

Geprüft: Kertitox-Pflanzenschutzmaschinen der II. Generation

Dipl.-Ing. A. Rump, KDT

Mit den Kertitox-Maschinen der II. Generation soll das internationale Niveau der Pflanzenschutztechnik erreicht werden. Entwicklungsschwerpunkte sind die Verbesserung der Arbeitsqualität und die Vereinfachung der Bedienung.

Die Kertitox-Pflanzenschutzmaschinen der II. Generation bilden eine Baureihe sowohl für Feldkulturen als auch für den Obst- und Hopfenbau. Als Energieträger werden Traktoren der 14- oder 20-kN-Zugkraftklasse verwendet.

Kertitox Favorit

Die Maschinen für Feldkulturen Kertitox Favorit (Bild 1) werden in 3 Typvarianten konzipiert, die sich in der Arbeitsbreite und im Behälterinhalt unterscheiden (Tafel 1). Bei der Entwicklung wurden folgende wesentliche Änderungen realisiert:

- größerer Behälter mit verbessertem Rührwerk (2 Rührrohre), Füllstandanzeige und Siebkorb mit Einspülvorrichtung für pulverförmige Pflanzenschutzmittel (PSM)
- Brühesystem mit zwei Pumpen (eine Membranpumpe ausschließlich für Applikation und Einspülen von PSM; eine Kreiselpumpe zur Sicherung eines großen, ständig gleichbleibenden Rührstroms)
- neue Keramik-Pralldüsen (Bild 2, Tafel 2), Mehrfachdüsenhalter mit Membran-Nachtropsicherung (Bild 3) und Winkelstücke (Bild 4)
- Brüheflußsteuerung und Druckeinstellung aus der Fahrerkabine
- Gleichdruckarmatur, die den Arbeitsdruck unabhängig von der Anzahl der arbeitenden Düsen und der Pumpendrehzahl konstant hält
- pendelnde Aufhängung der Ausleger mit hydraulisch betätigter Hanganpassung
- flüssigdüngerechte Ausführung des brüheführenden Systems
Düsenabstände von 750 und 1000 mm, die in Verbindung mit den Winkelstücken (Veränderung des Abspritzwinkels $\pm 60^\circ$ zur Senkrechten) eine Anwendung schaderegerorientierter Technologien ermöglichen.

Während der Funktionsprüfung der Maschinen KF20/18 und KF30/24 wurden im Ver-

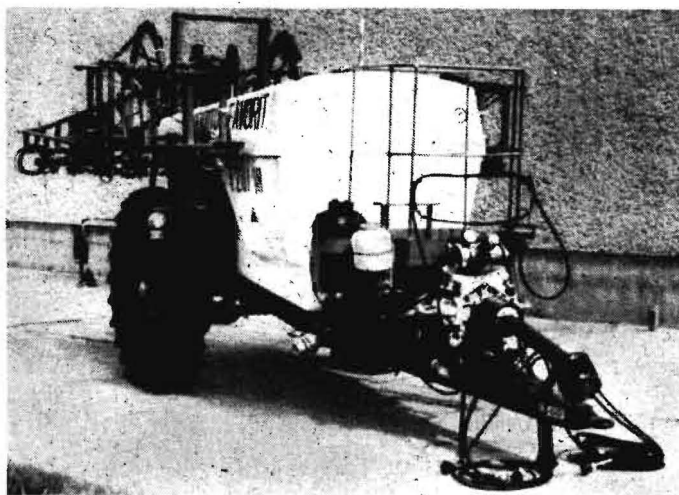


Bild 1
Pflanzenschutzmaschine Kertitox Favorit KF20/18

Tafel 1. Ausgewählte technische Daten der Pflanzenschutzmaschinen Kertitox Favorit

		KF 10/12	KF 20/18	KF 30/24
Arbeitsbreite	m	12	18	24
Behälterinhalt	l	1 150	2 300	3 560
Leermasse	kg	1 075	1 465	1 960
Spurweite	mm	1 500...2 100	1 440...2 000	1 410...1 930
Bereifung		8-36	9,5-36	13,6-R 38
Brühförderpumpe		6-Kammer-Membranpumpe		
Arbeitsdruck	MPa	0,2...1,0	0,2...1,0	0,2...1,0
Volumendurchsatz	l/min	190...220	170...180	220...360
Rührwerkpumpe		Kreiselpumpe		
Volumendurchsatz	l/min	150	250	200
Düsen		Keramik-Pralldüsen der Größen 1 bis 4		
Düsenanzahl		24	36	48
Düsenabstand	mm	750; 1 000	750; 1 000	750; 1 000
Abspritzhöhe				
minimal	mm	650	725	460
maximal	mm	1 600	1 700	1 710

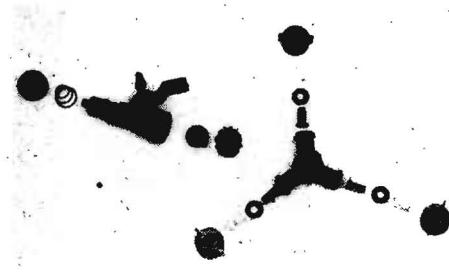
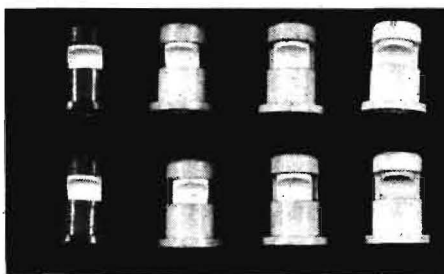


Bild 2. Keramik-Pralldüsen

Bild 3. Explosivdarstellung des Dreifachdüsenhalters

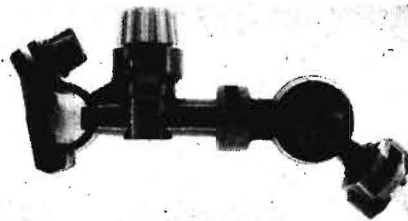


Bild 4. Einfachdüsenhalter mit Winkelstück und Düse

Fortsetzung von Seite 64

und Geräten bzw. verschiedenen Aufbauten und Rüstvarianten durchgeführt. Dazu gehören u. a.

- alle Traktoren, die einer staatlichen landwirtschaftlichen Eignungsprüfung unterzogen wurden
- Mährescher E514, E516, E517, E524, z. T. mit verschiedenen Reifen (Radialreifen, Diagonalreifen)
- sattellastige Anhänger, wie T 088, HTS60.04, HTS71.04, HTS100.04, HTS101.27 mit verschiedenen Aufbauten
- Anhänger HW80.11, HW60.11 mit Normalpritsche oder mit einheitlichem Aufbautensystem (EAS)
- NKW W50, L60, LIAZ, Ural. A5800

Tafel 2. Parameter der Keramik-Pralldüsen

Düsen-größe	Düsen-farbe	Bohrungs-durchmesser	Volumen-durchsatz ¹⁾	max. Ab-weichung zum Mittelwert %	Spritz-winkel ¹⁾	Variations-koeffizient ¹⁾
		mm	l/min		°	%
1	weiß	1,40	2,2	±5,0	117	7,6...10,9
2	grau	1,72	3,2	±3,4	129	10,0...16,0
3	gelb	2,03	4,5	±6,0	133	12,5...14,4
4	rot	2,50	6,3	±4,5	138	10,2...15,8

1) Prüfdruck 0,3 MPa

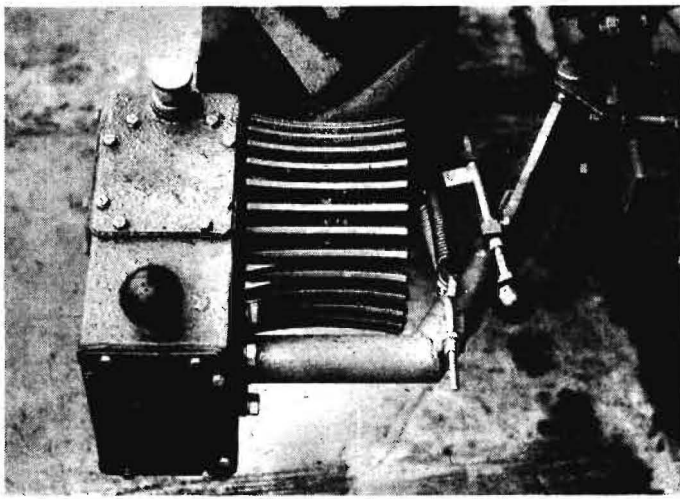


Bild 5. Druckgeber für Kopimat B1

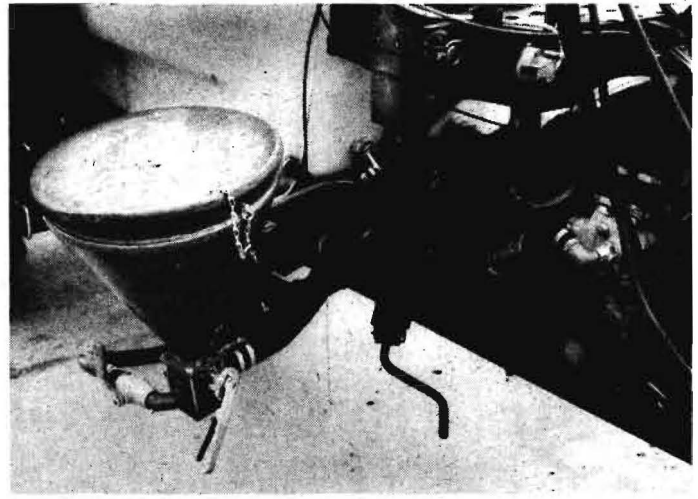


Bild 6. Einspülvorrichtung

Tafel 3. Ergebnisse der Funktionsprüfung der Pflanzenschutzmaschinen

Parameter	ATF	KF 20/18	KF 30/24	
Hangneigung	%	bis 25	28,8	24,0
Druckverlust im Leitungssystem	%	max. 15	13,3	13,5
Abweichung der Brühkonzentration	%	max. -15	±7	+6,5; -2,8
Abspritzhöhe der Düsen	mm	700...1 700	725...1 700	640...1 710
Verfügbarkeit		0,90	0,93	0,95
Brüheaufwandmenge l/ha		100...1 000	105...1 075	105...1 075
Schallpegel	dB (AS)	85	81	84

Tafel 4. Regelgenauigkeit der Pflanzenschutzmaschine Kertitox Favorit KF 20/18

Gang	Geschwindigkeit	zurückgelegter Weg	Zapfwelldrehzahl	behandelte Fläche	Brühevverbrauch	Brüheaufwand	Abweichung zur Variante 1 ¹⁾
	km/h	m	min ⁻¹	ha	l	l/ha	%
6.	9,5	1 612	538	2,90	550	190	-
6.	9,6	1 630	546	2,93	554	189	-0,5
7.	11,6	1 979	538	3,56	666	187	-1,6
5.	8,2	1 372	536	2,47	444	180	-5,3
6.	Var. ²⁾	1 405	Var. ²⁾	2,53	446	176	-7,4

- 1) Variante 1: Druckregelung manuell, sonst automatisch mit Kopimat B1
 2) Zapfwelldrehzahl variiert zwischen 300 und 540 min⁻¹

gleich zu den agrotechnischen Forderungen (ATF) die in Tafel 3 zusammengestellten Ergebnisse erzielt.

Während der Einsatzprüfung wurden mit 3 Maschinen KF 20/18 4305 ha und mit einer Maschine KF 30/24 2581 ha behandelt. Bei Fremdversorgung der Maschinen mit Wasser betrug die Produktivität in T₀₂ 7 bis 11 ha/h bzw. 10 bis 14 ha/h.

Die staatliche landwirtschaftliche Eignungsprüfung wurde für die Maschinen KF 20/18 und KF 30/24 in den Jahren 1988 und 1989 mit positivem Prüferurteil beendet. Für 1990 ist der Prüfungsabschluß der Maschine KF 10/12 vorgesehen. Hervorzuheben sind bei Einhaltung einer entsprechenden Fertigungsqualität die wesentlich verbesserte Arbeitsqualität mit einer zielgerichteten Maschineneinstellung auf die verschiedenen Behandlungsobjekte, die Zuverlässigkeit und die verbesserte Bedienbarkeit.

Regleinrichtung Kopimat B1

Die Regleinrichtung Kopimat B1 ist eine Baugruppe für die Pflanzenschutzmaschinen Kertitox Favorit und dient dem Konstanthalten der Brüheaufwandmenge unabhängig von Geschwindigkeitsänderungen.

Der Druckgeber mit Reibrad (Bild 5) wird auf einer Konsole so an der Halbachse der Grundmaschine befestigt, daß das Reibrad mittig auf dem gezogenen Maschinenrad abrollt. Beim Abrollen wird eine Ölpumpe angetrieben, von der ein geschwindigkeitsabhängiger Ölstrom erzeugt wird, der mit veränderbarem Druck auf das Brühdruckregelventil wirkt.

Nach Festlegung der Maschineneinstellparameter für die jeweilige Behandlungsart ist

Tafel 5. Prüfergebnisse mit der Einspülvorrichtung

Einrichtung	Medium	Arbeitsdruck eingestellt	Arbeitsdruck tatsächlich	Volumendurchsatz	Bemerkungen
		MPa	MPa	l/min bzw. kg/min	
Einspülvorrichtung	20 l Wasser	0,5	0,35	109	540 min ⁻¹ Zapfwelle mit Behältersieb
Einspülvorrichtung	20 kg Spritz-Cupral-45	-	-	5,3	
Einspülvorrichtung	20 kg Spritz-Cupral-45	-	-	8,0	ohne Behältersieb
Sauglanze	20 l Bitosen N	0,8	0,45	29	540 min ⁻¹ Zapfwelle verringerte Drehzahl
Sauglanze	20 l Bitosen N	0,8	0,25	20	
Sauglanze	33 l Wasser	0,2	0,20	0	Kanister zu ebener Erde
Sauglanze	33 l Wasser	0,4	0,35	36	
Sauglanze	33 l Wasser	0,8	0,45	28	
Sauglanze	33 l Wasser	0,4	0,35	39	Kanister in 1,1 m Höhe
Sauglanze	33 l Wasser	0,8	0,45	44	

eine Justierfahrt zur Grundeinstellung des Arbeitsdrucks bei einer entsprechenden Arbeitsgeschwindigkeit notwendig. Bei der sich anschließenden Applikation werden Geschwindigkeitsänderungen automatisch ausgeglichen.

Die Prüfung der Baugruppe erfolgte sowohl an einer Maschine KF 20/18 als auch an einer Maschine KF 30/24 jeweils mit dem Traktor MTS-550.

Die Ergebnisse der Regelgenauigkeit sind Tafel 4 zu entnehmen. Weitere Messungen an den Maschinen KF 20/18 und KF 30/24 bestätigten diese Ergebnisse. Damit wird eine zufriedenstellende Regelgenauigkeit erzielt, wenn auch die angestrebten ±5% maximale Abweichung vom Sollwert nicht in jedem Fall erreicht wurden.

Das Regelsystem ist in der Lage, Geschwindigkeitsänderungen durch Drehzahlabfall bis

zu 20% von der Nenndrehzahl bzw. einen Gangwechsel um eine Getriebestufe auf- oder abwärts auszugleichen. Die Befestigung des Druckgebers auf einer Konsole an der Halbachse der Maschine ermöglicht ohne Probleme die Einstellung der praxisüblichen Spurweiten.

Für die Einsatzprüfung standen zwei Regleinrichtungen zur Verfügung, die auf 2300 ha bzw. 2180 ha zum Einsatz kamen. Die unter Praxisbedingungen ermittelte Regelgenauigkeit ergab Abweichungen der Brüheaufwandmenge von max. +8%. Die Prüfung wurde 1989 erfolgreich abgeschlossen.

Einspülvorrichtung für Pflanzenschutzmittel

Die Einspülvorrichtung für Pflanzenschutzmittel ist eine Zusatzausrüstung für die Pflanzenschutzmaschinen Kertitox Favorit. Sie be-

Tafel 6. Ausgewählte technische Daten der Pflanzenschutzmaschinen Kertitox Bora

	KB 10/6	KB 20/6
Breite der Maschine	mm 1 480	1 600
Behälterinhalt	l 1 130	2 300
Leermasse	kg 845	975
Spurweite	mm 1 210	1 310
Bereifung	10-15; 8 PR	
Brüheförderpumpe	6-Zylinder-Kolbenpumpe	
Arbeitsdruck	MPa 1...4	1...4
Volumendurchsatz	l/min 130	130
Rührwerkspumpe	Kreiselpumpe Hypro C 9006	
Volumendurchsatz	l/min 250	250
max. Volumendurchsatz des Axialventilators	m ³ /h 80 000	80 000
senart	verstellbare Hochstrahler	
Düsenanzahl	14	14
Düsengröße	Keramikplättchen (1,0 bis 2,5 mm Bohrungsdurchmesser)	



Bild 7. Pflanzenschutzmaschine Kertitox Bora KB 20/61 (Fotos: K. Maluche 4, ZPL 3)

Tafel 7. Ergebnisse der Funktionsprüfung der Pflanzenschutzmaschinen Kertitox Bora

Parameter	ATF	KB 10/62	KB 20/61
Hangneigung	% bis 25	31,5	25
Druckverlust im Leitungssystem	% max. 15	10	10
Arbeitshöhe	m bis 8,0	—	bis 10
Abweichung der Brühekonzentration	% max. - 15	- 13,3	- 13,3
minimale Abspritzhöhe der untersten Düse	mm 400...500	500	600

steht aus einem Einspülbehälter, vor allem für pulverförmige PSM (Bild 6) und einer Sauglanze zum Absaugen flüssiger Mittel aus Transportbehältern.

In Arbeitsstellung befindet sich der obere Behälterrand 800 mm über dem Boden. Der konische Behälter hat einen Inhalt von 20 dm³. Die Funktions- und Einsatzprüfung wurde mit der Maschine KF20/18 vorgenommen. Die Ergebnisse sind Tafel 5 zu entnehmen.

Der Arbeitsdruck wird zunächst bei geschlossenem Zulauf zur Einspülvorrichtung eingestellt. Nach Öffnung des Zulaufs sinkt der Druck aufgrund der vergrößerten Leitungsquerschnitte auf einen geringeren Wert ab.

Die Einsatzprüfung erfolgte mit zwei Geräten. Die Funktion war in allen Fällen gewährleistet. Nachteilig macht sich das Fehlen eines geeigneten Durchflußmengenmessers für flüssige Mittel bemerkbar. Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Funktion der Einspülvorrichtung einschließlich Sauglanze zufriedenstellend ist. Flüssige und pulverförmige PSM können mit verringertem körperlichen Arbeitsaufwand in die Pflanzenschutzmaschine eingespült werden. Die Prüfung wurde 1989 mit positivem Ergebnis abgeschlossen.

Kertitox Bora

Die Maschinen dienen der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen im Obst- und Hopfenbau. Sie sind zum Spritzen und Sprühen geeignet. Die Typreihe besteht aus den Maschinen KB 10/6 und KB 20/6 (Bild 7, Tafel 6), die sich im wesentlichen im Behälterinhalt voneinander unterscheiden. Die Entwicklung beinhaltet folgende wesentliche Veränderungen:

- Behälter mit pflanzenabweisender Form, verbessertem Rührwerk (3 Rührrohre),

Füllstandanzeige und Siebkorb mit Einspülvorrichtung für pulverförmige PSM

- Als Düsen sind verstellbare Hochstrahler vorhanden, die eine stufenlose Einstellung des Spritzkegels bis hin zum Strahl und damit eine gute Anpassung an den Pflanzenbestand ermöglichen. Jede Düse ist mit einer Membran-Nachtröpficherung ausgestattet.

Rührwerk, Leitungssystem, Brüheflußsteuerung und Druckregelung sind prinzipiell wie bei den Maschinen Kertitox Favorit gestaltet, jedoch für höhere Arbeitsdrücke geeignet.

Der Axialventilator befindet sich im Vorder- teil eines zylindrischen Behältertunnels großen Durchmessers. Der Luftvolumendurchsatz wird über die Veränderung des Schau- felanstellwinkels reguliert. Für beide Maschi- nentypen stehen je nach Einsatzzweck zwei Varianten der Applikationseinrichtung zur Auswahl, die durch eine zweite Zahl hinter der 6 in der Typenbezeichnung gekenn- zeichnet sind:

- 61 Einrichtung mit ungeteilter Luftführung für Hopfen und große Baumhöhen
- 62 Einrichtung mit geteilter Luftführung für den Intensivobstbau.

Während der Funktionsprüfung der Maschi- nen KB 10/62 und KB 20/61 wurden im Ver- gleich zu den ATF die in Tafel 7 zusamen- gestellten Ergebnisse erzielt.

Bei Untersuchungen der Arbeitsqualität mit der KB 10/62 in einer Apfelanlage wurde ein ausgeglichenes Eindringen der Tropfen bis in die Kronenmitte der Bäume festgestellt. Deshalb ist es auch mit diesen Maschinen notwendig, jede Baumreihe von 2 Seiten zu behandeln. Zur vergleichbaren Technik NA 10/3 ergaben sich außerdem Verbesserungen der Brüheverteilung über die Arbeits- höhe bis zu 36 % und eine erhöhte Mittelan- lagerung. Diese Ergebnisse sind auf die ge-

teilte Luftführung zurückzuführen. Bei der bisherigen Technik wurde eine wirksame Breite des Luft- und Tropfenstroms von 0,5 m gemessen, die sich bei der neuen Applikationseinrichtung bis auf 1,25 m vergrößert. Daraus resultiert eine rund doppelt so lange Einwirkzeit des Sprüh- oder Spritzfächers auf das Behandlungsobjekt. Ähnliche Messungen wurden mit der Maschine KB 20/61 im Vergleich zu einer NA 20/4 im Hopfen durchgeführt. Bei Bestandshöhen von 3 bis 5 m wurde eine etwa 20 % größere Mittelablagung festgestellt, die sich bei Höhen von 5 bis 7 m noch auf 30 % erhöhte. Auch der Anteil von Blättern, die an der Unterseite benetzt werden, vergrößerte sich.

Während der Einsatzprüfung wurden Flä- chen von 249 ha (Äpfel) und 147,5 ha (Hop- fen) behandelt. Bedingt durch die Eigenver- sorgung der Maschinen mit Brühe beträgt die Produktivität 1,8 ha/h in T₀₄ im Obstbau und 1,3 ha/h in T₀₄ im Hopfen.

Die Prüfung wurde im Jahr 1988 mit posi- tivem Ergebnis abgeschlossen. Auch für die Maschinen Kertitox Bora sind eine Regelein- richtung Kopimat B4 und eine zusätzliche Einspülvorrichtung mit Sauglanze vorgese- hen, die sich z. Z. noch in der Prüfung befin- den.

Zusammenfassung

Mit den Kertitox-Pflanzenschutzmaschinen der II. Generation wurden landtechnische Arbeitsmittel entwickelt, die dem internationa- len Niveau der Pflanzenschutztechnik ent- sprechen. Wesentlich verbessert wurde die Arbeitsqualität. Die Realisierung der agro- technischen Forderungen wurde im Rahmen der staatlichen landwirtschaftlichen Eigen- schaftsprüfung unter Einhaltung einer ent- sprechenden Fertigungsqualität nachgewie- sen.

A 5802