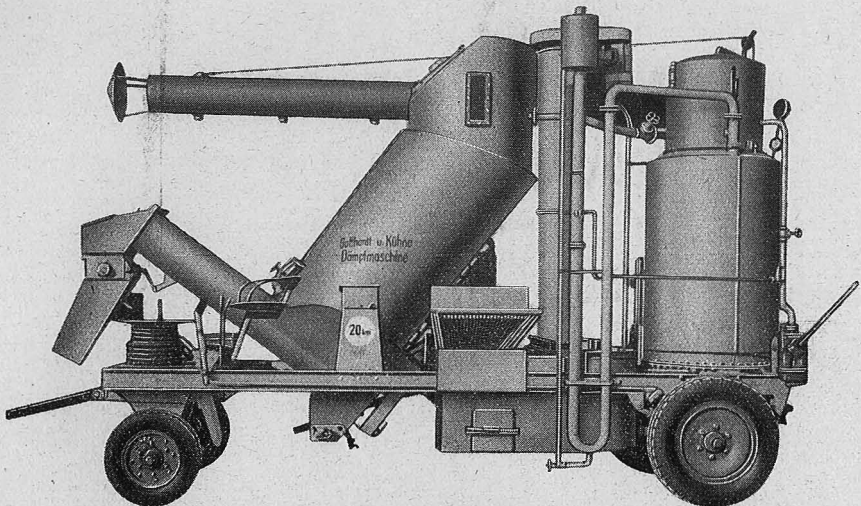


Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim
Direktor: Prof. Dr. S. Rosegger

Prüfbericht Nr. 227

Kontinuierliche Kartoffeldämpfanlage F 401/Sp
Fa. Gotthardt und Kühne, Lommatzsch



Kontinuierliche Kartoffeldämpfanlage F 401/Sp

Bearbeiter: Dipl.-Ing. A. Klug

Beschreibung

Die Dämpfanlage F 401/Sp. der Firma Gotthardt und Kühne, Lommatzsch dient zum kontinuierlichen Dämpfen von Kartoffeln.

Sie ist auf einem luftbereiften, drehchemelgelenkten Fahrgestell aufgebaut. Die Kartoffeln gelangen über eine rostartige Rutsche, die auch gegen eine rotierende Trockenvorreinigung ausgetauscht werden kann, in die Spiralfutwäsche. Durch die vom Elevator erzeugte starke Wasserzirkulation werden die Kartoffeln gewaschen und die Steine abgeschieden. Der Elevator befördert die gewaschenen Kartoffeln in den Dämpfschacht. Am Spiralelevator sind Spritzdüsen angebracht, um im Bedarfsfalle die Kartoffeln nachspülen zu können. Eine am Boden des Dämpfschachtes befindliche Ausstoßschnecke stößt die gedämpften Kartoffeln aus und befördert sie in eine Stiftenquetsche. Die gequetschten Kartoffeln werden von einem Förderband weitertransportiert. Die Dämpfzeit läßt sich durch die stufenlos regelbare Drehzahl der Ausstoßschnecke verändern. Der Elevator, die Ausstoßschnecke, die Quetschschnecke und das Förderband haben Einzelantrieb.

Der Niederdruckdampferzeuger ist ein Kessel mit einer Heizfläche von 7 m². Der Dampf wird über den Dampftrockner durch ein Rohr in den unteren Teil des Dämpfschachtes eingeleitet. Am Kessel befinden sich ein Wasserstandsanzeiger, ein Manometer und das Sicherheitsstandrohr. Beheizt wird der Kessel mit Briketts. Das Speisewasser wird direkt durch den Leitungsdruck in den Kessel gedrückt. Außerdem ist eine Handpumpe vorhanden.

Zur Verbesserung des Zuges ist ein Unterwindgebläse vorhanden. Um die Strahlungsverluste zu vermindern, sind der Kessel und ein Teil des Dämpfschachtes mit einer Isolierschicht umgeben. Der Schornstein wird durch Handkurbel und Seilzug aufgerichtet.

Technische Daten

Transportstellung:

Länge	6 550 mm
Länge mit Förderband	12 550 mm
Breite	2 000 mm
Höhe	3 450 mm

Arbeitsstellung:

Länge	5 200 mm
Breite	2 400 mm
Höhe	7 300 mm
Masse	3 410 kg
Vorderachslast	1 010 kg
Hinterachslast	2 400 kg
Masse des Förderbandes	260 kg
Spurbreite	1 500 mm
Achsabstand	3 650 mm
Bereifung, vorn	23 × 5
Bereifung, hinten	190 × 20

Niederdruckdampfkessel:

Heizfläche	7 m ²
Rostfläche	0,45 m ²
Wasserinhalt bis Wasserstandsmarke	460 l
max. Betriebsdruck	0,25 at

Dämpfschacht:

Füllmenge bis Mitte Schauglas	1 100 kg
Durchmesser	900 mm

Antriebsmotor:

Trockenvorreinigunstrommel	0,4 kW	2820 U/min
Spiralelevator	1,6 kW	950 U/min
Ausstoßschnecke	1,6 kW	1440 U/min
Stiftenquetsche	0,4 kW	2820 U/min
Förderband	1,1 kW	1420 U/min
Gebälse	0,33 kW	2740 U/min

Drehzahl der Trockenvorreinigungs- trommel	74 U/min
Drehzahl des Spiralelevators und der Flutwäsche	200 U/min
Drehzahl der Ausstoßschnecke stufenlos	0,9 . . . 5,5 U/min
Drehzahl der Stiftenquetsche	74 U/min
Drehzahl des Gebälses	2 740 U/min
Bandgeschwindigkeit	1,3 m/s
Einwurfhöhe	1 280 mm
Auswurfhöhe der Quetsche	880 mm
Länge der Trockenvorreinigunstrommel	650 mm

Durchmesser der Trockenvorreinigungs- trommel	510 mm
Spiralelevator:	
Wasserinhalt der Flutwäsche	380 l
Steinaufnahmevermögen	45 kg
Durchmesser des Schachtes	300 mm
Steigung der Schnecke	180 mm
Ausstoßschnecke:	
Durchmesser des Schachtes	310 mm
Steigung der Schnecke	220 mm
Länge des Förderbandes	5 000 mm
Richtpreis	14 000 DM

Prüfung

Funktionsprüfung

Während der Funktionsprüfung lagen folgende Arbeitsbedingungen vor:

Lufttemperatur (°C)	+18
Luftdruck (mm Hg)	770
Windgeschwindigkeit (m/s)	2 . . . 3
Kartoffelsorte	Bona, Mira, Meise
Kartoffelverschmutzung (%)	4
Strohanteile (%)	0
Steinbesatz (%)	1

Die durchschnittliche Größenzusammensetzung der zu dämpfenden Kartoffeln ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 **Größenzusammensetzung der Kartoffeln**

Kartoffelfraktion	Stück %	Masse %
insgesamt	100,0	100,0
über 70 mm	0,5	2,6
40 . . . 70 mm	31,5	56,8
unter 40 mm	68,0	40,6

Der Reinigungseffekt der Wascheinrichtung ist gut. Der Wasserverbrauch beträgt 0,15 l/kg Kartoffeln. Bei starker Verschmutzung von 37% und einem Steinbesatz von 9%, bezogen auf die gereinigten Kartoffeln, steigt der spez. Wasserverbrauch auf 0,45 l/kg Kartoffeln. Die Verschmutzung nach dem Waschen ist < 1%.

Nach dem Dämpfen steigt der Feuchtigkeitsgehalt der Kartoffeln von 72% auf 73%.

Die elektrische Leistungsaufnahme N_{el} der Motoren ist aus Tabelle 2 ersichtlich.

Tabelle 2 Leistungsaufnahme der Elektromotoren

Antriebsmotor	elektrische Leistungsaufnahme (kW)	Nennleistung des Motors (kW)
Elevator	1,4	1,6
Ausstoßschnecke	0,5	0,6
Quetsche und Förderband	1,0	0,4 + 1,1

Die Dämpfleistung beträgt 16,20 dt/h, gerechnet vom Ausstoßbeginn bis Ausstoßende.

Vom Niederdruck-Dampfkessel werden stündlich 230 kg Dampf erzeugt.

Die Wärmeverluste der Dämpfanlage sind im Energieflußbild (Abb. 1) zu ersehen.

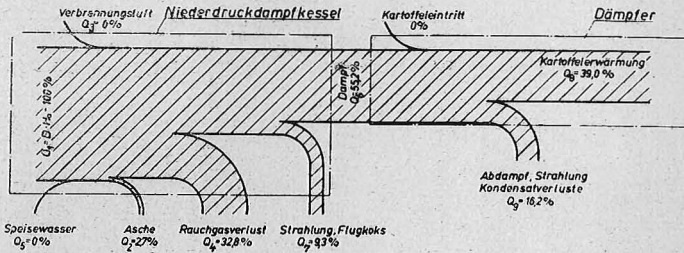


Abb. 1. Energieflußbild der Dämpfanlage

Angaben über Anheizdauer, Strom- und Brennstoffverbrauch sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3 Anheizdauer, Strom- und Brennstoffverbrauch

Anheizdauer (min)	21
Ausstoß gedämpfter Kartoffeln nach 1. Dampf (min)	40
Stromverbrauch (kWh/dt)	0,15
Brennstoffverbrauch (kg/dt)	3,4
Heizwert des Brennstoffes (kcal/kg)	4824

Einsatzprüfung

Während des Einsatzes wurden von der Anlage 2450 dt Kartoffeln gedämpft. Die durchschnittliche Dämpfleistung betrug 11,40 dt/h. Die Bedienung und Einstellbarkeit der Anlage sind einfach. Die rotierenden Teile sind unfallsicher abgedeckt. Der innere Schmiernippel an der Trockenvorreinigung ist jedoch schlecht zu erreichen. Die Reinigung, besonders zwischen Motor und Quetsche, muß einfacher durchführbar sein.

Während des Einsatzes wurden die gedämpften Kartoffeln oft auf Wagen verladen. Eine einfache Höhenverstellung des Förderbandes wäre zweckmäßig, um die Förderhöhe den Fahrzeugen anpassen zu können.

Zum Bedienen der Anlage werden drei Arbeitskräfte benötigt. Durch Verwendung des Förderbandes läßt sich in den meisten Fällen eine Arbeitskraft einsparen.

Hauptverschleißteile der Anlage sind:

Rollenkette zum Antrieb der Trockenvorreinigungstrommel.

Sie mußte zweimal ausgewechselt werden.

Kupplungslamellen an der Kartoffelquetsche.

Auswertung der Prüfung

Aus den Ergebnissen der Funktionsprüfung ist zu ersehen, daß die geforderte Dämpfleistung von 15,0 dt/h erreicht wurde. Der Anlagenwirkungsgrad von 39 % ist als gut zu bezeichnen.

Die Anheizdauer und der Ausstoß der ersten gedämpften Kartoffeln liegen in einem für kontinuierliche Dämpfanlagen bekannten Bereich. Durch den Dämpfvorgang tritt nur eine geringfügige Erhöhung des Wassergehaltes der gedämpften Kartoffeln auf.

Der Kohleverbrauch von 3,4 kg/dt Kartoffeln ist ebenfalls gering. Das Anbringen eines Gebläses ist von Vorteil, wenn durch ungünstige Windverhältnisse oder schlechten Brennstoff der natürliche Zug nicht ausreicht. Die notwendige Dampferzeugung ist dann gewährleistet.

Alle Elektromotoren für den Antrieb der einzelnen Aggregate sind unterbelastet. Im Interesse einer geringen Blindstromaufnahme aus dem Netz ist es angebracht, die Motoren kleiner zu wählen und voll auszulasten.

Bei normalem Steinbesatz von zwei Massen % braucht der Steinabscheider durch das große Aufnahmevermögen während des Dämpfvorganges nicht gereinigt zu werden. Der Waschwasserverbrauch ist

gering. Das Anbringen einer Trockenvorreinigungstrommel ist von Vorteil, da sie die Naßwäsche entlastet.

Die Messungen während des praktischen Einsatzes haben gezeigt, daß die Dämpfleistung gegenüber der Funktionsprüfung niedriger ist. Die Hauptursachen für das Absinken der Dämpfleistung sind die in der Praxis vorliegenden ungünstigen Bedingungen, wie höherer Schmutz- und Steinbesatz, höhere Verlustzeiten, Kartoffeln von stark unterschiedlicher Knollengröße, die längere Dämpfzeiten benötigen, sowie die schlechteren Wetterbedingungen.

Um die Bedienung der Anlage zu vereinfachen, wäre es angebracht, das Förderband in der Förderhöhe verstellen zu können. Durch die Verwendung dieses Förderbandes zum Weitertransport der gedämpften Kartoffeln auf den Wagen oder direkt in das Silo kann in den meisten Fällen eine Arbeitskraft eingespart werden. Würde das Förderband mit einem Drehpunkt unter der Quetsche und Schwenkrädern versehen sein, so könnten die gedämpften Kartoffeln ohne Handarbeit auf dem Wagen oder im Silo besser verteilt werden.

Um die Bedienung und Wartung der Anlage zu vereinfachen, ist es notwendig, alle Schmierstellen gut zu erreichen und die Anlage konstruktiv so zu bauen, daß alle Teile der Anlage gut gereinigt werden können.

Um den Verschleiß der Rollenkette an der Trockenvorreinigungstrommel herabzusetzen, ist ein besserer Schutz vorzusehen. Die Qualität der Kupplungslamellen an der Quetsche ist zu verbessern. Die Anlage arbeitete während des Einsatzes ohne größere Störungen. Der Farbanstrich ist haltbar.

Beurteilung

Die Dämpfanlage F 401/Sp der Firma Gotthardt und Kühne, Lommatzsch, ist zum kontinuierlichen Dämpfen von Kartoffeln einsetzbar. Bei optimaler Ausnutzung der Dämpfzeit ist eine Leistung von 1,6 t/h zu erzielen. Bei Verwendung des mitgelieferten Förderbandes zum Weitertransport der gedämpften Kartoffeln kann gegenüber anderen Anlagen eine Arbeitskraft eingespart werden. Die Anlage ist für den Einsatz in der Landwirtschaft „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 21. 1. 1960

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim
gez. M. Koswig gez. S. Rosegger