grünfütter Trocknungskampagne 1962

1.1. Voraussetzungen und Bewertungsfaktoren der Trocknungsanlagen

Nicht alle Trocknungsbetriebe bzw. Zuckerfabriken haben sich im Jahr 1962 an der Trocknung beteiligt. Von insgesamt 64 Zuckerfabriken nahmen 58 Betriebe die Trocknung auf. Alle eingesetzten Trockner sowie ihre Einstufung nach dem Alter der Trocknungsaggregate sind in Tafel 1 zusammengefaßt.

Tafel 1. Im Jahr 1962 eingesetzte Trocknungsanlagen und ihre Baujahre

Art der Anlagen	Bauzeiträume			Anzahl der Aggregate
	vor 1930	1930 bis 1945	ab 1950	
Trommel in Zuckerfabriken	37	74	3	114
Sonstige Trockner	6	4	—	10
Mechanische Darren	—	3	19	22
Schnellumlauf Trockner	—	3	2	5
Insgesamt	43	84	24	151
Anteil in %	28,5	55,6	15,9	—

Der technische Zustand ist unterschiedlich, wobei die Trommeltrockner dem Leistungsoptimum am nächsten kommen. Schrägrost- wie auch Schnellumlauf Trockner weisen größere technische Mängel auf, obwohl sie überwiegend nach 1950 gebaut wurden. Ihre störanfälligen Teile müssen schnellstens durch leistungsfähigere ersetzt werden, um damit eine der Hauptursachen der hohen Reparaturzeiten und -kosten zu beseitigen.

Der Schrägrost Trockner in Paditz war nur in den Monaten Mai/Juni in Betrieb und wurde dann wegen zu hoher Kosten

* Zentrale Beratungsstelle für Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, Burgwerben (Leiter: Dipl.-Landw. B. SCHNEIDER).

stillgelegt. Die Trockner in Reinstedt, Belleben, Schlanstedt, Wörbzig, Ummendorf, Heiligenthal usw. wurden überhaupt nicht benutzt. Manche Betriebe ließen den eigenen Trockner ruhen, um in der nächsten Zuckerfabrik ihr Grüngut billiger zu trocknen. In Zukunft muß eine einheitliche Preisregelung für alle Trocknungsbetriebe erreicht werden.

Für die Kapazitätsberechnung wurden folgende Werte zugrunde gelegt:

Trommeltrockner: Angaben lt. Ringbuch; übrige Systeme: Ergebnisse der Prüfberichte 1961 (und zwar Durchschnittswerte)

Schrägrost Trockner:	1,2 t/h Frischgut
Schnellumlauf Trockner: Ostrau	1,2 t/h Frischgut
Mügeln	3,0 t/h Frischgut
Sandau:	2,5 t/h Frischgut

Leider ist es bisher noch Tatsache, daß die Nord- und Ostbezirke sowie die Bezirke der Vorgebirgslagen einschließlich reiner Grünlandgebiete wie die Wische und die Friedländer Wiesen eine relativ geringe Anzahl von Trocknungsanlagen aufweisen, wogegen die Mittelbezirke von einem dichten Netz solcher Anlagen überdeckt sind.

Hauptaufgabe der Standortplanung muß es deshalb sein, künftig die gering besetzten Gebiete besonders zu berücksichtigen.

1.2. Beginn und Dauer der Grünfütter Trocknung

Die anomalen klimatischen Bedingungen des Winters 1961/62 hatten allgemein ein spätes Einsetzen der Vegetationsperiode, außerdem größere Auswinterungsschäden in den zur Grünfütter Trocknung vorgesehenen Beständen zur Folge. Die den Trocknungsanlagen zugeführten Mengen von Frischgut waren anfangs auch infolge stärkerer Grünverfütterung geringer. Der durchschnittliche Trocknungsbeginn lag zwischen dem 10. und 15. Mai 1962.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß die Grünfütter Trocknungskampagne durchschnittlich vom 10. Mai bis 15. August abließ. Nicht alle Betriebe haben diese Zeit in dreischichtiger Arbeit nutzen können. Oft arbeiteten die Trocknungsanlagen wegen unregelmäßiger Grüngutanfuhr zweischichtig, oft sogar nur einschichtig. Daraus ergaben sich u. a. Mehrkosten durch öfteres Anheizen der Anlage; höhere Lohn- und Betriebskosten durch unnötige Wartezeiten und gestiegene Trocknungskosten.