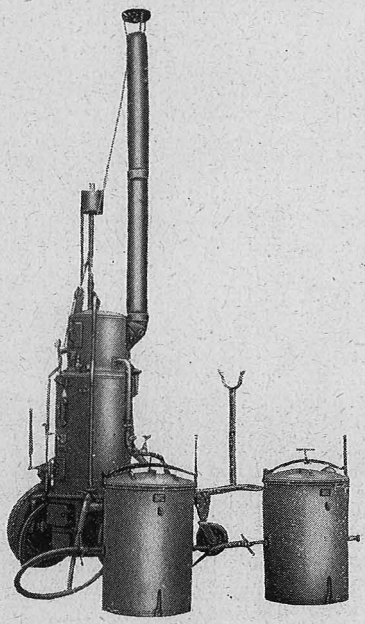
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Direktor: Prof. Dr. S. Rosegger

Prüfbericht Nr. 141

Erdedämpfanlage Typ „Sondermodell"
Fa. Gotthard & Kühne, Lommatzsch/Dresden



Erdedämpfanlage Typ „Sondermodell"

Bearbeiter: Dipl.-Ing. J. Klopp

DK 631.315

L. Zbl. Nr. 9000

Gr. Nr. 12b

Beschreibung

Die Erdedämpfanlage Typ „Sondermodell" der Fa. Gotthard & Kühne, Lommatzsch/Dresden, besteht aus dem Dampferzeuger und einer Dämpfgarnitur für Faßdämpfung.

Der Dampferzeuger ist ein typisierter, stehender Quersiederkessel. Er ist mit einer Speisewasser-Handpumpe sowie mit den vorgeschriebenen Sicherheitsvorrichtungen ausgerüstet. Das Speisewasser wird in einer auf den Kessel montierten besonderen Kammer von den abziehenden Rauchgasen vorgewärmt. Der Naßdampf wird in einem eingebauten Dampftrockner überhitzt, damit der Dampf an der Verbrauchsstelle mindestens noch „trockengesättigt" ist.

Der Dampferzeuger ist fest auf das Fahrgestell montiert, das bis auf die Winkeleisen-Spurstange aus Stahlrohr gefertigt und luftbereift ist. Die Spurstange wird im Stand durch ein Spornrad gestützt. Sicherheitsstandrohr und Blechschornstein sind zweiteilig, wobei der jeweils obere Teil für den Transport am Kessel befestigt und der untere Teil des Schornsteins auf eine Stütze waagerecht umgelegt wird. Zum Aufrichten des Schornsteins ist eine Seilwinde am Kessel angebracht. Der Schwerpunkt des Dampferzeugers liegt etwas vor den Hinterrädern, wodurch die Standsicherheit gewährleistet ist. Im Betriebszustand wird diese noch erhöht durch eine rückwärtige ausziehbare Rohrstütze.

Das Dämpffaß ist mit einem gelochten Einsatzboden versehen, auf dem 6 mit Bohrungen versehene und im Kreis angeordnete Zinken angebracht sind. Die Dampfzufuhr erfolgt über den einen der für den Transport mittels Hubwagen angebrachten Rohrstutzen und ein senkrecht in den Einsatzboden führendes, ebenfalls gelochtes Rohr. Das anfallende Kondensat kann durch einen einfachen seitlichen Verschluß am Faßboden abgelassen werden. Das Dämpffaß ist mit einem verschraubbaren Deckel fest verschließbar.

Technische Daten:

Dampferzeuger

Stehender Quersiederkessel auf Fahrgestell montiert	Typ DQ 35 K
Hinterradbereifung	7.00 × 20
Spornradbereifung	400 × 100
Rostfläche	0,3 m²
Heizfläche:	
Speisewasservorwärmer	1,25 m²
Dampferzeuger	5 m²
Dampfüberhitzer	0,6 m²

Betriebsdruck		0,3 atü
Dampfleistung		175 kg/h
Größte Abmessungen:		
Arbeitsstellung:	Länge	3340 mm
	Breite	1700 mm
	Höhe	5730 mm
Transportstellung:	Länge	3340 mm
	Breite	1700 mm
	Höhe	3000 mm
Leergewicht		1055 kg
Sicherheitsvorrichtungen:		
		Standrohr Sicherheitsventil
Ausrüstung:		
Schürzeug		
2 Schlauchleitungen, je 2,5 m lang mit Schnellschraubkupplung		
Richtpreis		3410,— DM

Dämpffaß

Nutzinhalt		400 l
Größte Abmessungen:	Höhe	1400 mm
	Breite	1100 mm
Leergewicht		114 kg
Ausrüstung:		
Hubwagen:	Länge	3050 mm
	Breite	1520 mm
	Höhe	850 mm
Anzahl der Stockthermometer		1
Anzahl der Holzkreuze		1
Richtpreis für komplette Dämpfgarnitur		829,— DM
mit gummibereiftem Hubwagen		1238,— DM

Prüfung und Ergebnisse

Eine komplette Erdedämpfanlage wurde im November 1957 im Institut für Landtechnik, Potsdam-Bornim, geprüft.

Einsatzprüfung:

Die Prüfung wurde mit sandiger Komposterde, wie sie zur Jungpflanzenanzucht im Gemüsebau Verwendung findet, in praxisüblicher Dämpfweise (nur ein Dämpfgerät ständig angeschlossen) durchgeführt.

Die Ergebnisse sind in den Tabellen 1 bis 4 zusammengestellt.

Tabelle 1: Durchschnittswerte der Arbeitszeitmessungen

Lfd. Nr.	Arbeitsgang	Anzahl der Arbeitskräfte (AK)	Arbeitszeit min.	Arbeitsaufwand AKh
1	400 l-Faß füllen	2	3,25	0,112
2	Faß 6 m anfahren und zur Dämpfung aufstellen	3	1,20	0,060
3	Faß 3 m abfahren und entleeren	3	1,85	0,092

Tabelle 2: Anheizverhältnisse des Dampferzeugers

Lfd. Nr.	Benennung und Bezeichnung		Meßwerte Datum des Versuchstages 13. 11.	14. 11.	15. 11.
1	Außentemperatur	°C	+ 2,8	— 0,4	0,0
2	Anheizzeit	h	0,75	0,75	0,75
3	Brennstoffverbrauch	kg	26	30	28

Tabelle 3: Versuchsbedingungen und tägliche Gesamtwerte der Faßdämpfung

Lfd. Nr.	Benennung und Bezeichnung		Meßwerte Datum des Versuchstages 13. 11.	14. 11.	15. 11.
1	Mittlere Außentemperatur für die Versuchsdauer	°C	+ 3,0	— 0,3	+ 0,2
2	Anzahl der gedämpften Fässer		15	12	4
3	Gedämpfte Erdmenge	m^3	6,0	4,8	1,6
4	Versuchsdauer (Brutto-Dämpfzeit)	h	6,67	5,33	1,78
5	Brennstoffverbrauch	kg	166	156	39
6	Anzahl der Erdproben zur Feuchtigkeitsbestimmung		11	6	4

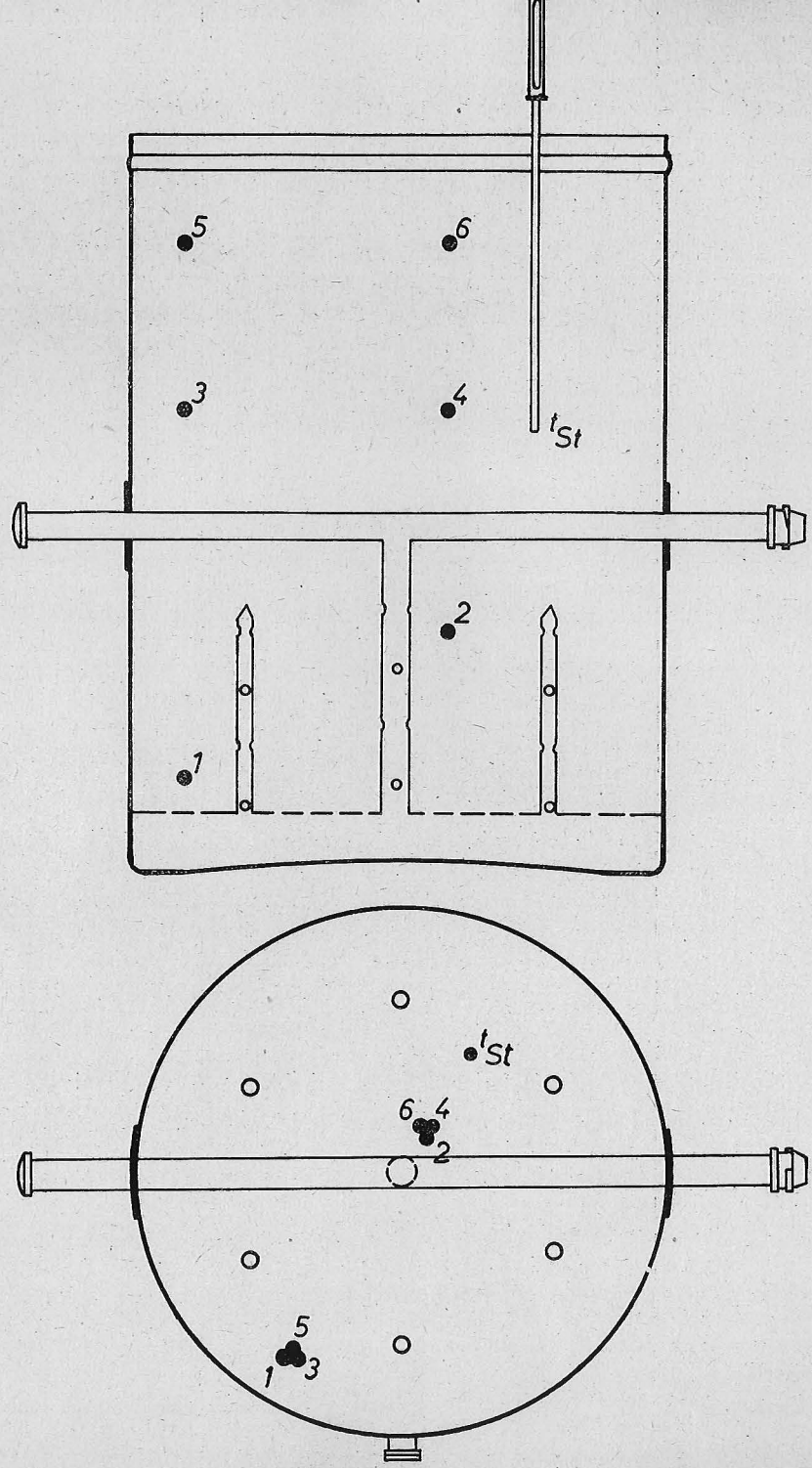


Bild 1: Meßstellenanordnung im Dämpffaß

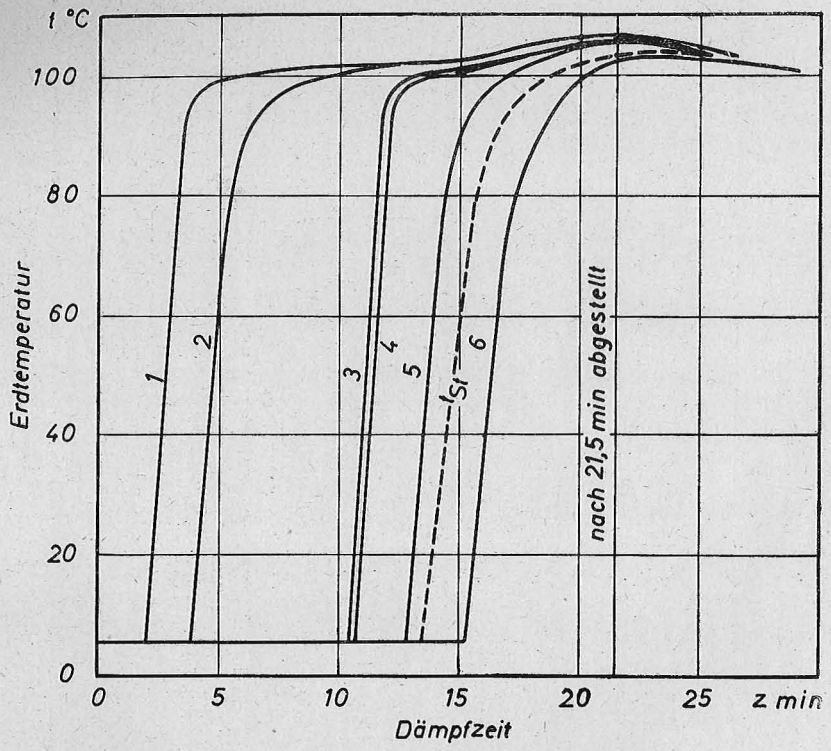


Bild 2: Gang der Erdtemperatur im Dämpffaß

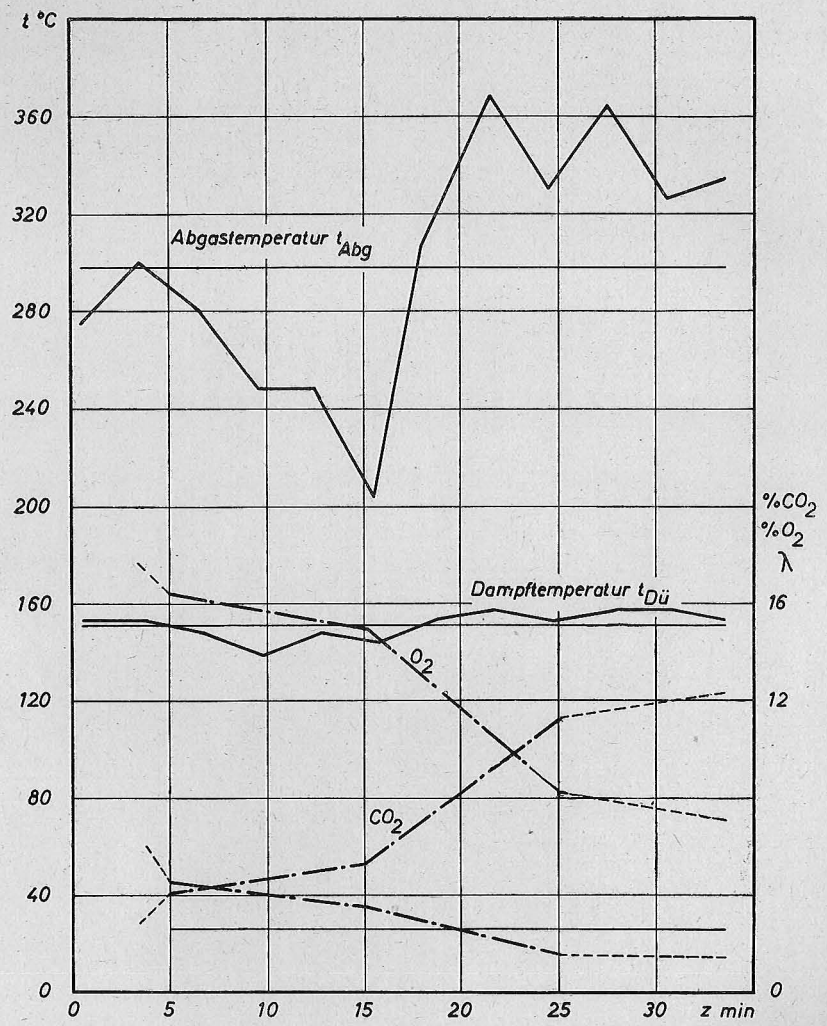


Bild 3: Rauchgaszusammensetzung, Dampf- und Abgastemperatur für ein Arbeitsspiel (von Bekohlung zu Bekohlung)

Tabelle 4: Tägliche Mittelwerte der errechenbaren spezifischen Größen und gewogenen Mittelwerte

Lfd. Nr.	Benennung und Bezeichnung		Mittelwerte Datum des Versuchstages 13. 11.	14. 11.	15. 11.	Gesamtmittel
1	Dampfdruck	atü	0,24	0,26	0,26	0,25
2	Druckabsenkung	kg/cm²	0,06	0,04	0,04	0,05
3	Dämpftemperatur	°C	98	98	98	98
4	Effektive Dämpfleistung	m³/h	0,90	0,90	0,90	0,90
5	Absolute Dämpfzeit je Faß	min	23,7	20,1	19,5	21,8
6	Absolute Dämpfleistung	m³/h	1,01	1,19	1,23	1,11
7	Spezifischer Dampfverbrauch	kg/m³	71,3	60,6	58,6	65,3
8	Spezifischer Brennstoffverbrauch	kg/m³	27,7	32,5	24,4	29,2
9	Erdfeuchtigkeit, ungedämpft	%	30,7	34,8	26,9	31,2
10	Erdfeuchtigkeit, gedämpft	%	35,0	37,1	31,5	35,0
11	Feuchtigkeitszunahme	%	4,3	2,3	4,6	3,8

Funktionsprüfung

Die Messung der Erdtemperaturen im Dämpffaß wurde mit besonderen Thermoelementen in genügend kurzen Zeitabständen vorgenommen.

Die Meßstellenanordnung und die Ergebnisse der Messungen sind aus Bild 1 und Bild 2 zu entnehmen.

Am Dampferzeuger wurden die Wasser-, Dampf- und Rauchgastemperatur mit besonders eingebauten Thermoelementen fortlaufend gemessen, sowie die Dampfmenge, die Rauchgaszusammensetzung, das Brennstoff- und das Aschegewicht ermittelt.

Die Ergebnisse sind in Bild 3 wiedergegeben und in den Tabellen 5 bis 8 zusammengestellt.

Tabelle 5: Mittelwerte für ein Arbeitsspiel und stündliche Durchschnittswerte des Dampferzeugers

Lfd. Nr.	Benennung und Bezeichnung		Meßwerte
1	Speisewassertemperatur vor dem Vorwärmer	°C	8,4
2	Speisewassertemperatur nach dem Vorwärmer	°C	43,1
3	Mittlere Überhitzungstemperatur	°C	151,2
4	Mittlere Abgastemperatur	°C	198,2
5	Mittlere Oberflächentemperatur der Kesselwand	°C	94,0
6	Stündlich zugeführte Brennstoffmenge	kg/h	26,3
7	Stündlich angefallene Aschemenge	kg/h	3,25
8	Stündliche Dampfmenge für das Dämpffaß	kg/h	72,1
9	Mittlere Luftverhältniszahl		2,6

Tabelle 6: Wärmebilanz für Dampferzeuger und Dämpffaß
(Unter Verwendung des durch die Brennstoffanalyse ermittelten unteren Heizwertes H_u = 4352 kcal/kg.)

Lfd. Nr.	Benennung	kcal/h	relative Wärmemenge %
1	Zugeführte Wärmemenge	114 460	100,0
2	Herdverlust (Rostdurchfall)	1 950	1,7
3	Schlackenverlust	4 240	3,7
4	Abgasverlust	38 350	33,5
5	Restverlust, u. a. Strahlung, Leitung, Flugkoksverlust	22 700	19,8
6	Für die Dampferzeugung genutzte Wärme	47 220	41,3
7	Dampfleitungsverlust	1 760	1,6
8	Nutzwärme vor dem Dämpffaß	45 460	39,7
9	Aufheizverlust	4 240	3,7
10	Restverlust, u. a. Strahlung, Leitung	5 220	4,6
11	Zur Erdedämpfung genutzte Wärme	36 000	31,4

Tabelle 7: Kesselwirkungsgrade in Prozent des Wärmeaufwandes

Lfd. Nr.	Benennung und Bezeichnung		
1	Feuerungswirkungsgrad	%	92,6
2	Heizflächenwirkungsgrad	%	48,7
3	Kesselwirkungsgrad	%	41,3

Tabelle 8: Gesamtbilanz des Erdedämpfverfahrens bei Anschluß eines Dämpffasses

Lfd. Nr.	Benennung	
1	Nutzwärme	31,4 %
2	Rauchgasverlust	33,5 %
3	Sonstige Verluste	35,1 %

Auswertung der Prüfung

Die Ausführung des typisierten Quersiederdämpfers entspricht den Vorschriften. Der Dampferzeuger ist nicht wärmeisoliert. Die Speisewasservorwärmkammer wirkt wegen der zweimaligen Umlenkung des Rauchgasstromes als Funkenfänger. Die Vorwärmung des Speisewassers erfolgt bis auf 45°C. Mit dem eingebauten Dampftrockner war eine ausreichend hohe Überhitzung des Dampfes auf durchschnittlich 150°C möglich. Der Kessel reagiert bei der praxisüblichen Dämpfweise (nur ein Dämpfgerät ständig angeschlossen) auf eine Bekohlung oder Speisung mit merklicher Druckabsenkung; er sollte darum stärker belastet werden. Die Reinigungsmöglichkeiten sind befriedigend. Für den Blechschornstein kann bei Verfeuerung schwefelhaltiger Brennstoffe nur mit einer 5jährigen Lebensdauer gerechnet werden. Die Dampfverteilung im Dämpffaß ist gut und dementsprechend der spezifische Dampfverbrauch von 65,3 kg/m³ Erde sowie die durchschnittliche Feuchtigkeitszunahme der Erde von 3,8 Prozent gering. An der Faßwandung waren keine Verschlammungserscheinungen zu bemerken. Der verschließbare Dämpffaßdeckel gewährleistet eine sichere Durchdämpfung auch der oberen Erdschichten. Die Anzeige des Stockthermometers ist unzuverlässig.

Beurteilung

Die Erdedämpfanlage Typ „Sondermodell" der Firma Gotthardt & Kühne, Lommatzsch/Dresden, bestehend aus dem Dampferzeuger und einer Dämpfgarnitur für Faßdämpfung, ist nach Abstellung der noch vorhandenen geringen Mängel gut geeignet für den Gartenbau. Der Richtpreis von 4 239.— bzw. 4 648.— DM ist angemessen.

Potsdam-Bornim, den 24. April 1958

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. A. Lauenstein gez. S. Rosegger

I/16/06 Stein A 630/05 Ag 720/58/DDR