

Errichtung und Betrieb stationärer Dämpfanlagen für Futter- und Abfallkartoffeln

Dr. E. PÖTKE
Dipl.-Ing. G. SCHMIDT
Ing. K. REINHARDT*

Von der Gesamternte an Kartoffeln, die in den letzten Jahren \approx 13 Mill. t erbrachte, werden als Pflanzgut \approx 2 Mill. t und zur Speisekartoffelversorgung \approx 2,5 Mill. t, zusammen also 4,5 Mill. t Kartoffeln benötigt. Die Stärkeindustrie verarbeitet etwa 0,3 Mill. t, so daß rund 8 Mill. t für Futterzwecke zur Verfügung stehen. Knapp ein Viertel dieser Menge besteht aus Abgängen der Pflanzgutaufbereitung, ein weiteres Viertel aus Abgängen der Speisekartoffelaufbereitung, die reichliche Hälfte kann direkt als Futterkartoffel angebaut werden.

Mit der begonnenen Spezialisierung des Kartoffelanbaues auf den jeweiligen Gebrauchswert

Pflanz-, Speise-, Futter- und Fabrikkartoffel,

die den bisherigen Wirtschaftskartoffelanbau ablöst, sind die Voraussetzungen und die Notwendigkeit gegeben, spezialisierte Verfahren der Futter- und Abfallkartoffelaufbereitung einzusetzen.

Einrichtung und Betrieb stationärer Dämpfanlagen für Futterkartoffeln

In der LPG Wendisch Priborn wurde 1963 ein stationärer Dämpfplatz mit mechanisierter Beschickung und zwei Dämpfanlagen F 404 eingerichtet [1].

Zur Ernte wurde damals der Sammelroder E 675/1 eingesetzt. Das Abtrennen der Beimengungen, insbesondere der Steine, wurde durch die Spiralfutwäschen der Dämpfmaschinen F 404 zufriedenstellend vorgenommen. Als jedoch 1964 das erste Funktionsmuster des Verladetroders E 660 zum Einsatz gelangte, zeigte sich sehr bald, daß die Spiralfutwäschen den stark erhöhten Steinanfall nicht bewältigen konnten. Insbesondere traten Ausfälle durch Beschädigungen der Steinaustragebänder und durch Steinverklebungen in den Wäschen auf.

Zur Verbesserung der Steinabscheidung wurde eine Schwemmrinne mit Auftriebrennvorrichtung eingesetzt, die jedoch hinsichtlich des Durchsatzes und der Trenngenauigkeit die gestellten Forderungen nicht erfüllte.

Erst mit dem Funktionsmuster der jetzigen Trennanlage E 995 (IfM Bornim und VEB Weimar-Werk) konnte eine voll zufriedenstellende Steinabtrennung erreicht werden.

Die Arbeitsbedingungen auf diesem stationären Dämpfplatz, der unter einem Schutzdach errichtet war, entsprachen nicht den Anforderungen für einen mehrschichtigen Dauerbetrieb. Das Bedienungspersonal war Schlagregen und Wind ausgesetzt. Bei Nachfrösten muß der Betrieb eingestellt werden, da die Funktionsfähigkeit der Anlage dann nicht mehr gesichert werden konnte.

Durch den Neubau eines Futterhauses für die Flüssigfütterung in den Mastställen konnten im Jahre 1965 die beiden Dämpfanlagen F 404 in das alte Futterhaus eingebaut werden (Bild 1). Tafel 1 zeigt die Bau- und Ausrüstungskosten für beide Ausführungen.

Die Trennung der Dampferzeugung von den Dämpfmaschinen und die Einrichtung breiter Ablaufkanäle für das Wasch- und Fruchtwasser hat sich bewährt. Das Abwasser wird in Wendisch Priborn landwirtschaftlich genutzt.

Der Einsatz des Annahmeförderers T 237 für die kontinuierliche Beschickung der Trennanlage und die Anordnung eines Zwischenbunkers vor den Dämpfmaschinen mit dosierender Rüttelaustragung wirkten sich günstig auf den Einsatz der Trennanlage und der Dämpfmaschine aus.

Als Mangel stellte sich das Fehlen einer Trennwand zwischen der Naßtrennanlage E 995 und dem Dämpfraum heraus (um die enorm hohe Geräuschbelastung auf ein erträgliches Maß zu reduzieren). Weiterhin ist es unbedingt notwendig, den Raum für die Aufstellung der Trennanlage nach außen gut abzuschließen und eine Aufwärmanlage für das Steinaustrageband (Umlenkrolle und Trommelmotor) einzusetzen, da Frost eine Wiederinbetriebnahme der Trennanlage und des Steinaustragebandes sehr erschwert.

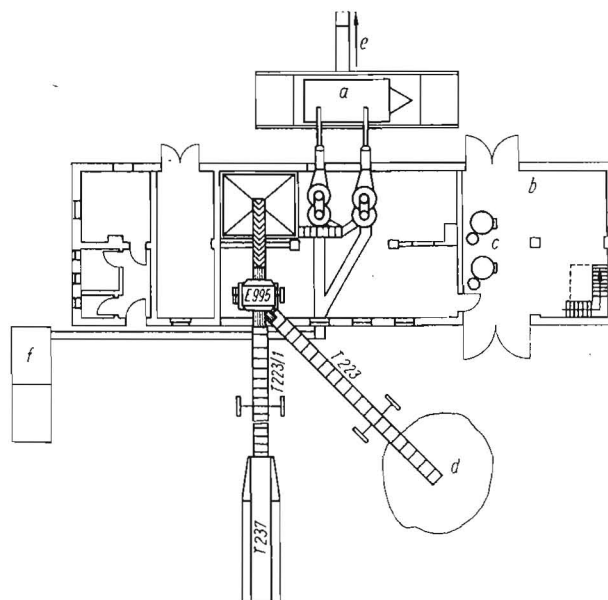


Bild 1. Stationäre Futterkartoffelaufbereitungs- und Dämpfanlage in der LPG Wendisch Priborn. a gedämpfte Kartoffeln, b Kohlenlager, c Dampferzeuger, d Steine, e zu den Silos, f Abwassergrube

Tafel 1. Bau- und Ausrüstungskosten der stationären Futterkartoffelaufbereitungs- und Dämpfanlage in der LPG Wendisch Priborn

	1964 (unter Schutzdach) [MDN]	1966 (in Altbau) [MDN]
Bauanteil	35 000	—
Altbau, zu 75 %	—	90 000
Umbauanteil, neu	—	10 000
Siloraum	50 000	50 000
Erschließung	10 000	10 000
2 Dämpfanlagen F 404	48 000	48 000
1 Annahmeförderer T 237	—	6 900
1 Hochbehälter, Dona	7 000	7 000
1 Universalförderer T 223	7 600	7 600
1 Universalförderer T 221	6 000	—
1 Universalförderer T 223	—	7 600
1 Gurtbandförderer A 1-5	2 300	—
1 Mehrzweckförderer T 391	4 000	—
1 Förderband, 4 m	—	2 000
1 Trennanlage E 995	—	6 000
50 m Förderband \times 400, — MDN/m	—	20 000
Sonderkonstruktionen	2 000	2 000
Insgesamt	171 900	267 100
davon Ausrüstung	76 900	107 100

Das Wechseln der Anhänger mit gedämpften Kartoffeln wurde als leistungsvermindernder Faktor bereits 1964 erkannt. 1966 wurden deshalb Förderbänder für den Abtransport der gedämpften Kartoffeln zu den unmittelbar benachbarten Silos eingesetzt, wodurch 1 Ak für Abfuhr und Kranbedienung eingespart werden konnte.

Tafel 2 zeigt die bisher mit dem Dämpfplatz Wendisch Priborn erzielten Leistungen, wobei ab 1965 fast ausschließlich mit dem Sammelroder E 660 geerntete Kartoffeln zur Verarbeitung kamen.

Fortsetzung S. 421

* Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der DAL zu Berlin
(Direktor: Prof. Dr. R. SCHICK)

Tafel 2. Ausgewählte Leistungsdaten für die stationären Dämpfanlagen in der LPG Wendisch Priborn

Untersuchungsjahr	1963	1964	1965	1966
Dauer der Kampagne	—	10. Sept. bis 11. Nov.	23. Aug. bis 11. Dez.	23. Aug. bis 30. Nov.
Gesamttag	—	63	111	100
Produktionstage	—	62	98	100
davon mit 2schichtigem Betrieb	—	—	24	44
Arbeitszeit insgesamt [h]	800	561	935	971
je Schicht [h]	—	9,0	8,5	8,0
Ausfallzeit insgesamt [h]	—	54,4	78,5	115
je Schicht [h]	—	0,86	0,71	0,96
Ausfallzeit in % zur T ₀₇	—	7,1	7,3	11,8
gedämpfte Kartoffeln insgesamt [t]	1620	1680	3720	3530
je Schicht [t]	—	26,7	33,8	29,0
in T ₀₇ [t/h]	2,04	3,26	4,00	3,60
in T ₀₄ [t/h]	—	3,60	4,30	4,05
Beimengungen (Steine) [t]	—	750	1550	1550
Arbeitszeitaufwand (Dämpfen und Einsilieren) [Akh/t]	1,48	1,38	1,00	0,80
Energieverbrauch [kWh/t]	—	—	—	2,3
Selbstkosten je t ged. Kartoffeln [MDN]	30,80	28,90	20,20	19,20

Die LPG „Thomas Müntzer“ Wendisch Priborn mit sehr leichten Böden (durchschnittliche Ackerwertzahl 18) begann 1962 mit dem Übergang zur spezialisierten Kartoffelproduktion. Die Kartoffelanbaufläche betrug damals 325 ha und ist bis 1966 auf über 400 ha, davon über 300 ha Futterkartoffeln, gestiegen.

Wie sich der Arbeitszeitaufwand [2] für die Kartoffelproduktion durch die Spezialisierung auf den Futterkartoffelanbau unter Einsatz von Verladerodern und stationären Dämpfmaschinen von 1962 bis 1965 verändert hat, gibt Bild 2 wieder. Weitere Verbesserungen durch die Einführung von Spezialbrigaden für die Futterkartoffelproduktion, die Ausgliederung des z. Z. noch notwendigen Pflanzkartoffelbaues und die Verbesserung des Maschinen- und des Anlagensystems, z. B. durch den Einsatz von Ölfeuerungsanlagen für die Dampferzeugung, werden den Gesamtarbeitszeitaufwand von derzeit 7,0 Akh/t noch weiter vermindern.

Auf Grund der gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse wird für die Einrichtung von Spezialbetrieben für den Futterkartoffelbau bzw. -Abteilungen in Kooperationsbereichen mit etwa 2000 bis 3000 Mastplätzen der in Bild 3 gezeigte stationäre Dämpfplatz empfohlen.

Annahmeförderer und nachfolgende Bandstraßen für die Beschickung des Zwischenbunkers vor der Naßtrennanlage E 995 sind so angeordnet, daß über diese Annahme und Förderstrecke auch der Kohlebunker gefüllt werden kann.

Die Ableitung des Washwassers erfolgt über eine Klärgrube. Das aus den Dämpfschächten austretende Fruchtwasser ist entsprechend den Forderungen der Wasserwirtschaft gesondert zu sammeln und zu verregnen bzw. mit Behälterfahrzeugen auf landwirtschaftliche Nutzflächen abzufahren.

Durch den Einsatz von automatischen Wasserstandsregelungsanlagen für die Dämpfmaschinen und den Übergang von der Kohle- zur Ölfeuerung ist ein merklicher Anstieg der Dämpfleistungen zu erwarten.

Stationäre Dämpfanlagen dieser Größenordnung lassen sich, wie am Beispiel Wendisch Priborn erläutert, auch in Altgebäuden unterbringen (Bild 1). Die Mindestgrundfläche sollte 6×15 m nicht unterschreiten (bei etwa 4 m Raumhöhe).

Für einen Dämpfplatz mit 2 Dämpfmaschinen F 404 bzw. F 405 sind bei zweischichtigem Einsatz ab 20. August und einer Betriebszeit bis Ende November 5- bis 6000 t Kampagneleistung erreichbar. Dazu ist es aber erforderlich, daß nach beendeter Ernte ein Viertel bis ein Drittel der Erntemenge in belüfteten Großmieten, möglichst in unmittelbarer Nähe des Dämpfplatzes, zwischengelagert wird, um nach Abschluß der Ernte den Dämpfplatz noch bis Ende November voll auszulasten.

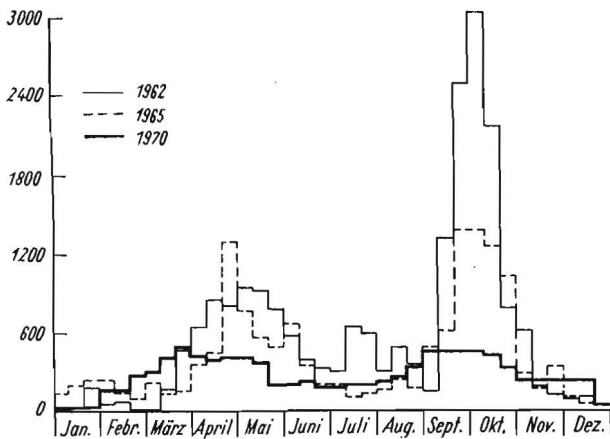
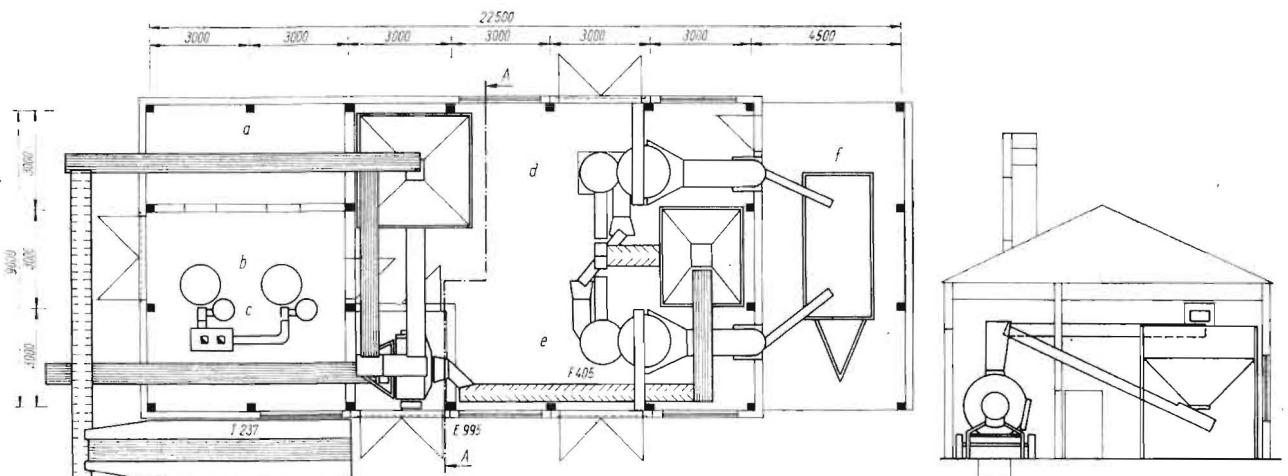


Bild 2. Arbeitszeitaufwand je 100 ha Kartoffelanbau in der LPG Wendisch Priborn in den Jahren 1962, 1965 und 1970

Bild 3. Neubauvorschlag für eine stationäre Futterkartoffelaufbereitungs- und Dämpfanlage. a Kohlebunker, b Heizraum, c Dampferzeuger, d Dämpfraum, e Waschraum, f Durchfahrt



Stationäre Dämpfanlagen in Pflanzkartoffelaufbereitungs- und -lageranlagen

Bei diesen Anlagen fällt ein größerer Teil der Kartoffeln, mindestens ein Viertel bis über ein Drittel der angelieferten Rohware, in Form von Untergrößen, Übergrößen und Ausgelesenen während der Erntespanne an.

Im Frühjahr ist nur der Verleseabgang zu verdampfen, wodurch der tägliche Anfall trotz der wesentlich verkürzten Auslieferungszeitspanne gegenüber der Einlagerungszeitspanne relativ gering ist (Tafel 3).

Die Masse der Pflanzkartoffelaufbereitungs- und -lageranlagen wird Pflanzgut für die Versorgung benachbarter spezialisierter Betriebe produzieren, d. h. also alles Pflanzgut im Frühjahr ausliefern und damit nur eine Dämpfmaschine auslasten können. Die Einrichtung einer Dämpfanlage zusammen mit einer Pflanzkartoffelaufbereitungs- und -lageranlage erscheint nur dann vertretbar,

- wenn für längere Zeit die Konzentration der Schweinebestände an einem Platz nicht durchgeführt werden kann,
- wenn die anfallenden Sortier- und Verleseabgänge den Gesamtbedarf an Futterkartoffeln für die im Bereich zu haltenden Schweine decken.

Letzteres wird zumeist dann der Fall sein, wenn die Kartoffeln in Aufzucht- und nicht in Mastanlagen verwertet werden. Befinden sich Mastanlagen in der Nachbarschaft von Pflanzkartoffelaufbereitungs- und -lageranlagen, so sollten die anfallenden Abfallkartoffeln bei diesen Anlagen mit aufberei-

Tafel 3. Anfall von Sortier- und Verleseabgängen bei der Pflanzgutaufbereitung und -lagerung in kombinierten Anlagen und die erforderliche Dämpfkapazität

Lagerkapazität	[t]	3 600	6 000
Bruttoproduktion nur Frühjahrsumschlag		4 800	8 000
Herbstabgang			
10 % Untergrößen	[t]	480	800
15 % Übergrößen	[t]	720	1 200
Zusammen		1 200	2 000
Erntetage — Dämpftage		40	40
Erforderliche Tagesleistung	[t]	30	50
Tägliche Dämpfzeit T_{07}			
bei 1 Dämpfmaschine	[h]	15	—
bei 2 Dämpfmaschinen	[h]	7,5	12,5
Frühjahrsabgang ausgelesene Kartoffeln ($\approx 11\%$ der Einlagermenge)	[t]	400	660
Sortiertage		32	32
Erforderliche Tagesleistung	[t]	12,5	20,5
Tägliche Dämpfzeit T_{07}			
bei 1 Dämpfmaschine	[h]	6,3	10,3
bei 2 Dämpfmaschinen	[h]	3,1	5,1

tet werden. Zu beachten ist weiterhin, daß sich Kartoffeln auch in Milchvieh- und Rindermastanlagen relativ gut verwerten lassen.

Die Möglichkeit der Einordnung einer Dämpfanlage in eine Aufbereitungsanlage für Pflanzkartoffeln zeigt Bild 4. Die Anordnung des Annahmeförderers an der Giebelseite außen ermöglicht es, sowohl die Untergrößen beim Einsatz der Erntemaschine E 665 gesondert vom Felde zum Dämpfen anzufahren als auch die anfallenden Übergrößen und ausgelesenen Kartoffeln von der Pflanzkartoffelaufbereitung auf den Annahmeförderer der Naßtrennanlage dosiert zuzuführen.

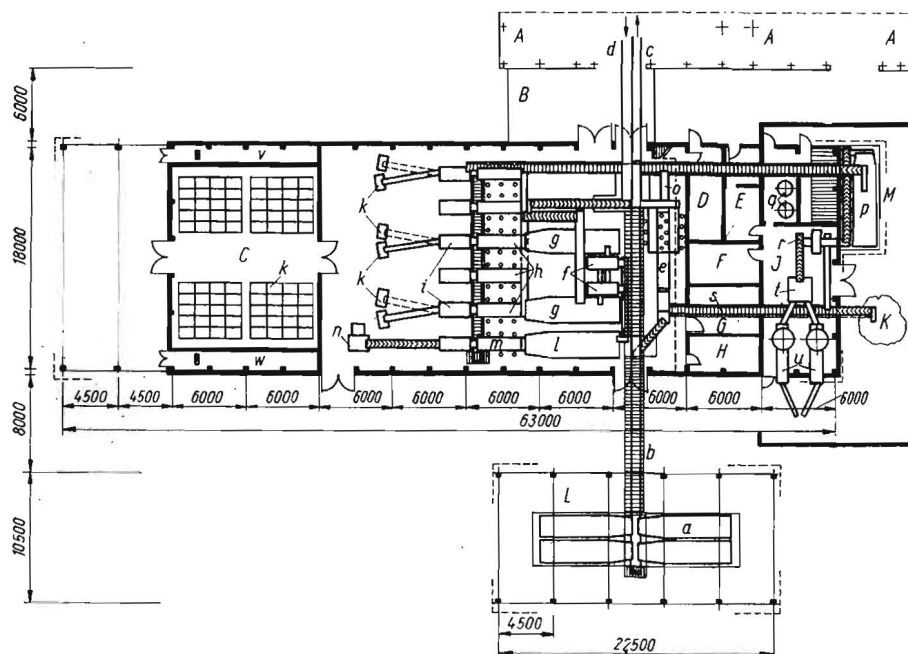


Bild 4. Einordnung einer Abfallkartoffel-Aufbereitungs- und Dämpfanlage in eine kombinierte Aufbereitungs- und Lageranlage für Pflanzkartoffeln.
A Lagerhalle, B Zwischenbau (Abstellraum usw.), C Umschlaglager, D Elektroverteilung, E Heizung, F Werkstatt, G Sacklager, H Lagerwart, I Dämpfanlagen 5 t/h, K Schmutz und Steine, L Rohwaren-Aufnahme, M im Obergeschoß Aufenthalts-, Umkleide-, Waschräume, WC; a Annahmeförderer T 237, 2 St. Segment K, 4 St. Segment L, b stationäre Bandstraße, Achsabstand 30,0 m, c nichtstationäre Bandstraße für Einlagerung, Zwischenlager oder Winterlager, d nichtstationäre Bandstraße für Auslagerung Zwischenlager, entfällt bei ausschließl. Frühjahrsumschlag, e Voraufbereitung für nicht einlagerungsfähiges Erntegut (E 660) (Erdabscheider, Sortierer für Unter-Übergrößen,

Größen, Grobverlesen), f Sortierer K 711, auf + 3000 aufgestellt, g Zwischenbunker für Fraktion I und II (T 237), h Verlesetische für Fraktion I und II, der 3. Verlesetisch wird der jeweils stärkeren Fraktion zugeordnet, i Bürstenmaschinen (Schmutz wird abgesaugt), k Umschlag in Boxpaletten 750 kg, l Zwischenbunker für Übergrößen (T 237), m Verlesetisch für Übergrößen, n Absackwaage K 960 für Speisekart. (Übergr.) und Pflanzkart. (Nematoden), o Bandstraße für Ausgelesene, Übergrößen, Untergrößen, Untergrößen für Futtermittel, p Annahmeförderer T 237 für zu dämpfende Kartoffeln, q Dampferzeuger mit Kohlenlager, r Steintrenntrommel / Vorwäsche, s Bandstraße für Schmutz und Steine, t Zwischenbunker mit Dosierung, u stationäre kontinuierl. Dämpfmaschine F 405, v Zuluftkanal, w Abluftkanal

Tafel 4. Anfall von Sortier- und Verlescabgängen bei der Speisekartoffel- aufbereitung und -lagerung in kombinierten Anlagen und erforderliche Dämpfkapazität

Lagerkapazität	[t]	3 300	10 000
Bruttoprodukt	[t]	9 950	12 130
möglicher Anteil zur Einkellerung	[t]	2 515	1 390
Abgänge zur Verfütterung			
15 % Untergrößen	[t]	1 445	2 765
20 % Verlescabgang	[t]	1 895	3 585
35 % insgesamt	[t]	3 340	6 350
Abgang zur Verfütterung Herbst September/Okttober			
Einlagerung und laufende Versorgung			
Untergrößen	[t] je Tag	18	55
Verlesen (nur laufende Versorgung)	[t] je Tag	4,4	13,6
Einkellerung			
Untergrößen	[t] je Tag	22	12
Verlesen	[t] je Tag	27,7	15,4
Zusammen	[t] je Tag	72,1	96,0
Tägliche Dämpfzeit T ₀₇	[h]	36	48
bei 2 Dämpfmaschinen	[h]	18	24
bei 3 Dämpfmaschinen	[h]	12	16
Abgang zur Verfütterung, laufende Auslagerung, Lagerhalle November bis Mai			
Verlescabgang	[t] je Tag	4,5	13,5
Tägliche Dämpfzeit T ₀₇ (für 1 Dämpfmaschine)	[h]	2,3	6,8

Dämpfen des Futterkartoffelabfalls von Speisekartoffelaufbereitungs- und -lageranlagen

Bei den jetzt in großer Zahl entstandenen stationären Sortierplätzen fallen bei der Speisekartoffelaufbereitung relativ weniger Futterkartoffeln an, da ja die Übergrößen in der Marktware verbleiben. Mit der Einrichtung stationärer Aufbereitungs- und Lageranlagen für die laufende Speisekartoffelversorgung vermindert sich der Anteil des Herbstverkaufs (zur Einkellerung) sehr stark und damit der konzentrierte Anfall an Futterkartoffeln. Während der Einlagerungskampagne fallen die aussortierten Untergrößen und die beim Grobverlesen herausgenommenen Kartoffeln an, das sind im allgemeinen weniger als ein Viertel der Erntemenge.

Andererseits fallen aber vor Beginn der Ernte bis zum Ende der Auslagerung im späten Frühjahr bzw. im Vorsommer laufend die bei der Feinaufbereitung der Speisekartoffeln aussortierten und ausgelesenen Kartoffeln als Futterkartoffeln an. Hierbei handelt es sich jedoch um relativ kleine Mengen (Tafel 4) je Tag. Es ist also nicht zweckmäßig, Speisekartoffelaufbereitungs- und -lageranlagen mit Dämpfanlagen auszu-

rüsten, einmal weil die anfallenden Mengen nur im Herbst während der Einlagerungskampagne eine zeitweilige Auslastung der Dämpfanlagen ermöglichen, zum anderen weil die während der Auslagerungszeit anfallenden kleinen Mengen nicht die Grundlage für die Versorgung eines konzentrierten Tierbestandes sein können. Man sollte deshalb die anfallenden Futterkartoffeln zur Verwertung in Schweinezucht- und Mastanlagen abfahren und dort aufbereiten.

Zusammenfassung

Der Einsatz fahrbarer Dämpfanlagen am Silorand ist hinsichtlich der Leistung und der Arbeitsbedingungen dem stationären Verfahren unterlegen.

Der Aufwand zum Dämpfen und Einsilieren von Futterkartoffeln konnte in der LPG Wendisch Priborn von $\approx 1,5$ Akh/t gedämpfter Kartoffeln 1962 auf 0,8 Akh/t im Jahr 1966 vermindert werden.

Die Spezialisierung der Kartoffelproduktion erfordert die Unterscheidung der Futterkartoffelaufbereitung einerseits und der Abfallkartoffelaufbereitung aus kombinierten Aufbereitungs- und Lageranlagen für Pflanz- und Speisekartoffeln andererseits. Wegen der geringen täglichen Anfallmengen an Sortier- und Verlescabgang sollten bei Speisekartoffelanlagen keine Dämpfanlagen eingerichtet werden.

Verbesserte Aufbereitungs- und Silierverfahren für Futter- und Abfallkartoffeln [3] sowie die Kartoffeltrocknung auf Grünfütter- und Hackfruchttrocknungsanlagen sind bei der Betrachtung der Kartoffelverwertung über die Fütterung unbedingt mit zu beachten.

Literatur

- [1] POTKE, E.: Bericht über die Futterkartoffelernte und den mechanisierten Dämpfplatz in der LPG Wendisch Priborn. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) H. 2, S. 70 bis 72
- [2] PINSKE, V.: Die Entwicklung der Kartoffelproduktion unter besonderer Berücksichtigung des Arbeitszeitaufwandes und der Kosten in der LPG „Thomas Müntzer“ Wendisch Priborn, Krs. Lüz. Diplom-Arbeit, 1966
- [3] LAUBE, W.: Vortrag, Moderne Verfahren der Futterkonservierung. KDT-Tagung Magdeburg, Sept. 1966

Außerdem:

Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Technologie und andere:

a) Technisch-Ökonomische Zielstellung für das Typenprojekt einer Aufbereitungs- und Lageranlage für Pflanzkartoffeln in Segmenten; Dez. 1966, Inst. f. Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz.

b) Technisch-Ökonomische Zielstellung für das Angebotsprojekt von Aufbereitungs- und Lageranlagen für Speisekartoffeln in Segmenten; April 1967, Inst. f. Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz A 6911

Spezielle arbeitswirtschaftliche und technische Ergebnisse der stationären Dämpfanlage der LPG „Thomas Müntzer“ Wendisch Priborn

Dipl.-Ing. G. SCHMIDT*

Die stationäre Dämpfanlage wurde im Jahre 1963 [1] installiert. Veränderung in den technologischen Einrichtungen wurden bei der Annahme, der Steintrennung und der Silobeschickung vorgenommen.

Außerdem wurde die unter einem Schlepplach eingerichtete Dämpfanlage in das nebenstehende, freigewordene, alte Futterhaus untergebracht, wodurch sich wesentlich verbesserte Arbeitsbedingungen ergaben [2].

Leistungen und Arbeitszeitaufwendungen

Die stationäre Dämpfanlage verarbeitete in den 4 Kampagnen von 1963 bis 1966 insgesamt 10 550 t Kartoffeln. Dabei ist zu berücksichtigen, daß in den Jahren 1963 und 1964 auf Grund der ungenügenden Funktionstüchtigkeit der Steintrennanlagen nur 3300 t verarbeitet wurden.

Zwischen den Kampagnen war jeweils nur eine Dämpfmaschine für Abfallkartoffeln in Betrieb. Dadurch erreichten die beiden Dämpfmaschinen 3500 bzw. 4500 Betriebsstunden.

Ein Vergleich der Arbeitsstunden der Kampagnen 1964 bis 1966 (Tafel 1) zeigt deutlich die Steigerung des Anteils der Grundzeit von ≈ 47 % auf ≈ 78 % im Jahre 1965 und einen Rückgang auf 63 % im Jahre 1966.

Die Steigerung von 1964 zu 1965 wurde durch den Einsatz des Funktionsmusters der jetzigen Trennanlage E 995 erreicht.

Auffallend ist, daß durch den Einsatz der Trennanlage die technischen Störungen auf ein Minimum absanken, aber der Anteil der Versorgungszeit an der Gesamtarbeitszeit erheblich zunahm. Durch die erreichten Leistungen von 5,0 t/h T₀₄

* Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der DAL zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. R. SCHICK)