

Deutsche Demokratische Republik

Staatliches Komitee für Landtechnik und mat.-techn. Versorgung

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim

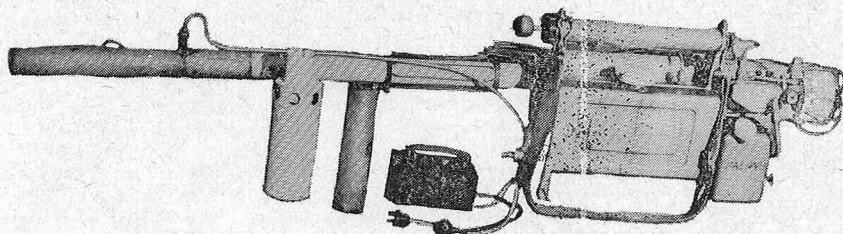
Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 499

Heißnebelgerät Pulsopyl P 1

Wytwornia Sprzetu komunikacyjnego Rzeszow – VR Polen



beiter: Dipl. Landw. G. Wartenberg

Dk Nr. 632.941.001.4

L. Zbl. Nr. 11115

Gr. Nr. 6b

Potsdam-Bornim 1967

BESCHREIBUNG

Das Heißnebelgerät Pulsopyl P 1 des Werkes Wytownia Spółdzielnia Produkcyjnego Rzeszów, ist zum thermischen Vernebeln von Insektiziden in Gewächshäusern und sonstigen landwirtschaftlichen Räumen einsetzbar. Unter günstigen Witterungsverhältnissen, bei an nähernder Windstille, ist der Einsatz im Freiland und in Forstkulturen möglich. Eine dem Pulsionsstrahltriebwerk (Argus-Schmidt-Rohr) ähnliche Energiequelle ist mit einem speziellen Kraftstoffvergaser, der Startluftpumpe und dem Schwingrohr verbunden.

Kraftstoff- und Nebelmitteltank, die bei den Gemischentzündungen unter Überdruck stehen, sind mit dem gebreiteten Blechrahmen und durch Zuleitungen über Dosier- und Absperrventile mit dem Vergaser bzw. der Nebelmitteldüse verbunden.

Das Schwingrohr ist mit einem Schutzrohr und Wärmeschutzgitter gegen Berührung der heißen Teile umgeben.

Ein transportabler Zündkasten — mit vier 4,5 V Flachbatterien ausgerüstet, die über eine Zündspule und Unterbrecher Stromimpulse der Zündkerze zuleiten — wird für den Startvorgang mit dem Gerät gekoppelt.

Die als Handgriff an das Gerät montierte Luftpumpe fördert die Luft und den Kraftstoff — durch Luftdruck auf dessen Flüssigkeitsspiegel — zum Vergaser. Das entstehende Gemisch wird durch einen Zündfunken der Zündkerze entzündet. Die Verbrennungsgase gelangen an einem Labyrinthkolben vorbei in das Schwingrohr. Mit hoher Geschwindigkeit entweichen die heißen Verbrennungsgase aus dem Schwingrohr.

Durch die explosionsartigen Verbrennungen schwingt die Glassäule hin und her. Die rückschwingende Gassäule entwickelt einen geringen Überdruck, der das Lippenventil zeitweilig öffnet, über verbindende Leitungen auf die Flüssigkeitsspiegel des Kraftstoffes und Nebelmittels wirkt und die Flüssigkeiten zum Vergaser bzw. zur Nebeldüsenblende fördert.

Es wird neue Luft angesaugt, neuer Kraftstoff vergast, komprimiert und an einem Flammhalter entzündet. Dieser Vorgang wiederholt sich in schneller Weise bis zum Abstellen des Kraftstoffhahnes. Das Nebelmittel fließt über ein stufenloses Dosierventil und eine Verbindungsleitung zu der im Schwingrohr sitzenden Düsenblende und wird an deren Kanten von den ausströmenden Gasen abgerissen und zerteilt. Ein Teil des Mittels verdampft und kondensiert im Anschluß zu feinsten Tröpfchen.

Auf das Endstück des Schwingrohres sind ein kurzes Rohrstück für Normalnebel, ein langes für Frostschutznebel und ein Flammrohr für Arbeiten mit offener Flamme (Abbrennen von Unkräutern) aufsteckbar.

Technische Daten:

Typ	Pulsopyl P 1
Gesamtbreite	260 mm
Gesamthöhe	345 mm

größte Länge (mit Flammrohr)	1568 mm
Inhalt des Wirkstofftanks	4,25 l
Inhalt des Benzintanks	1,25 l
Leermasse	10,850 kg
Betriebsmasse	16,100 kg
Richtpreis	450,— M
Innendurchmesser des Schwingrohres	18 mm
Innendurchmesser des Mantelrohres	42 mm
Innendurchmesser der Einlochdüse	3,9 mm
Innendurchmesser der Mehrlochdüse	4 × 1,8 mm
Innendurchmesser der Ringdüse	1,8 mm
Zündkerze	M 14 WW 225
Zündspannung (Primär)	9 V
Innendurchmesser der Vergaserdüse	0,65 mm
Traggurtlänge	580 . . . 985 mm
Kraftstoffverbrauch	1 . . . 15 l/ha
Ausbringmenge	0,1 . . . 0,65 l/min
Reichweite	5 . . . 20 m
Flächenleistung	0,3 . . . 1,2 ha/h T ₀₄

PRÜFUNG

Funktionsprüfung

Die Mengenleistung des Gerätes in waagerechter Stellung beträgt bei einem mittleren Druck von 0,4 . . . 0,5 at im Nebelmittelbehälter und einem zusätzlichen Unterdruck von 400 . . . 500 mm WS, hervorgerufen durch die pulsierende Gassäule an der Dosierblende, 0,1 . . . 0,65 l/min.

In der Tabelle 1 sind die Ausbringungsmengen, den einzelnen Dosierstufen und Pflanzenschutzmitteln zugeordnet, angegeben.

Tabelle 1

Ausbringungsmengen bei verschiedener Dosiereinstellung

Dosierstufen	Ausbringmenge	
	Ölsprühmittel cm ³ /min	Emulsion 30% cm ³ /min
1	140	101
2	155	100
3	254	292
4 (max.)	645	571

Die sichtbare Reichweite der Nebelwolke liegt zwischen 50 . . . 70 m. Die Wirkungstiefe reicht bei einer Aufwandmenge von 5 . . . 10 l/ha und Arbeitsgeschwindigkeiten von 1 . . . 2 km/h nur bis 25 m.

Die gerichtete Arbeitshöhe beträgt bei einer Windgeschwindigkeit von 0,5 m/s 3 . . . 4 m.

Tabelle 2

Anzahl- (A %) und Volumenprocente (V %) der Tropfengrößenklassen des Nebelns und Sprühens

Größenklassen	Arbeitsverfahren											
	Nebeln								Feinsprühen			
	Abstand von der Schwingrohrmündung								Abstand von der Schwingrohrmündung			
	2,5 m		5,0 m		10,0 m		20,0 m		2,5 m		5,0 m	
μm	A %	V %	A %	V %	A %	V %	A %	V %	A %	V %	A %	V %
≤ 10	78,0	1,3	77,7	4,6	78,3	5,2	77,8	17,7	10,0	0,1	38,2	0,1
10 . . . 20	20,3	15,4	20,8	55,7	20,6	56,0	20,9	22,3	30,0	0,1	20,0	0,7
20 . . . 30	0,7	2,5	1,0	12,7	0,7	12,2	1,2	52,9	—	—	55,2	61,3
30 . . . 40	0,2	1,8	0,3	10,2	0,2	6,9	0,1	7,1	16,7	0,4	23,7	8,5
40 . . . 50	0,1	2,6	0,1	4,3	0,1	7,6	—	—	—	—	3,4	35,4
50 . . . 60	0,1	3,8	—	—	0,1	12,1	—	—	—	—	—	—
60 . . . 70	0,2	12,4	0,1	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—
70 . . . 80	0,1	9,8	—	—	—	—	—	—	26,7	5,0	16,3	48,2
80 . . . 90	0,1	19,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90 . . . 100	0,1	19,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
100 . . . 200	0,1	12,0	—	—	—	—	—	—	10,0	15,2	1,8	42,5
200 . . . 300	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	58,0	—	—
300 . . . 400	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	21,2	—	—
Tropfendurchm. in μm												
min.	2,5		2,5		2,5		2,5		10,0		5,0	
max.	120		70		60		40		350		120	
Vol. % im vorgesch. Bereich < 50 μm	22,6		87,5		87,9		100,0		49,7		99,9	
							> 25 < 125 Fein- sprüh.					

Die besondere Thermik in Abhängigkeit von der Witterung und dem Pflanzenbestand bedingt in einigen Fällen Arbeitshöhen bis 20 m und mehr.

In Feldkulturen kann nur genebelt werden, wenn keine Thermik vorhanden ist.

Es ist besonders darauf zu achten, daß die Nebelwolke mindestens 15 min. im Bestand verbleibt, da sich sonst zuwenig Wirkstoffteilchen absetzen.

Die Tropfengrößen sind in der Tabelle 2 angegeben.

Die Tropfen konnten nicht in ihrer Gesamtheit gemessen werden. Ein Teil optisch nicht mehr meßbarer Tropfen $< 2 \mu\text{m}$ muß noch hinzurechnet werden. Weiterhin ist kein Unterschied im Tropfenbild bei unter- oder oberseitigem Belag festzustellen. Die Durchdringung im Pflanzenbestand ist gut. Die Längsverteilung ist aus der Abb. 1 zu ersehen. Die Temperatur des entzündeten Benzin-Luftgemisches im Schwingrohr beträgt 850 . . . 1000 °C. Im Bereich der Nebelmitteldüse sinkt seine Temperatur je nach Applikationsart auf 620 . . . 530 °C ab. In der Abb. 2 ist der Temperaturverlauf an der Nebeldüsenblende bei verschiedenen Applikationsverfahren angegeben. Die Temperatur sinkt entsprechend der verbrauchten Verdampfungswärme ab. Durch angesaugte Luft, die durch das Mantelrohr streicht, wird an der Austrittskante eine Temperatur von 470 °C erreicht.

Nach 1 m Entfernung von der Düsenmündung beträgt die Temperatur bei Verwendung von Emulsionen 22 °C und Ölsprühmitteln 45 °C.

Bei etwa 80 Verpuffungen/s wird ein Unterdruck an der Nebeldüse von 400 . . . 520 mm WS erreicht.

Der Gesamtdruck im Nebelrohr ist 26 mm WS.

Die Fördermenge von Luft und Verbrennungsgasen beträgt 220 m³/h.

Mit dem Gerät sind Aufwandmengen von 5 . . . 20 l/ha im Nebelverfahren und 10 . . . 100 l/ha im Sprühverfahren möglich.

In der Tabelle 3 sind die Aufwandmengen im Zusammenhang mit der günstigsten Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit angegeben.

Tabelle 3

Aufwandmenge in Abhängigkeit von der Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit

Aufwandmenge l/ha	Arbeitsbreite m	Arbeitsgeschw. km/h	Flächenleistung T ₀₄ in ha/h
Trockner Nebel			
5 . . . 10	20 . . . 30	1 . . . 2	1,2 . . . 1,5
Feinsprühen			
10 . . . 25	5 . . . 10	2	0,5 . . . 0,8
Sprühen			
25 . . . 100	2,5 . . . 5	1 . . . 1,2	0,07 . . . 0,8

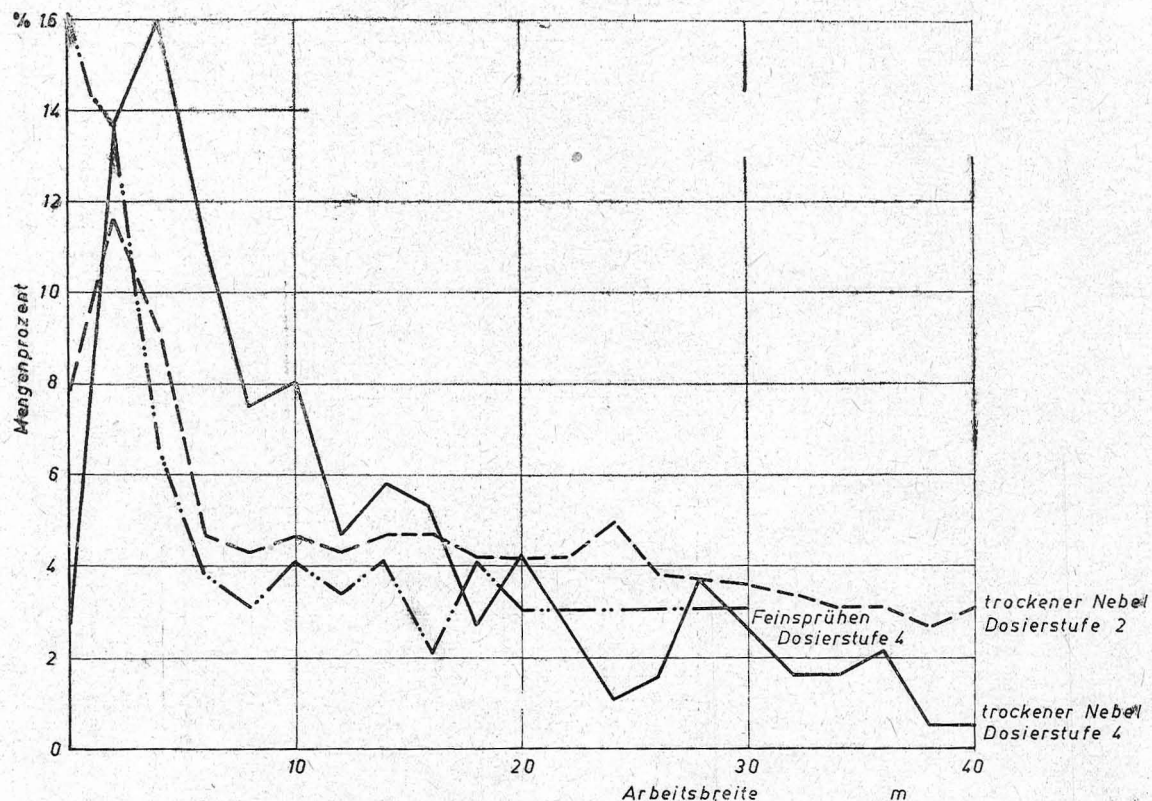
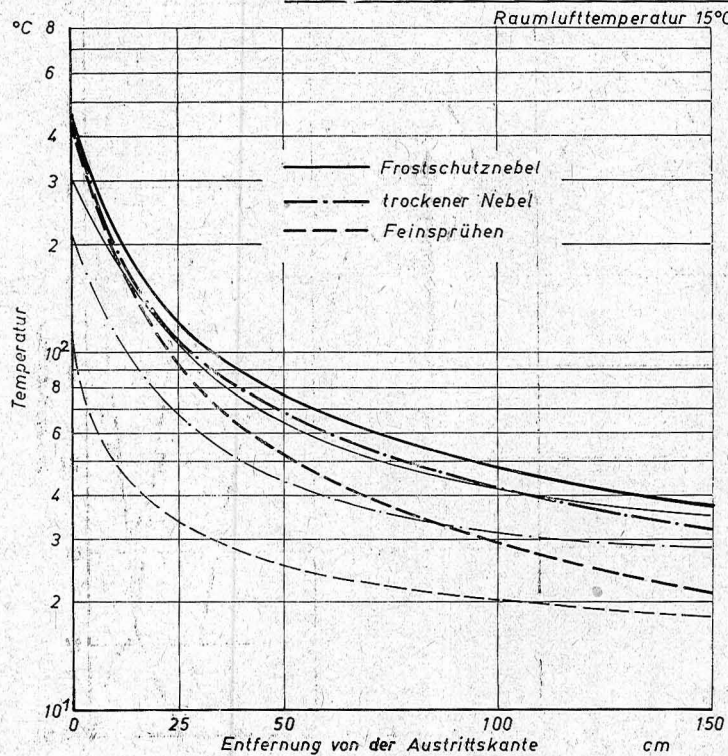


Abb. 1 Längsverteilung des Heißnebelgerätes »Pulsopyl P 1«



Temperaturabfall	
ohne PS-Mittel	mit PS-Mittel
<u>Langes Rohr; 29cm</u>	<u>Dosierung Nr. 3</u>
<u>Kurzes Rohr; 12,5cm</u>	<u>Dosierung Nr. 3</u>
<u>Feinsprühdüse</u>	<u>Dosierung Nr. 4</u>

Abb. 2 Temperaturabfall beim Heißnebelgerät P 1

Der Kraftstoffverbrauch ändert sich in Abhängigkeit von der Aufwandsmenge und liegt für 10 l/ha bei 1,1 l/ha. (25 l/ha : 2,5 l/ha Kraftstoff; 100 l/ha : 15 l/ha Kraftstoff)

In der Tabelle 4 sind Zeiten für das Ausbringen einer Behälterfüllung angegeben.

Tabelle 4
Ausbringzeiten einer Behälterfüllung

Applikationsart	Dosiereinst.	Mengenleistung cm ³ /min	Arbeitszeit T ₁ min
Nebeln	1 . . . 3	20 . . . 250	120 . . . 17
Feinsprühen	2	150 . . . 650	28 . . . 7
Sprühen	4	300 . . . 570	15 . . . 8
Koeffizient zur Charakterisierung der			
Versorgungszeit		K ₂₂	0,76
Pflegezeit während der Arbeit		K ₃₁₁	1
funktionelle Betriebssicherheit		K ₄₁	1
mechanische Betriebssicherheit		K ₄₂₁	1
Ausnutzung der Durchführungszeit		K ₄₄	0,76

Einsatzprüfung

Während des Einsatzes wurden mit den Geräten 7800 m³ Gewächshausrauminhalt vernebelt.

Das Dosiersystem gestattet das Einstellen aller benötigten Ausbringmengen, ist aber empfindlich gegen Verunreinigungen und wird häufig durch auskristallisierten Wirkstoff, je nach verwendeten Mitteln, beeinträchtigt.

Der Wartungsanspruch ist gering, die Bedienung verhältnismäßig einfach. Bei sachgemäßem Einsatz können keine Unfälle auftreten.

Der Anteil der Pflanzenbeschädigung bei genügendem Abstand von 1,5 . . . 3 m zwischen Austrittsrohr und Pflanzenbestand ist gering. In geschlossenen Räumen ist der Einsatz unbegrenzt und jeder Zeit möglich. In geschlossenen Obstanlagen und Feldkulturen ist der Einsatz bei günstigen Witterungsverhältnissen etwa ab 22. 00 Uhr möglich.

Die Einsatzgrenze durch Geländegestaltung ist weitgehend von der Betretbarkeit des Geländes abhängig.

Während des Einsatzes traten folgende Mängel auf:

Das Zündsystem ist sehr anfällig gegen Feuchtigkeit. Die Zündkontakte korrodieren und setzen die Starteinrichtung außer Betrieb.

Die Startbatterien entladen sich sehr schnell; es ist ein Magnetzündsystem, das durch die Startpumpe betrieben wird, zu empfehlen.

Das Dosierventil und die Düsenblende setzen sich durch auskristallisierten Wirkstoff häufig zu.

Das Dosierventil arbeitet ungenau.

Im Mittelbehälter löst sich die Farbe und ruft häufig Verstopfungen hervor.

Die Abschlußkappe des Lippenventils ist schlecht abgedichtet, es fehlt eine Auflagefläche für die Dichtung.

Bei auftretenden Undichtheiten kann das Gerät nicht mehr gestartet werden.

Die Standzeiten der Verschleißteile sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5

Lebensdauer der Verschleißteile

Verschleißteil	Lebensdauer in Stunden	Anzahl je Kampagne
Nebeldüsenblende	150 . . . 200	1
4 St. Flachbatterien	10	10 Satz
Dichtungen	50	2 Satz
Pumpenmanschetten	1000	1
Mittelbehälterdicht.	25	4
Lippenventil	bis 100	1 . . . 2
Flatterventil	bis 100	1 . . . 2

AUSWERTUNG

Die Ausbringmengenleistung, Arbeitshöhe, Reichweite, Arbeitsbreite und Aufwandmenge genügen den Anforderungen der Landwirtschaft.

Die Tropfenfeinheit, Mittelverteilung und Arbeitsqualität sind gut. Das ungenau arbeitende Dosiersystem ist durch Dosierblenden zu ersetzen. Pflanzenschädigungen treten geräteseitig nicht auf.

Der Einsatz darf nur mit für das Heißnebeln anerkannten Mitteln durchgeführt werden.

Die Durchdringung ist auf Grund der kleinen Tropfen gegenüber herkömmlichen Nebelgeräten sehr gut.

Die Bedeckung von Blattober- und Blattunterseite weist keine wesentlichen Unterschiede auf.

Die Anforderungen an die Witterungsverhältnisse sind bei Arbeiten im Freiland sehr groß und gestalten den Einsatz unsicher.

Die Aufwendungen liegen in normalen Grenzen.

Die Betriebssicherheit und ausreichende Lebensdauer sind gewährleistet. Für den Einsatz ist eine erfahrene, besonders eingewiesene Bedienungsperson notwendig.

Arbeitsphysiologische Belastungen entstehen durch die erheblichen Arbeitsgeräusche des Gerätes.

Der Einsatz durch weibliche Personen ist nicht zu empfehlen.

Die Hauptverschleißteile können mit einfachen Hilfsmitteln gewechselt werden.

Die Hauptpunkte der Agrotechnischen Forderungen der Landwirtschaft werden bis auf die ungenaue Dosierung und das empfindliche Startsystem eingehalten.

BEURTEILUNG

Das Heißnebelgerät Pulsopyl P 1 des Werkes Wytwornia Spezetu komunikacyjnego Rzeszow VR Polen ist zum Nebeln mit Insektiziden in landwirtschaftlichen Gebäuden zur Desinfektion und in Gewächshäusern einsetzbar.

Die Arbeitsqualität wird eingehalten.

Das Dosiersystem sowie die Startanlage sind zu verbessern und die Lärmbelästigung ist zu senken.

Das Heißnebelgerät Pulsopyl P 1 ist für Pflanzenschutzmaßnahmen und Desinfektionsmaßnahmen in geschlossenen Räumen der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Von der Biologischen Zentralanstalt Berlin sind weitere Einsatzergebnisse zur Abgrenzung des Arbeitsbereiches und der Anerkennung in Abhängigkeit vom Pflanzenschutzmittel notwendig.

Potsdam-Bornim, den 10. Januar 1967

Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

gez. K. Baganz

Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam- Bornim

gez. R. Gätke

