

Der tägliche Bedarf frisch gedämpfter Kartoffeln für die Schweinefütterung wird heute noch allgemein durch das Dämpfen in Faßdämpfanlagen gedeckt. Hierfür stehen der Landwirtschaft eine Vielzahl von Fabrikaten, Typen und Größen zur Verfügung. Sie bestehen in der Regel aus einem Dampferzeuger, einer Dampfzuleitung und einer Batterie bis zu sechs kippbaren Dämpffässern oder aus Elektro-Kippdämpfern (Bild 1).

Das Faßdämpfverfahren erfordert neben körperlicher Anstrengung erheblichen Aufwand an Zeit und Arbeitskräften (Tafel 1).

Mit der Entwicklung und Konstruktion kontinuierlich oder periodisch arbeitender, stationärer Dämpfmaschinen kann das Faßdämpfverfahren als überholt angesehen werden.

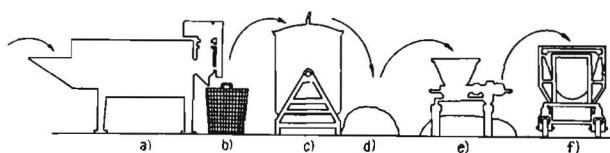


Bild 1 Schema des Faßdämpfverfahrens. a Waschen, b Füllen der Körbe, c Füllen der drei Fässer, Öffnen und Schließen der Deckel, d Auskippen der Fässer, e Einschaufeln in die Quetsche, f Füllen der Futterwagen

Tafel 1. Aufwand für das Dämpfen von 1500 kg Kartoffeln

A K	Vorgang	[min]	[A Kmin]
2	Kartoffeln in die Wäsche schaufeln, Korb in das Faß kippen, Deckel öffnen und schließen	120	240
2	Faß auskippen	15	30
2	Gedämpfte Kartoffeln in die Quetsche schaufeln	45	90
2	Dämpfgut in den Futterwagen schaufeln	30	60
2	Insgesamt	210	420

1. Beschreibung der stationären Dämpfmaschinen

1.1. Aufbau und Wirkungsweise

Die Landmaschinenindustrie liefert zwei Größen stationärer Dämpfmaschinen.

1.1.1. Stationäre, kontinuierlich arbeitende Dämpfmaschine Sta M2/Sp mit der Nenndampfleistung von 1500 kg/h, Hersteller Maschinenfabrik Gotthard & Kühne, Lommatsch/Sa.

Die Dämpfmaschine Sta M2/Sp (Bild 2) besteht aus den

* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Leiter: Dipl.-Landw. H. KUHRIG).

Bauteilen Spiralfuttwäsche mit senkrechtem Schneckenförderer, Dämpfschacht mit Ausstoßschnecke und Niederdruck-Dampferzeuger. Im Dämpfschacht befindet sich ein Rost für den Kondens- und Fruchtwasserabfluß. Der Ausstoßschnecke ist eine Quetschvorrichtung nachgeschaltet.

Über einen Einschütrost aus Siebstäben gelangen die Kartoffeln in die Spiralfuttwäsche, wo sie vom zirkulierenden Wasser gewaschen werden. Anschließend fördert sie der Schneckenförderer senkrecht aufwärts und wirft sie in den schrägstehenden Dämpfschacht. Die zwischen den Kartoffeln befindlichen Steine werden beim Waschen ausgesondert und im Unterteil des Waschtroges abgelagert. Frisches Waschwasser wird durch vier Düsen in den Schacht des Schneckenförderers eingespritzt, wobei die bereits gewaschenen Kartoffeln nachgespült werden. Das verschmutzte Wasser verläßt die Wäsche über einen Überlauf und gelangt in eine Auffanggrube.

Der vom Niederdruckkessel erzeugte Dampf strömt über ein Ventil in den Dämpfschacht, wo ihn ein Rohrleitungssystem verteilt. Das Kondens- und Fruchtwasser wird laufend abgeleitet. Der Dämpfprozeß erfolgt während des Schachtdurchlaufs der Kartoffeln. Die fertig gedämpften Kartoffeln werden stetig von der Ausstoßschnecke abgezogen und durch die Quetschvorrichtung geleitet. Dementsprechend ist für ständige Schachtbeschildung zu sorgen. Die Dämpfzeit (Durchlaufzeit) läßt sich durch die stufenlos regelbare Drehzahl der Ausstoßschnecke verändern.

Ein Elektromotor treibt über Keilriemen den Schneckenförderer mit dem direkt gekoppelten Flutteller der Wäsche, ein anderer über Keilriemen und Regelgetriebe die Ausstoßschnecke und ein dritter über ein geflanshtes Untersetzungsgetriebe die Quetschvorrichtung.

Am Niederdruck-Dampferzeuger befinden sich ein Wasserstandsanzeiger, ein Manometer und ein Sicherheitsstandrohr. Die Dämpfmaschine wird ortsfest, möglichst innerhalb eines Gebäudes aufgestellt, Elektroinstallation, Wasseranschlüsse und Abwasserführung werden fest verlegt.

1.1.2. Stationäre, periodisch arbeitende Dämpfmaschine Sta M0/Sp mit einer Nenndampfleistung von 500 kg/h, Hersteller Maschinenfabrik Gotthard & Kühne, Lommatsch/Sa. Im Aufbau weicht dieser Typ (Bild 3) von der Sta M2/Sp in folgenden Einzelheiten ab:

Der Dämpfschacht ist kleiner in Durchmesser und Länge und ohne Rost für Kondenz- und Fruchtwasserabfluß. Auf eine gesonderte Quetschvorrichtung wird verzichtet, deren Funktion übernimmt ein Quetschkopf. Die Ausstoßschnecke wird von einem Getriebemotor getrieben. Die Drehzahl ist nicht regelbar.

Die Wirkungsweise unterscheidet sich durch den periodischen Betrieb von der Sta M2/Sp. Jede Schachtfüllung wird für sich gedämpft und danach abgezogen und ausge-

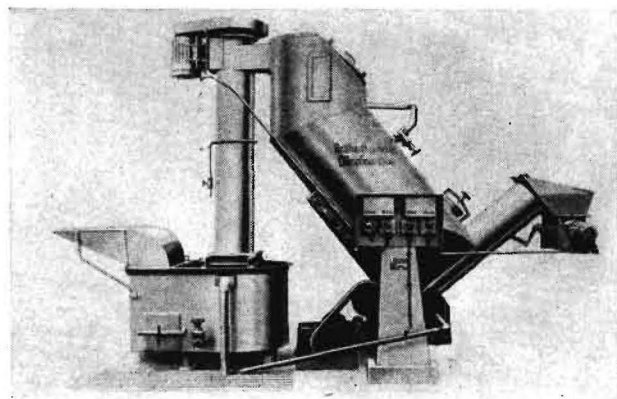


Bild 2 Stationäre, kontinuierlich arbeitende Dämpfmaschine Sta M2/Sp

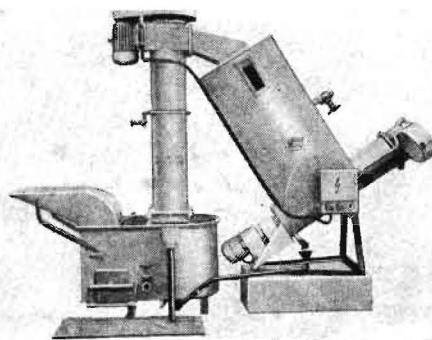


Bild 3 Stationäre, periodisch arbeitende Dämpfmaschine Sta M0/Sp

stoßen, wobei das gedämpfte Gut durch den Quetschkopf gepreßt wird. Der Schacht kann erst nach Entleerung wieder gefüllt werden, worauf der nächste Dämpfprozeß beginnt. Alle anderen Funktionen und die Installation entsprechen der Sta M2/Sp.

1.2. Technische Daten

Länge ¹	[mm]	4700	3900
Breite ¹	[mm]	1400	1200
Höhe ¹	[mm]	3180	2750
Gesamtmasse ¹	[kg]	1200	800
Einschüthöhe	[mm]	1100	1100
Schachtfüllung etwa	[kg]	1100	510
Ausstoßhöhe	[mm]	1230	1370
Wasserinhalt der Flutwäsche	[l]	380	380
Steinaufnahme-Vermögen	[kg]	180	180
Niederdruck-Dampferzeuger: Typ		DQ 37	StZ 3 mit Vorwärmer und Dampftrockner
Gesamtmasse	[kg]	900	385
Heizfläche	[m ²]	7	3,2
Rostfläche	[m ²]	0,45	0,22
Dampfnennleistung	[kg/h]	230	90
Wasserinhalt	[l]	460	340
maximaler Betriebsüberdruck	[at]	0,25	0,25

2. Bedeutung der beiden Dämpfmaschinen

2.1. Die kontinuierlich arbeitende Dämpfmaschine Sta M2/Sp sollte ihren Platz in den künftigen Läuferlieferbetrieben haben. Auf deren Kapazität von 200 Zuchtsauen zuzüglich der Absatzferkel bis zum Gewicht von 35 kg ist diese Maschine abgestimmt. Ihre optimale Tagesleistung liegt bei 9000 kg, d. h. bei sechsständiger Dämpfzeit.

2.2. Die periodisch arbeitende Dämpfmaschine Sta M0/Sp ist mehr für die künftigen Hochzuchtbetriebe geeignet. Um sie hier wirtschaftlich einsetzen zu können, sollte deren Kapazität von 60 auf wenigstens 100 Zuchtsauen erhöht werden. Damit würde auch den allgemeinen Forderungen zur rentablen Mechanisierung der Hochzuchtbetriebe Rechnung getragen.

Bei 1500 kg je Tag, d. h. bei drei Füllungen, liegt die ökonomische Einsatzgrenze. Für die Kapazität von 100 Zuchtsauen müßte jeden zweiten Tag gedämpft werden.

Mit diesen beiden Dämpfmaschinen ist für die Kartoffeldämpfung die Voraussetzung für die Mechanisierung der Futteraufbereitung gegeben. Es fehlen jedoch noch die geeigneten vor- und nachzuordnenden Anschlußglieder, d. h. eine funktionstüchtige Transport- und Beschickungs-Einrichtung vom Kartoffelvorratslager zum Wäscheinlauf und ein brauchbarer Mischer für Kraftfutter-, Grünfutter- und Schrotzusatz mit Austragen in den Futterwagen.

2.3. Sonstige Einsatzmöglichkeiten

2.3.1. Einsatz in kombinierten Zucht-Mastbetrieben

Die perspektivische Struktur der getrennten und spezialisierten Betriebe für Hochzucht, Läuferlieferung und Mast wird sich nicht von heute auf morgen realisieren lassen, d. h., es wird noch für eine Reihe von Jahren, besonders in den LPG, der heutige Zustand der kombinierten Zucht- und Mastbetriebe vorherrschen.

Auch für diese Betriebe sind beide Maschinen geeignet und haben sich in einzelnen Fällen bereits bewährt.

Für Futterhäuser von Ställen bis zu 300 Tieren ist die Sta M0/Sp und für solche mit über 300 Tieren die Sta M2/Sp vorzuschlagen.

2.3.2. Einsatz zur Silagebereitung

Grundsätzlich können auch mit beiden Maschinen Silokartoffeln gedämpft werden, was jedoch der Ausnahme vor-

behalten bleiben sollte. Hierfür sind die fahrbaren Dämpfmaschinen F 401 und F 403 vorgesehen.

Zum Dämpfen von Küchenabfällen sind die Maschinen nicht geeignet, jedoch können für diesen Zweck Kippfässer (300kg) mit Spezialeinsatz geliefert werden.

3. Prüfergebnisse

Die beiden stationären Dämpfmaschinen wurden einer Funktions- und Einsatzprüfung unterzogen.

3.1. Meßwerte der Funktionsprüfung

		Sta M2/Sp	Sta M0/Sp
Dämpfleistung	[kg/h]	1620	505
Veränderung des Kartoffel-Wassergehaltes	[%]	+ 1	- 1
Anhitzdauer bis Dämpfbeginn	[min]	25	35
Dämpfdauer bis Ausstoßbeginn	[min]	40	45
spez. Dampfbedarf	[kg/dt]	14,5	18
spez. Brennstoffverbrauch	[kg/dt]	3,4	6,1
(Braunkohlen-Briketts, Heizwert	[kcal/kg]	4820	4600
spez. Elt-Energiebedarf	[kWh/dt]	0,17	0,06
spez. Wärmebedarf	[kcal/dt]	16000	28000
spez. Waschwasserverbrauch etwa (bei Verschmutzung bis zu 3%)	[l/dt]	15	8 ¹

Der Schmutzanteil der Kartoffeln wird durch das Waschen unter 1% gesenkt. Bei starker Verschmutzung (bis 35%) steigt der spezifische Wasserverbrauch auf 40 bzw. 20 l/dt Kartoffeln an.

Die Leistungsaufnahme der Elektromotoren ist aus Tafel 2 ersichtlich.

Der Energiefluß und die einzelnen Wärmeverluste sind aus dem Diagramm in Bild 4 zu erkennen.

3.2. Ergebnisse der Einsatzprüfung

Die Bedienung ist leicht erlernbar und beschränkt sich auf Heizen und Wasserspeisen des Kessels sowie auf das Beschieken der Spiralfutwäsche mit Kartoffeln und die Schaltungen für Schneckenförderer und Ausstoßschnecke.

Als Wartungsaufwand sind acht bzw. vier Nippel zu schmieren sowie der Waschtrog und der Dampferzeugerrost zu reinigen. Als Hauptverschleißteile sind nur die Keilriemen und die Kupplungspakete der elastischen Kupplung zu nennen. Alle rotierenden Teile sind unfallsicher abgedeckt. Beim Öffnen der Schutzkappe vor der Ausstoßmündung der Sta M0/Sp unterbricht ein Endschalter den Stromkreis für den Schneckenantrieb. Die Motoren sind durch Schaltschütze gegen Überlastung gesichert.

4. Gegenüberstellung zur Faßdämpfanlage

Wie Tafel 1 ausweist, erfordert das Dämpfen von 1500 kg Kartoffeln im Faßverfahren 2 AK und 210 min = 0,28 AKmin je kg Kartoffeln. Die gleiche Menge verarbeitet die Sta M2/Sp bei Bedienung durch 2 AK in 60 min = 0,08 AKmin je kg Kartoffeln. Die Sta M0/Sp benötigt für diese Menge 180 min, wobei nur 1 AK erforderlich ist, das sind 0,12 AKmin je kg Kartoffeln.

Tafel 2. Leistungsaufnahme der Elektromotoren

Elektromotor	Typ Sta M 2/Sp Leistungs- aufnahme leer belastet [kW] [kW] [kW]			Typ Sta M0/Sp Leistungs- aufnahme leer belastet [kW] [kW] [kW]		
	Spiralfutwäsche mit Schneckenförderer	0,26	1,42	1,4	0,26	0,91
Ausstoßschnecke	0,35	0,48	0,63	0,19	1,36	1,0
Quetschvorrichtung	0,15	0,27	0,4	—	—	—

¹ Der Wasserverbrauch kann bei der Sta M0/Sp sehr niedrig gehalten werden, weil nach jeder Füllung des Schachtes die Wasserzufuhr abgestellt wird.

¹ Ohne Niederdruckkessel.

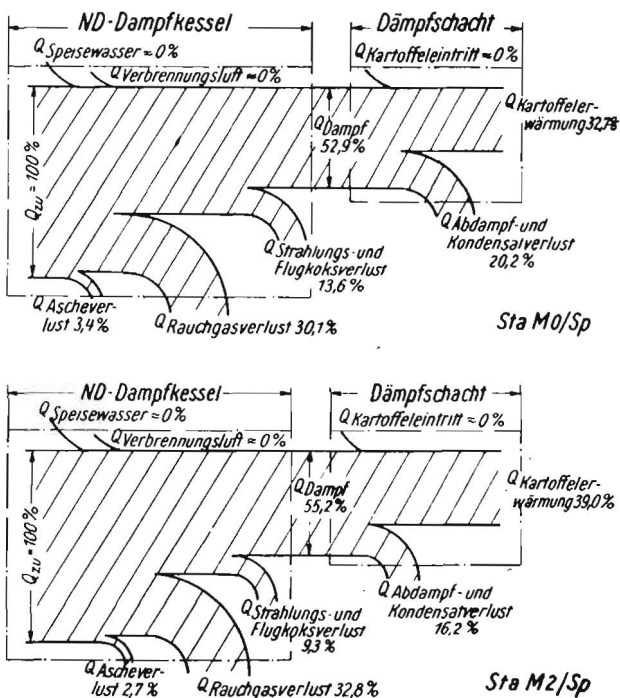


Bild 4. Darstellung des Energieflusses und der einzelnen Wärmeverluste der Dämpfmaschinen Sta M0/Sp und Sta M2/Sp

Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß im Gegensatz zum Faßdämpfverfahren beim Maschinen-Dämpfen die Bedienungskräfte während des Dämpfprozesses weitgehend für andere Arbeiten frei sind.

Die schweren körperlichen Arbeiten beim Füllen der Fässer, Abheben und Aufsetzen der Faßdeckel, Kippen der Fässer, Einschleufen des gedämpften Gutes in Quetsche und Futterwagen entfallen sämtlich.

Durch das zwangsläufige Waschen und Quetschen gewährleistet das Maschinen-Dämpfverfahren ein gleichmäßig gedämpftes und gequetschtes sauberes Futter hoher Qualität, das sich vom Faßdämpfgut wesentlich unterscheidet. Des hohen Aufwands wegen verzichtet die Praxis beim Faßdämpfen meist auf Waschen, Steinabsondern und Quetschen.

Höhere Betriebskosten und größerer Wartungsaufwand sowie beim Elektro-Kippdämpfer der hohe Netzanschlußwert, der Nachtbetrieb und die Empfindlichkeit gegen Durchbrennen bei mangelnder Sorgfalt sind ebenfalls Nachteile des Faßdämpfverfahrens.

Für die Praxis bieten die stationären Dämpfmaschinen weitere Vorteile wie: einwandfreies Absondern des Steinbesatzes durch die Spiralfutwäsche, störungsfreier Betrieb und bei der M2/Sp die Möglichkeit, den Durchlauf mittels der stufenlos regelbaren Drehzahl der Ausstoßschnecke optimal einzustellen.

Für die Herstellung, Ersatzteilfertigung und -haltung haben diese beiden Dämpfmaschinen ebenfalls Bedeutung, da mit ihrer Einführung ein wesentlicher Beitrag zur Standardisierung geleistet wird. An die Stelle der bisher in der Praxis befindlichen 25 Typen verschiedener Größen treten zwei Typen bzw. Größen, die auch noch untereinander 60% gleiche Bauteile aufweisen.

5. Zusammenfassung

Wie die fahrbare, kontinuierliche Dämpfmaschine für die Silodämpfung die sog. Dampfkolonne bereits verdrängt hat, werden in Zukunft die stationären, kontinuierlich oder periodisch arbeitenden Dämpfmaschinen das Faßdämpfen ersetzen. Zwei Leistungsgrößen zu 500 kg/h und 1500 kg/h sind hierfür standardisiert worden. Diese werden den unterschiedlichen Forderungen der Hochzuchtbetriebe und Läuferlieferbetriebe gerecht, sind aber auch für kombinierte Zucht-Mast- und kleinere Mastbetriebe geeignet.

Der Vorteil gegenüber der veralteten Faßdämpfung liegt besonders auf arbeitswirtschaftlichem Gebiet, ist aber auch in technischer und futterqualitativer Hinsicht augenfällig. Die Faßdämpfverfahren haben nur noch für die Aufbereitung von Küchenabfällen eine Existenzberechtigung.

Die Einmannbedienung wird mit der Sta M0/Sp bereits erreicht und ist durch Leichtölheizung des Dampferzeugers auch für die Sta M2/Sp möglich. Durch geeignete Mechanisierung der Beschickung einerseits und der Austragung andererseits kann der Vollautomatisierung beachtlich nahe gekommen werden.

Bei der Prüfung durch das Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim wurden beide Maschinen als „für die Landwirtschaft gut geeignet“ beurteilt.

A 4833

Dipl. agr. H. KÜHL*

Die Mechanisierung der Bodenintensivgeflügelhaltung

In den letzten Jahren ist der Bedarf an Eiern und Geflügelfleisch ständig angewachsen. Zur Befriedigung dieser steigenden Nachfrage ist deshalb eine Erhöhung des Aufkommens bei gleichzeitiger Verbesserung der Qualität erforderlich.

Mit den bisher in der Geflügelwirtschaft üblichen Haltungsmethoden, wie der Auslaufhaltung in kleinen Herden, sind diese Forderungen jedoch nicht zu verwirklichen. Neben der Vergrößerung der Bestände wird deshalb eine Rationalisierung der Haltungsmethoden notwendig, die in vollem Umfang erst bei der Haltung von Geflügel in großen Einheiten wirksam wird.

Dadurch wird die Geflügelhaltung, die bisher vielfach ein Ergänzungszweig der landwirtschaftlichen Produktion war, zwangsläufig zu einem vollwertigen Betriebszweig.

Als modernste Haltungsform bietet die Intensivgeflügelhaltung die Möglichkeit, rationelle Arbeitsverfahren bei den Haltungs- und Pflegearbeiten anzuwenden und dadurch die

Arbeitsproduktivität wesentlich zu steigern. Von den bekannten Haltungsmethoden der Intensivgeflügelhaltung hat die Bodenintensivhaltung auf Tiefstreu die weiteste Verbreitung gefunden. Eine wesentliche Ursache dafür ist der relativ geringe Aufwand, mit dem derartige Anlagen einzurichten sind, da bei dieser Haltungsmethode vorhandene Gebäude vielfach genutzt werden können.

Die Möglichkeit zur Mechanisierung der zeitaufwendigsten Arbeitsgänge, Futterzubereitung und -verteilung, Eiabnahme und Entmistung ist bei der Bodenintensivhaltung in gleichem Maße gegeben wie beispielsweise bei der Käfig- oder Rosthaltung.

1. Die Mechanisierung von Altbauten

Die erhebliche Vergrößerung der Tierbestände in der sozialistischen Landwirtschaft erfordert die weitgehende Nutzung vorhandener Gebäude für die Entwicklung von Intensivgeflügelhaltungen. Da hierfür die verschiedenartigsten Gebäude

* Institut für Mechanisierung der Humboldt-Universität zu Berlin.