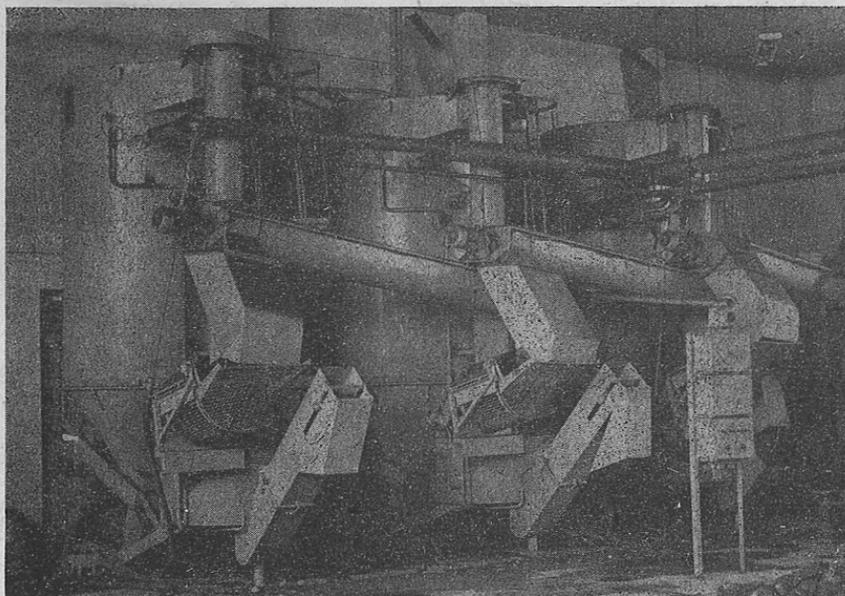


Deutsche Demokratische Republik  
Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft  
ZENTRALE PRÜFSTELLE FÜR LANDTECHNIK POTSDAM-BORNIM

# Nachtrag zum Prüfbericht Nr. 583

Stationäre Dämpfanlage F 470

VEB Dämpferbau Lommatzsch



Stationäre Dämpfanlage F 470

**Bearbeiter: Dipl.-Landw. Blümel**

DK-Nr.: 631.363.001.4

Gr.-Nr.: 9 k

Potsdam-Bornim 1978

# 1. Beschreibung

Die stationäre Dämpfanlage F 470 des VEB Dämpferbau Lommatzsch dient zum kontinuierlichen Waschen, Dämpfen und Rückkühlen von Futterkartoffeln. Sie stellt ein Funktionsglied zur Projektierung und Zusammenstellung kompletter Futteraufbereitungsanlagen dar. Das Prüfobjekt besteht aus 3 Maschineneinheiten.

An der Anlage zur Nachprüfung wurden gegenüber der geprüften Dämpfanlage F 470 im Jahre 1969/70 folgende Baugruppen verändert:

- Die Wasserstandsregleinrichtung an den Dampferzeugern ist nicht installiert. Sie ist Zusatzeinrichtung und wird nur wahlweise mitgeliefert.
- Der Sammelschneckenförderer an der Austragung ist nicht mehr mit einem Kühlgebläse versehen.
- Der Überlaufstutzen an der Flutwäsche ist an das Gehäuse des Steinaustragbandes verlegt.
- Die Schaltschränke befinden sich nicht mehr an den Dämpfschächten. Es ist eine zentrale Schaltwarte angelegt. Sie ist an die Hallenwand montiert und beinhaltet auch die Schaltung der Beschickungsstrecke. Die Schaltwarte gehört nicht zum Lieferumfang, sie wird nach den Richtlinien zum Elektroprojekt gesondert projektiert.
- Die Dämpfschächte sind mit Kühlbluftkanälen versehen, die durch die Hallendecke ins Freie führen.
- Dämpfschächte und Dampferzeuger sind in getrennten Räumen aufgestellt.
- Die Dämpfschächte bzw. Kühleinrichtungen sind nicht projektgemäß aufgestellt. Die Kühlgebläse befinden sich in der Halle anstatt außerhalb und können daher keine Frischluft ansaugen.

## 2. Prüfungsergebnisse

### 2.1. Funktionsprüfung

Der Funktionsprüfung lagen die Einsatzbedingungen lt. Tabelle 1 zu Grunde. Der Dämpfanlage war dabei die Steintrennanlage E 995 vorgeordnet. In Tabelle 2 und 3 sind die Leistungen und Aufwendungen sowie weitere Funktionskennwerte enthalten.

**Tabelle 1**

**Einsatzbedingungen für die Funktionsmessungen**

Parameter		1. Messung	2. Messung
		18. 9. 75	14. 10. 75
Lufttemperatur im Freien	°C	26	6
Lufttemperatur im DS-Raum	°C	28	14
Lufttemperatur im DE-Raum	°C	36	23
Speisewassertemperatur	°C	12	10
Temperatur der Kartoffeln	°C	20	6
Trockenmassegehalt der Kartoffeln	%	18,6	20,8
Stärkegehalt der Kartoffeln	%	12	12
Zusammensetzung der Rohware			
Kartoffeln rein	%	99	99
Erdbeimengungen	%	< 1	< 1
Steine	%	< 1	< 1
Stroh und Kraut	%	< 1	< 1
Kartoffelgrößen			
< 40 mm	Masse %	37	27
40-70 mm	Masse %	58	70
> 70 mm	Masse %	5	3
Heizwert der Briketts (Hu)		4690	4600

**Tabelle 2**

**Leistung und Aufwendungen**

Parameter		Messung 1	Messung 2	Mittel	
				f. 3 Masch.	f. 1 Masch.
Kartoffeldurchsatz	t/h	11,4	12,15	11,75	3,9
Dampferzeugung	kg/h	1740	1690	1715	572
Kohleverbrauch	kg/h	528	435	482	161
Wärmeenergie	kcal/h	2476000	2001000	2239000	—
Bedienung	AK	2	2	2	—
Elektroenergie	kW	25	25	25	—
Kohle					
pro kg Dampf	kg/kg	0,304	0,258	0,28	—

Leistung und Aufwendungen sind auf die Zeit des kontinuierlichen Betriebes der Anlage bezogen, was der Durchführungszeit  $T_{04}$  entspricht. Durchführungszeit und Grundzeit sind bei den Messungen identisch.

**Tabelle 3**

**Spezifische Aufwendungen pro t gedämpfter Kartoffeln und Funktionswerte**

Parameter		Messung 1	Messung 2	Mittel
Kohle	kg/t	46,3	35,8	41,0
Wärmeenergie	kcal/t	217000	164500	190750
Elektroenergie	kWh/t	2,2	2,1	2,2
Wasser. *)	m <sup>3</sup> /t	0,153	0,135	0,144
Bedienung	AKh/t	0,175	0,165	0,17
Trockenmasse der gedämpften Kartoffeln	%	22,6	20,4	—
Temperatur der rückgekühlten Kartoffeln	°C	—	56 ... 60	58

\*) nur Wasser für die Dampferzeugung

Funktionswerte und errechnete Werte zur Energiebilanz sind in Tabelle 4 ausgewiesen.

**Tabelle 4**

**Energiebilanz**

Parameter		Messung 1	Messung 2
Dampfdruck im Mittel	kp/cm <sup>2</sup>	0,23	0,21
Dampftemperatur im Mittel			
an den Dampferzeugern	°C	132	132
vor den Dampfschächten	°C	121	121
Temperatur der erhitzten Kartoffeln	°C	86	85
Zuführung von Wärmeenergie durch die Heizung	kcal/h	2476000	2001000
Energieaufnahme des Wassers und des Dampfes	kcal/h	1115000	1082000
Thermischer Wirkungsgrad der Dampferzeuger:		0,45	0,54
Energieverlust an der Dampfleitung bezogen auf die Dampfenergie	%	0,65	0,67
Energiezuführung zu den Dämpfschächten	kcal/h	1108000	1075000
Energieaufnahme der Kartoffeln	kcal/h	650000	830000
Thermischer Wirkungsgrad der Dämpfschächte		0,59	0,77
Thermischer Wirkungsgrad der Gesamtanlage		0,27	0,41

Die Leistungsaufnahmen der einzelnen Elektromotoren sind aus Tabelle 5 zu ersehen.

**Tabelle 5**

**Leistungsaufnahmen der Elektromotoren**

Bezeichnung	Aggregat		Leistungsaufnahme der Motoren	
	Anzahl Motor-	leistg.	Bereich	Spitzenwert
			kW	kW
Rauchgasgebläse	3	1,1	0,60	—
1. Zuführschnecke	1	3,0	0,77	—
2. Zuführschnecke	1	3,0	0,60 ... 0,77	—
Trockenreinigung	3	0,6	0,30	—
Vertikalförderer				
mit Flutscheibe	3	2,8	1,2 ... 2,4	3,7
Steinaustragung	3	0,8	0,45	—
Kühlschnecken	3	1,1	0,8 ... 1,0	1,6
Kühlgebläse	3	1,5	1,5	—
Sammelschnecke	1	4,0	2,3 ... 3,4	3,9
Abgabeschnecke	1	3,0	2,2 ... 3,3	4,0

**2.2. Einsatzprüfung**

Die Dämpfanlage F 470 befand sich als Komplex aus 3 Maschinen in der Schweinemastanlage Liega zur Nachprüfung im Einsatz.

Der Dämpfanlage war zur Kartoffelannahme eine Förderstrecke, bestehend aus einem Annahmeförderer T 237, mehreren Förderbändern sowie einer Steintrennanlage E 995, vorgeordnet. Das gedämpfte Gut wurde auf Traktorenanhänger abgegeben, es war dazu eine Saftfutterbeschickungsschnecke F 987 und ein weiterer Schneckenförderer als Förderstrecke nachgeordnet.

Während der Einsatzprüfung wurden 2170 t Kartoffeln, gedämpft gewogen, verarbeitet.

Die Betriebszeit der Dämpfanlage, gemessen an den Kühlschnecken, betrug 173 Stunden.

In der Einsatzzeit sind mechanische Schäden nicht aufgetreten, ebenso keine funktionellen Störungen, die zur Unterbrechung des Dämpfprozesses führten.

Es sind folgende funktionelle Mängel an der Dämpfanlage zu benennen:

- Der Kartoffel-Zuführstrom wird nicht gleichmäßig auf die 3 Dämpfschächte verteilt. Dadurch füllt sich der Fallschacht bei dem vorzeitig abzuschaltenden Dämpfschacht voll auf.

Beim Wiedereinschalten der Beschickung des betreffenden Dämpfschachtes fällt die gesamte gestaute Kartoffelmenge voll durch die Trockentrommel in die Spiralfutwäsche ein. Dabei treten vor der Trockentrommel Kartoffelverluste auf und die Spiralfutwäsche neigt zum Verstopfen.

- Der Überlaufstutzen der Spiralfutwäsche am Steinbandgehäuse verstopft sehr schnell.
- Infolge der nicht projektmäßigen Aufstellung der Kühleinrichtungen wird die gesättigte Raumluft von den Kühlgebläsen angesaugt.
- Die Kontrolluke am Kühlschneckenmantel gestattet zwar die Entnahme von Kartoffeln zur Bestimmung des Garungszustandes, ermöglicht aber arbeitschutzwidrig den Eingriff in das Förderelement.
- Die Kesselabdichtung ist stellenweise unzureichend.

Der Korrosionsschutz an der Dämpfanlage setzt sich aus einem mehrschichtigen Farbanstrich zusammen. Die Korrosionsschutzkennwerte wurden nach zwei Einsatzmonaten ermittelt, sie sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

**Tabelle 6**

**Korrosionsschutzkennwerte**

Probestelle	Anstrichdicke	Haftfestigkeit	Korrosionszustand
	mm	Gitterschnittkennwert <sup>1)</sup>	Durchrostungsgrad <sup>2)</sup>
Dampferzeuger			
- Oberteil	0,17	2	A0
- Unterteil	nicht mehr meßbar	-	A5
Rauchgebläse	nicht mehr meßbar	-	A5
Zuführungsschnecke,			
außen	0,13	2...3	A0...A1
Befüllschacht			
außen	0,13	2	A0
innen	0,12	2	A2
Flutwäsche			
außen	0,15	2...3	A0...A1
innen	0,12	2...3	A2...A3
Dämpfschacht,			
außen	0,17	2	A0
Kühltunnel,			
außen	0,13	2	A0
Kühlgebläse	0,12	2	A0

<sup>1)</sup> Nach TGL 14302/05

<sup>2)</sup> Nach TGL 18785

Die Durchrostungsgrade A5 haben ihre Ursache in einer erhöhten Hitzebeanspruchung der betreffenden Bauelemente. Die Durchrostungsgrade A2 und A3 sind durch mechanischen Abrieb verursacht.

Die Ergebnisse der Lärmmessung beinhaltet die Tabelle 7.

**Tabelle 7**

**Schalldruckpegel**

Meßstelle	Betriebszustand	Schalldruckpegel dB (A)
DE II, 1,2 m Abstand	DE I, II u. III in Betrieb	85
Schalttafel, 1 m Abstand	DS I, II u. III Befüllen, Dämpfen und Austragen	85
Schalttafel, 1 m Abstand	DS I u. III Dämpfen	
	DS II Austragen	81
Schalttafel, 1 m Abstand	DS I Dämpfen	
	DS II u. III Austragen	82
	Vorwarnsignal	97

DE – Dampferzeuger

DS – Dämpfenschacht

Das Schutzgütegutachten liegt vor, es enthält keine verbleibenden Gefährdungen und Änderungsforderungen.

### 3. Auswertung

Die Nachprüfung der Dämpfanlage F 470 erbrachte teilweise veränderte Funktionswerte gegenüber der Prüfung 1969/70.

Bei den Messungen konnte mit 11,75 t/h bzw. pro Maschine mit 3,9 t/h ein wesentlich höherer Durchsatz erreicht werden. Dieser Durchsatz bestätigte sich in der gesamten Einsatzzeit.

Der Durchsatz ist bei der Dämpfanlage in starkem Maße über die Wahl des Garungsgrades bzw. die eingestellte Ausstoßgeschwindigkeit subjektiv beeinflussbar. Analog hierzu korrelieren die spezifischen Aufwandskennwerte.

Der erhöhte Wärmeenergieverbrauch von 190000 kcal/t Kartoffeln im Mittel muß auf eine unsachgemäße Heizung während einer Messung zurückgeführt werden. Somit ist auch der sehr geringe Gesamtwirkungsgrad von 0,27 der 1. Messung zu erklären. Der Gesamtwirkungsgrad von 0,41 der 2. Messung ist als gut zu bewerten und stimmt mit dem Ergebnis 1969/70 überein.

Der Kühleffekt für das gedämpfte Gut wird durch die Verwendung der feuchten Raumluft für die Kühlung gemindert. So wurden die gedämpften Kartoffeln im Mittel nur auf 58 °C zurückgekühlt.

Mehrere Versuche ergaben, daß die Ausstoßgeschwindigkeit keinen meßbaren Einfluß auf die Kühltemperatur ausübt.

Die Leistungen der Elektromotoren entsprechen im wesentlichen den Anforderungen. Der Motor der Abgabeschnecke ist z. Z. überlastet. Es sollte wieder ein 4 kW-Motor eingesetzt werden.

Wegen der relativ geringen Einsatzdauer können mechanische Schwachstellen an der Dämpfanlage nicht nachgewiesen werden.

Analog zur Dämpfmaschine F 405 muß die Standzeit der Flutscheibenlagerung erhöht werden und die Übertragung der Antriebskraft auf das Steinaustrageband verbessert werden.

Die Kartoffelzuführung zu den einzelnen Dämpfschächten stellt noch eine funktionelle Schwachstelle dar. Der Kartoffelstrom muß auf die einzelnen Dämpfschächte gleichmäßiger verteilt, gegebenenfalls auch manuell reguliert werden können. Es lassen sich damit Störungen in der Flutwäsche und Kartoffelverluste vermeiden.

Im Zusammenhang mit der Überarbeitung der Zuführtechnik sollte die Notwendigkeit der Trockenreinigungstrommel überprüft werden. Sie übt wegen der vorgeordneten Naß-Trennanlage nicht mehr ihre ursprüngliche Funktion aus. Auch in steinfreien Gebieten ist die Trockenerdeabscheidung im Dämpfraum nicht gerechtfertigt.

Der Überlaufstutzen der Spiralfutwäsche muß wieder direkt an die Wäsche versetzt werden, damit er seiner Funktion gerecht werden kann.

Gegen die Kontrolluke an den Kühltaschen bestehen sicherheitstechnische Bedenken, sie ist entsprechend zu gestalten.

Am Dampferzeuger ist die Abdichtung der Kesselteile sorgfältiger vorzunehmen. Der Korrosionsschutz entspricht hinsichtlich der Schichtdicke den Anforderungen. Die notwendige Haftfestigkeit des Anstrichsystems wurde überwiegend hergestellt, für die diesbezüglichen Schwachstellen ist eine Verbesserung der Haftfestigkeit bei der Fertigung zu bewirken.

Die Zerstörung des Korrosionsschutzes im Feuerungsbereich des Dampferzeugers wirkt sich nicht als ein die Lebensdauer begrenzender Faktor für diese Baugruppe aus.

Für das Rauchgasgebläse ist über die Dimensionierung der Materialstärken nach einem rationellen Materialeinsatz zu suchen.

Die Dämpfanlage F 470 ist nicht im Komplex mit 4 Maschinen geprüft.

## 4. Beurteilung

Die stationäre Dämpfanlage F 470 läßt sich einzeln oder vorzugsweise in Komplexen bis zu 3 Maschinen betreiben. Sie ist dadurch bedarfsgerecht in verschiedenen Leistungsstufen projektierbar.

Die Dämpfanlage zeichnet sich durch eine vergleichsweise hohe Dämpfleistung aus. Aufwendungen und Arbeitsqualität entsprechen den Anforderungen.

Einige konstruktive Mängel beeinträchtigen die Funktionssicherheit und führen insbesondere bei der Beschickung zu Störungen.

Die Dämpfanlage F 470 ist für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 21. Dezember 1978

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik

gez. Kuschel

gez. Blümel

**Dieser Bericht wurde bestätigt:**

Berlin, den 21. März 1979

gez. i. V. Staps

Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft