

Separatdruck aus FAT-Mitteilung Nr. 4/1978
in Schweizer Landtechnik Nr. 4/1978
Herausgegeben von der Eidg. Forschungsanstalt für
Betriebswirtschaft und Landtechnik CH 8355 Tänikon

Vergleichsprüfung Feldspritzen 1977

E. Irla

1. Einleitung

Im Verlaufe des Jahres 1977 führte die FAT eine Vergleichsprüfung über die in der Schweiz angebotenen Feldspritzen durch. Diese bezweckte eine Ueberprüfung der wichtigsten technischen Eigenschaften der Spritzen in bezug auf die Anforderungen der gegenwärtigen Spritztechnik. Die Ergebnisse sollen der Praxis und Beratung einen einheitlichen Ueberblick über den Stand der Spritzgeräte-Technik vermitteln und die Spritzenhersteller zu Verbesserungen anregen. Für die Prüfung wurden insgesamt 18 Feldspritzen angemeldet, 17 angebaute und eine gezogene. Die Wahl der einzelnen Typen und ihrer Ausrüstung wurde dem Anmelder überlassen, allerdings unter der Voraussetzung, dass die Ausbringmengen von 200 bis 300 l/ha und 500 l/ha bei einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 5 km/h erreichbar sind.

Die Prüfarbeiten erfassten folgende Messungen:

- Rührwirkung beim Ausbringen von Suspension-Brühe,
- Pumpenfördermenge und Leistungsaufnahme je nach Betriebsdruck,
- Schwingungen der Spritzgestänge und das Funktionieren der Hangaugleich-Vorrichtungen,
- Gleichmässigkeit der Ausbringmenge der Düsen,
- Querverteilung der Flüssigkeit in 10-cm-Ab-schnitte der Arbeitsbreite,
- Anzeigegenauigkeit der Bedienungs- und Dosier-einrichtungen,
- Fülleistung je nach Art der Füllvorrichtung.

Die einzelnen Prüfungsergebnisse sind hauptsächlich in der Tabelle aufgeführt, zum Teil können sie dem Text entnommen werden. Um die Interpretation der in der Tabelle enthaltenen Ergebnisse zu er-

reichern, sind jeweils die betreffenden Spaltennummern in Klammern angegeben. Für genauere Angaben über die geprüften Spritzentypen, beispielsweise mit graphischen Darstellungen der Pumpenfördermenge, Querverteilung usw. sei auf die FAT-Testblätter hingewiesen (ab Ende April 1978).

2. Untersuchungsverlauf und Ergebnisse

Rührwirkung. Die Ueberprüfung der Rührwerke (Spalte 5) erfolgte am Stand beim Ausbringen einer 1%igen Suspension-Brühe aus einem feinkörnigen Kaolin mit zwei Netzmitteln. Der jeweils eingestellte Betriebsdruck entsprach einer Brühemenge von 500 l/ha bei einer mittleren Fahrgeschwindigkeit von 5 km/h. Nach 5-minütigem Rühren wurden an den Düsen während der Spritz- bzw. Behälterentleerungszeit Proben entnommen und die Konzentration mit einer photoelektronischen Methode bestimmt. Die Ergebnisse können bei allen Spritzen als gut bezeichnet werden. Die Abweichungen von der Sollkonzentration betragen im Maximum 5%, was weit unter der 15%-Toleranzgrenze liegt. Die stichprobenweise Ueberprüfung der Rührwirkung nach 15-stündigem Stehenlassen der Brühe (Ausnahmefälle wegen ungünstiger Witterung) zeigte, dass ein längeres, das heisst 10–12-minütiges Rühren erforderlich ist.

Pumpenfördermenge und Leistungsbedarf (8). Die Pumpenfördermenge in Abhängigkeit des Betriebsdruckes wurde mit Hilfe einer Gewichtsmethode bestimmt. Die Ueberprüfung der Leistungsaufnahme erfolgte hingegen elektronisch über eine Messnabe bei 540 U/min der Zapfwelle. Die erreichten Fördermengen sind für die gegebenen Arbeitsbreiten und

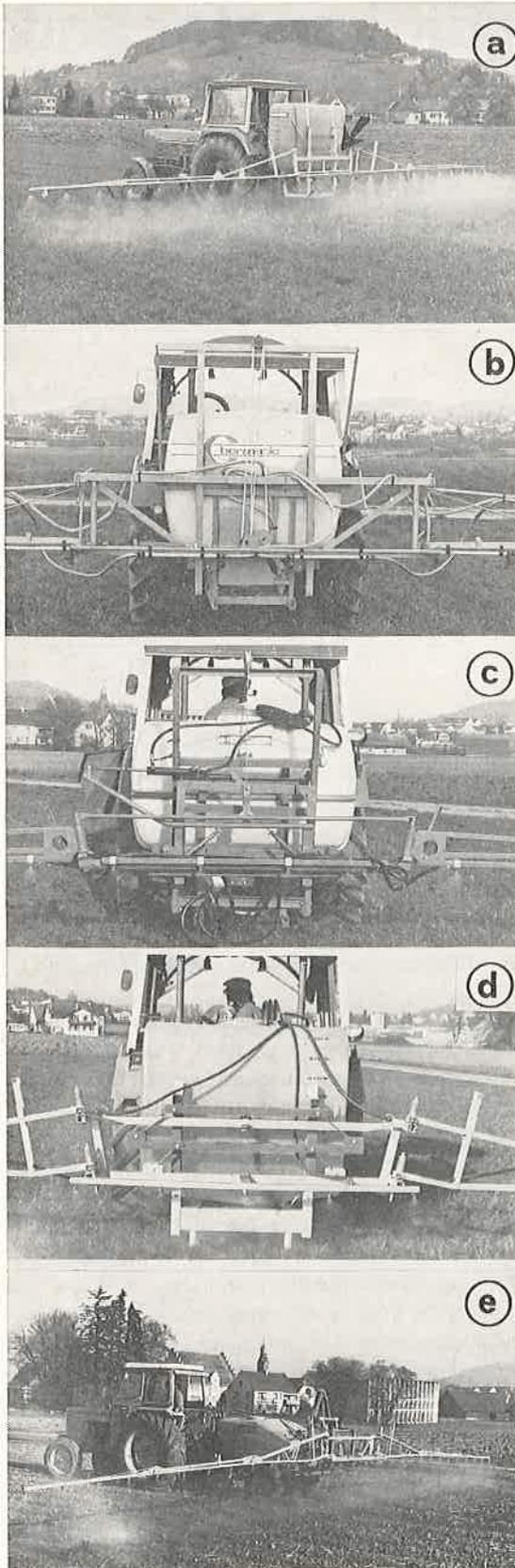


Abb. 1: Tragvorrichtungen des Spritzgestänges:

- a) starr, am Spritzenrahmen befestigt (Birchmeier).
- b) Pendelaufhängung, mittlere Gestängeteile durch Seitenstreben arretiert (Berthoud).
- c) Pendelaufhängung, mit hydraulischer Hanganpassung des Spritzgestänges (Holder).
- d) Doppeltrapezaufhängung; beim Spritzen in der Schichtlinie passt sich das Gestänge bis zu zirka 5% Hangneigung dem Gelände an (Fischer).
- e) Parallelogrammaufhängung mit mechanischer Hanganpassung des Spritzgestänges (drehbare Zweipunkt-Zugdeichsel sog. Spurläufer, Räder 7.50-16, Spurweite 132/150 cm, Bodenfreiheit 50 cm (Fischer).

b, c, e) Höhenverstellung des Spritzgestänges durch Seilwinde mit Handkurbel.

Der Leistungsbedarf der Pumpen ist gering. Für die Größe des Traktors sind deshalb die Hubkraft, die Vorderachslast sowie das Gelände massgebend.

Schwingungen der Spritzgestänge (9 bis 12). Das Spritzgestänge soll auch bei gewissen Unebenheiten möglichst parallel zum Boden bleiben und die vom Traktor übertragenen Schwingungen und Schwankungen dämpfen. Neben starren Spritzgestängen werden deshalb vermehrt andere Lösungen mit Pendel-, Trapez- und Parallelogramm-Aufhängung der Gestänge (Abb. 1) angeboten. Die verschiedenen Vorrichtungen für den Hanganpassung bezwecken wiederum eine Erleichterung der Spritzarbeit in der Schichtlinie (Abb. 2).

Die Überprüfung der Spritzgestänge-Schwingungen erfolgte bei $\frac{3}{4}$ gefülltem Behälter auf einer ebenen und ausgeglichenen Wiese. Für alle Geräte wurde eine Fahrgeschwindigkeit von 5 und 7 km/h gewählt sowie zusätzlich 9,5 km/h für diejenigen mit Pendel- und Trapezaufhängung. Die vertikalen Schwingungen waren auch bei starrer Gestängeaufhängung gering. Die Vorteile der Pendelaufhängung liessen sich erst bei einer Fahrgeschwindigkeit von 7 und 9,5 km/h deutlich erkennen.

Die horizontalen Schwingungen der Gestänge führen zunehmend gegen den Rand der Arbeitsbreite (Längsverteilung) zu Unter- und Überdosierung der Brühe. Die diesbezüglichen Feststellungen und Beobachtungen können wie folgt bewertet werden (Spalte 12):



Abb. 2: Beim Spritzen am Hang in der Schichtlinie verflachen sich die Traktorreifen infolge Schwerpunktverschiebung. Dank der Hanganpassungsvorrichtung kann das Spritzgestänge parallel zur Bodenfläche eingestellt werden (Birchmeier).

Behältergrößen (Spalte 3, 4) sowie die angestrebte Spritzmenge von 500 l/ha ausreichend. Im Hinblick auf eine gute Rührwirkung soll die Wahl der Pumpengröße (Fördermenge) besonders bei Spritzen mit hydraulischem Rührwerk nicht zu knapp bemessen werden.

- A = gering, Schwingungen bis 40 cm
- B = mässig, Schwingungen bis 80 cm
- C = gross, Schwingungen bis 120 cm

Bei der Bewertung einzelner Fabrikate muss selbstverständlich auch die Arbeitsbreite berücksichtigt werden. Beispielsweise ist ein 18 m breites Gestänge bei gleichen Schwingungen besser als ein solches von nur 8 m. Im allgemeinen wiesen die Gestänge mit Trapez- und Pendelaufhängung (I, L, M) sowie auch solche mit leichter Konstruktion geringere Schwingungen auf. Die grossen Schwingungen sind hauptsächlich auf das hohe Gestängegewicht und das grosse Spiel in den Gelenken sowie bei den Arbeitsbreiten über 12 m auf das Fehlen einer Arretiervorrichtung (Seitenstreben) zwischen den mittleren Gestängeteilen und dem Grundrahmen zurückzuführen. Ein wirksamer Schutz der Gestänge vor Beschädigungen beim Berühren fester Gegenstände ist bei allen Fabrikaten gewährleistet. Für die maximale Gestängehöhe über dem Boden ist die Behandlung von Aehrenkrankheiten massgebend. Davon ausgehend muss sich das Spritzgestänge mindestens 1,5 m hoch einstellen lassen. Die angegebene

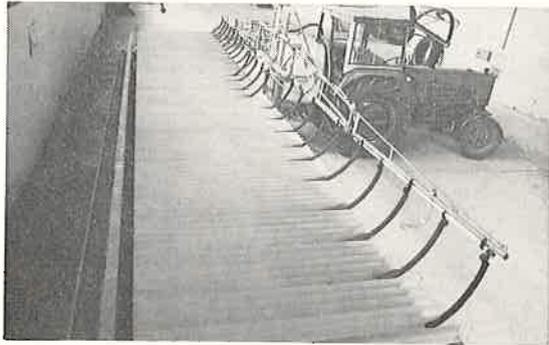


Abb. 3: Bestimmung der Ausbringmenge der einzelnen Düsen.

nen Werte in Spalte 12 können sich je nach Traktortyp um weitere 50 cm erhöhen. Bei dieser Messung war die Gelenkwelle waagrecht 64 cm über Boden. Die erforderliche Höhe wird bei den Spritzen «E und J» nicht erreicht. Im Hinblick auf das grosse Gestängegewicht und die Einmannbedienung ist die Höhenverstellung mit einer Seilwinde vorteilhaft.

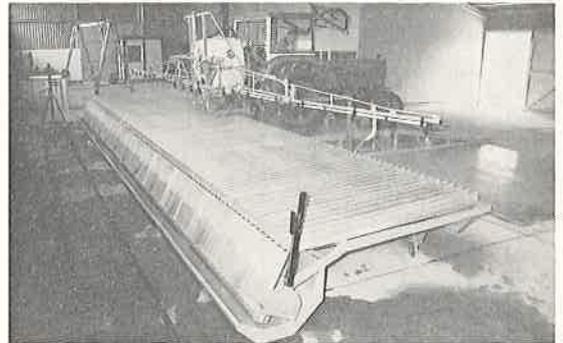
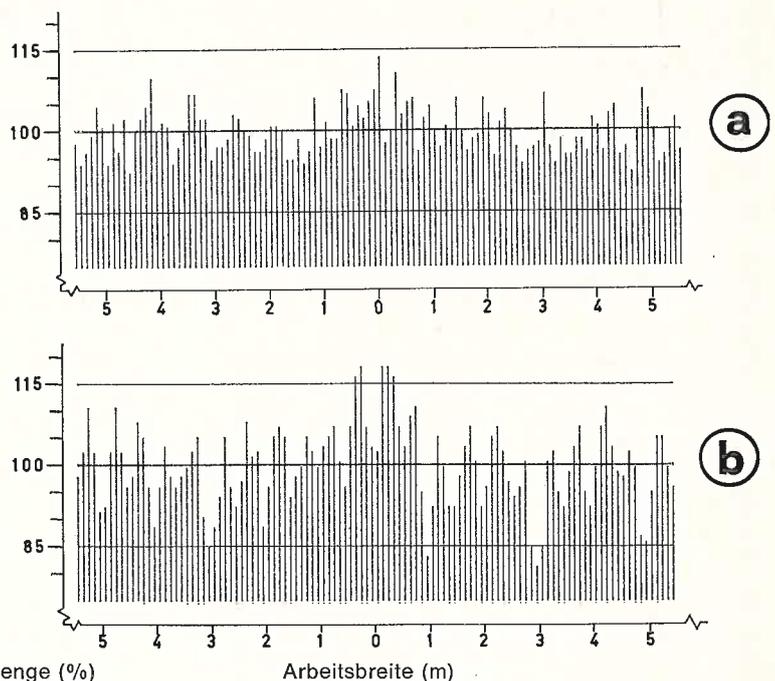


Abb. 4: Messung der Querverteilung am Rinnenprüfstand mit 10 cm Rinnenabstand.

Spritzgenauigkeit der Düsen (14 bis 20). Die Überprüfung der Spritzqualität der Flachstrahldüsen erfolgte auf einem 12 m breiten Spritzenprüfstand. Die Messungen erfassten die Gleichmässigkeit der Ausbringmenge der Düsen am Spritzgestänge (Abb. 3) und die Querverteilung in 10-cm-Abschnitte der Arbeitsbreite (Abb. 4) bei einer Spritzmenge von 500 und 250 l/ha.

Die maximalen Abweichungen der Ausbringmenge der einzelnen Düsen vom Mittelwert lagen bei der Mehrheit der Spritzgeräte unter der Toleranzgrenze von $\pm 5\%$. Eine Ausnahme bildeten die Spritzen J, O und S. Bei J und O überschreiten drei, bei S zwei Düsen (wegen Einspeisungen) die Toleranzgrenze bis zu 1,8%. Die durchschnittlichen Abweichungen

Abb. 5:
Graphische Darstellung der Querverteilung von zwei Feldspritzen:
a) gute Verteilung, die Abweichungen vom Mittelwert (100%) liegen unter der Toleranzgrenze von $\pm 15\%$.
b) weniger befriedigende Verteilung. An einigen 10-cm-Abschnitten wurde die Toleranzgrenze überschritten, weil nicht alle Gestängeteile waagrecht zur Spritzfläche standen.



Spritzmenge (%)

Arbeitsbreite (m)

Ergebnisse der Feldspritzen-Vergleichsprüfung 1977

Hersteller / Marke / Typ	Verkauf durch	Arbeitsbreite m	Behälter			Pumpe		Spritzgestänge			Düsen			
			Material: P = Polyester N = Polyäthylen / Inhalt / Skalenteilung	Rührwerk: M = mechanisch H = hydraulisch E = elektrisch D = Dreifach	Filter: E = Einfüllsieb S = Saugfilter D = Druckfilter Maschenweite	Typ / Art K = Kolben- M = Kolben- pumpe öhydraulisch	Fördermenge l/min Leistungsaufnahme kW beim Betriebsdruck von ... bar	Aufhängung: S = starr P = Pendel T = Trapez M = Parallel- gramm H = mit Hang- ausgleich Federung: h = horizontal v = vertikal	Anzahl Teile / Ein- spei- sun- gen	Spritzrohr aus: S = rost- freiem Stahl K = Kunst- stoff Innen- ausen / mm	Horizontale Schwüngen: A = gering B = mässig C = gross / Höhenverstel- lung K = mit Seil- winde bis ... m	Anzahl / Abstand / Spritzwinkel / F = mit Filter	Spritzgenauigkeit	
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	Birchmeier / CH Agroport 500	10,0	N/500/50	Hi	S 0,45	B-103-SD/3M	98,2 87,1 86,6 0,9 2,3 3,7	S/h ¹⁾	5/3	S/12/14	A/1,28	20/50/110/F	S/Fanjet 180 S/Fanjet 160	A 7,2 B 3,0
B	Birchmeier / Agroport 600	12,0	N/600/50	Hi	S 0,45	ME-3-100/3K	101,7 100,0 99,3 1,3 2,9 4,6	PH/hv ¹⁾	7/3	S/15/17	A/1,07	24/50/110/F	S/Fanjet 180 S/Fanjet 180	A 7,4 B 2,7
C	Birchmeier / Agroport 800	12,0	P/800/100	Hi	S 0,45	ME-3-100/3K	100,7 100,0 99,8 1,3 2,9 4,6	S/h ¹⁾	7/3	S/15/17	A/1,19	24/50/110/F	S/Fanjet 180 S/Fanjet 180	A 7,4 B 2,0
D	Allman / GB Model 150	11,9	N/680/100	Hb	E0,55 S0,55 D0,4	BP-100/3M	82,0 80,7 78,7 0,6 1,9 3,2	S/hv	5/3	K/18/26	C/K1,03	26/45,7/80/F	M/Allman 1 M/Allman 0	A 5,5 B 2,5
E	GMS / I Simplex Super 400	10,0	P/400/50	Hi	E0,85 S0,4	AR100/3M	96,2 89,4 89,4 0,9 2,4 3,1	S/h ¹⁾	5/3	S/20/23	A/0,72	20/50/110	K/Albuz grün K/Albuz rot	A 4,7 B 2,5
F	Fischer / CH Trifix 500/9,2	9,2	P/500/100	Hi	S2,0 D0,8/0,3	IDS-60/3M	71,6 68,3 68,3 0,9 2,0 3,1	S/h ¹⁾	7/2	S/12/14	A/1,12	21/44/110/F	K/Albuz rot K/Albuz rot	A 7,4 B 1,8
G	Fischer Trifix 600/10	10,0	P/600/100	Hi	S2,0 D0,8/0,3	BP100/3M	83,2 82,2 82,0 0,7 2,0 3,3	S/h ¹⁾	5/2	S/16/18	A/1,17	20/50/110/F	K/Albuz rot K/ " orange	A 9,5 B 4,8
H	Fischer Trifix 600/12	12,0	P/600/100	Hi	S2,0 D0,8/0,3	BP100/3M	83,9 81,3 81,1 0,7 2,0 3,3	S/h ¹⁾	7/2	S/16/18	A/1,17	24/50/110/F	K/Albuz rot K/Albuz rot	A 9,5 B 2,0
I	Fischer Trifix 800/12,5	12,5	P/800/100	Hi	S2,0 D0,8/0,3	BP140/6M	135,5 134,2 132,7 1,7 3,9 6,0	T/hv ¹⁾	7/3	S/16/18	A/0,97	25/50/110/F	K/Albuz rot K/Albuz rot	A 9,5 B 2,0
J	Fischer Unibox 1200/15	15,0	P/1200/100	Hi	S2,0 D0,8/0,3	P184B/4M	146,7 144,3 142,3 2,7 4,9 7,2	MH/hv ¹⁾	7/3	S/16/18	C/K1,20	30/50/110F	K/Albuz rot K/Albuz rot	A 9,5 B 2,0
K	Berthoud / F Simplex 500	10,0	N/500/100	Hi	E0,6 S0,6	Gama 80/3K	84,4 83,6 83,4 0,7 2,1 3,4	S/hv	5/3	K/17/25	A/1,06	20/50/110/ K/ " orange	K/Albuz grün ²⁾ K/Albuz grün ²⁾	A 4,0 B 4,8
L	Berthoud / Polybar 600 Bermatic	12,0	P/600/50	M Hi	E0,6 S0,6 D0,95	Gama 101/3K	106,6 106,1 105,6 1,6 3,3 5,0	P/hv	5/3	K/17/25	A/K1,54	24/50/110/ K/Albuz grün ²⁾ K/Albuz grün ²⁾	N/Lechler 487 N/Lechler 487	A 4,5 B 1,5
M	Berthoud / Polybar 800	18,0	N/800/100	M Hi	E0,6 S0,6	Gama 100/3K	105,4 105,1 104,4 1,4 3,1 4,8	PH/hv	5/4	K/17/25	A/K1,74	36/50/110	K/Albuz grün ²⁾ K/Albuz grün ²⁾	A 4,0 B 0,8
N	Platz / D Norma / AS 400 P	8,0	N/450/50	Hb	E1,0 S0,8	K60/2K	69,6 60,2 59,5 0,7 1,7 2,7	S/h	5/2	K/20/26	A/1,97	16/50/110/F	N/Lechler 517	A 3,0
O	Platz / Spezial / AS 600 P	12,0	N/650/50	Hb	E1,0 S0,8	Z110/3K	113,5 112,8 111,3 1,6 3,3 5,0	S/h	7/3	K/20/26	C/1,95	24/50/110/F	N/Lechler 517	A 3,0
P	Holder / D ES4 Einfach	8,0	N/400/20	Hb	E0,65 S0,8	K100/2K	100,4 94,8 91,3 1,4 3,0 4,6	S/h	5/2	K/20/26	A/1,37	16/50/110F	N/Lechler 517	A 3,0
R	Holder / AS6 Standard	10,0	N/650/50	Hb	E1,0 S0,8	M100/2M	103,8 97,6 94,6 1,1 2,7 4,4	S/h	5/3	K/20/26	A/1,97	20/50/110/F	N/Lechler 517	A 3,0
S	Holder / AS6 Super	12,0	N/650/50	Hb	E1,0 S0,8 D0,5	Z110/3K	112,6 112,4 112,2 1,6 3,3 5,0	PH/hv	7/3	K/20/26	B/K1,60	24/50/110/F	N/Lechler 517 M/Teeljet 03	A 3,0 B 3,0

Hersteller / Marke / Typ	Verkauf durch	Düsen					Bedienungsarmatur					Füllvorrichtung			Leer- gewicht	Preis 1978
		Spritzgenauigkeit					Nachprofi- veränderung	Ein- und Abstellhahnen	Mano- meter max. Druck / Skalen- teilung	Mengenregulierung: G = Gleichdruck- regler/ S = Spritzmengen- armatur	Art: P = über Pumpe I = Füllinjektor V = mit Rück- schlag- ventil / Leistung	Schlauch- länge / Innen- durch- messer	Abmessungen Länge / Transport- breite / Hohe			
		Ausbringenge Gleichmässigkeit der Düsen	maximale	maximale	φ	Werte über ± 15%										
1	2	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
A	Birchmeier / CH Agroport 500	+2,6 -4,4 +3,2 -3,4	1,4 1,7	+9,5 -11,0 +7,2 -13,7	3,6 3,3		- / -	1H+3S+2G	25/1	S / -	I / 160	4,0/40	92/200/128	150	3 947.-	
B	Birchmeier / Agroport 600	+4,8 -4,4 +4,5 -3,0	1,8 1,7	+13,9 -10,2 +10,6 -10,1	3,7 3,2		M / -	1H+3S+2G	25/1	S / G	P / 85	3,3/40	105/185/145	262	6 405.-	
C	Birchmeier / Agroport 800	+3,2 -2,7 +3,4 -3,4	1,4 1,6	+13,6 -7,6 +12,4 -9,0	3,4 3,0		- / -	1H+3S+2G	25/1	S / -	P / 85	3,3/40	96/185/165	257	5 935.-	
D	Allman / GB Model 150	+4,9 -2,5 +1,9 -2,8	1,1 0,9	+9,9 -8,7 +18,9 -21,0	3,3 7,1	10	M / -	1H+3S	7/0,1	- / -	I / 150	5,0/35	165/250/210	395	4 500.- ⁴⁾	
E	CMS / I Simplex Super 400	+4,5 -3,7 +4,6 -3,9	2,2 2,2	+12,7 -12,9 +15,7 -12,7	4,6 4,9	1	- / -	1H+3S	16/0,5	- / -	I / 64	4,0/30	120/240/120	150	3 280.-	
F	Fischer / CH Trifix 500/9,2	+4,8 -1,8 +5,0 -4,4	1,9 2,2	+14,4 -14,6 +14,4 -14,6	5,3		- / -	1H+2S+2G	25/1 100/5	S / -	P / 70	4,0/30	125/166/130	205	4 920.-	
G	Fischer Trifix 600 / 10	+2,7 -4,1 +2,4 -2,5	1,9 1,3	+16,5 -14,1 +24,7 -23,0	4,7 7,1	6	M / -	1H+2S+2G	40/2	- / -	P / 78	4,0/30	130/213/132	180	4 220.-	
H	Fischer Trifix 600/12	+3,9 -3,9 +3,7 -4,6	1,8 2,0	+24,0 -21,1 +27,0 -16,7	7,2 5,6	3	M / -	1H+2S+2G	40/2	- / -	I / 92	4,0/30	130/206/133	220	4 840.-	
I	Fischer Trifix 800/12,5	+4,4 -3,1 +3,1 -2,9	1,3 1,2	+14,5 -17,6 +14,5 -17,6	5,7 4	4	M / -	1H+2S+2G	25/1	S / G	I / 136	4,0/30	150/206/162	286	6 780.-	
J	Fischer Unibox 1200/15	+6,2 -5,1 +5,0 -4,9	2,5 2,8	+18,5 -16,7 +22,7 -19,5	5,0 7,5	8	M / -	1H+2S+2G	25/1 100/5	S / -	P / 111	4,0/30	380/226/210	760	11 845.-	
K	Berthoud / F Simplex 500	+2,4 -2,4 +4,4 -3,4	1,0 1,6	+12,2 -10,1 +15,6 -18,7	4,3 5,8	2	- / -	1H+3S	40/2	- / -	IV / 160	4,0/40	130/260/165	195	4 230.-	
L	Berthoud / Polybar 600 Bermatic	+1,6 -4,2 +1,1 -2,8	1,2 1,3	+22,3 -11,6 +11,9 -11,8	5,6 5,5	3	M / -	1H+3S ³⁾	-	S / G	IV / 135	6,0/40	135/250/191	340	7 030.-	
M	Berthoud / Polybar 800	+3,3 -2,5 +3,5 -2,7	1,2 1,3	+17,5 -14,9 +17,5 -14,9	6,0	3	M / -	1H+4S	10/0,5 25/1	- / -	I / 154	6,0/40	335/285/315	590	10 208.-	
N	Platz / D Norma / AS 400 P	+2,0 -3,7 +4,4 -4,8	1,3 2,0	+17,0 -10,6 +24,4 -17,1	5,5 6,0	5	K / R	2S	25/0,5/1	- / -	P / 49	4,0/35	135/200/135	174	3 525.-	
O	Platz / Spezial / AS 600 P	+6,5 -5,1	2,4	+19,7 -10,7	4,7	1	K / R	1H+3S	60/0,2/5	S / -	IV / 213	5,0/40	140/200/145	295	6 540.-	
P	Holder / D ES4 Einfach	+4,5 -1,7	1,4	+8,9 -10,8	4,3		K / -	2S	25/0,5/1	- / -	P / 80	4,0/30	115/200/125	158	3 178.-	
R	Holder / AS6 Standard	+4,9 -4,1	1,9	+12,0 -15,8	4,4	1	K / R	1H+3S	60/0,2/5	S / -	P / 81	4,0/30	135/200/145	240	4 782.-	
S	Holder / AS6 Super	+6,8 -4,5 +1,9 -1,7	2,1 1,0	+14,5 -17,2 +19,5 -14,6	4,6 5,4	1 1	K / R	1H+3S ³⁾	60/0,2/5	S / G	P / 95	4,0/30	155/200/174	402	8 317.-	

1) Spritzgestänge und z. T. Chassis verzinkt

2) feste Düsen-Anstellwinkel zum Spritzrohr

3) Bedienungsarmatur auf Traktor umsteckbar

4) lieferbar voraussichtlich ab 1979

aller Düsen sind hingegen wesentlich geringer. Dies deutet darauf hin, dass die Genauigkeit der Düsenbohrungen, der Querschnitt der Spritzrohre sowie Anzahl und Anordnung der Einspeisungen mit wenigen Ausnahmen ausreichend sind.

Die Messungen der Querverteilung mit einer von den Anmeldern empfohlenen Düsenhöhe von 50 bis 60 cm über dem Rinnenprüfstand ergaben im allgemeinen befriedigende Ergebnisse. Die Hälfte der Fabrikate wies allerdings an einer bis sogar zehn Messstellen der Arbeitsbreite Abweichungen über die $\pm 15\%$ Toleranzgrenze auf (Abb. 5). Die Ursachen sind je nach Spritzgerät auf folgende Unzulänglichkeiten zurückzuführen:

- Spritzgestänge nicht in allen Abschnitten waagrecht,
- Befestigung der Düsenfassungen am Spritzrohr nicht immer genau senkrecht,
- Schlüssel für die Düsenstrahlstellung zum Spritzrohr zu wenig genau (Anstellwinkel),
- Ausführung des Düsenmundstückes (Strahlwinkel) manchmal mangelhaft,
- Betriebsdruck zu tief oder zu hoch (beispielsweise 9,5 bar für die Düsen «Albus rot»).

Die Mehrheit der Fabrikate wurde für die 2 angestrebten Spritzmengen von 500 und 250 l/ha nur mit einer Düsengröße geliefert. Die Regel, dass eine Düsengröße nur in einem bestimmten Druckbereich optimal arbeitet und dass eine doppelte Ausbringung eine 4- bis 5-fache Druckerhöhung erfordert, wurde hier zu wenig beachtet. Die bisherigen Erfahrungen zeigen, dass eine den spezifischen Anforderungen der Herbizide, Fungizide und Insektizide angepasste Ausbringtechnik wegen der Tropfengröße (\varnothing 0,1 bis 0,4 mm) sowie des Betriebsdruckes (2 bis 12 bar) zwei Düsengrößen bzw. Mundstücksätze erfordert.

Nachtropfverhinderung (21). Das Nachtropfen der Düsen nach Abstellen der Brühzuführung kann bei Herbizidspritzungen zu Kulturschäden führen. Eine vollständige Nachtropfverhinderung wurde mit den Membran-Rückschlagventilen erreicht. Die Kugelrückschlagventile mit einer Rücksaugeinrichtung konnten hingegen das Nachtropfen besonders beim Ausbringen von Suspensionen nicht ganz verhindern.

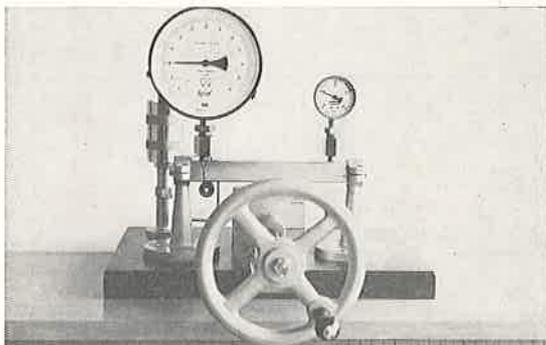


Abb. 6: Überprüfung der Anzeigegenauigkeit des Manometers mit dem Testmanometer, links.

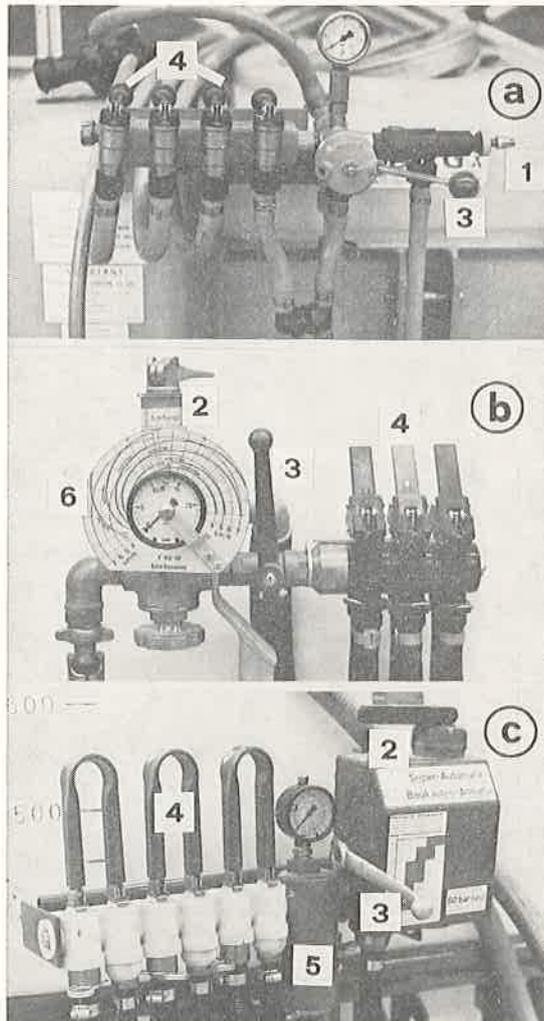


Abb. 7: Beispiele von Bedienungsarmaturen mit drei Brühzuleitungen.

a) Standardarmatur (Berthoud), (b+c) Gleichdruckarmatur (Birchmeier und Holder).

- 1) Druckeinstellventil für fahrgeschwindigkeitsunabhängige Dosierung
- 2) Dosierregler für fahrgeschwindigkeitsabhängige Dosierung, sog. automatische Spritzmengenregler
- 3) Haupthahn
- 4) Sektorhahnen mit Gleichdruckfunktion (bei a- nur abwechselungsweise für die linken oder rechten 8 Düsen)
- 5) Druck-Leitungsfilter mit Schnellreinigung (im Baukastensystem)
- 6) Druckeinstellhilfe (Spritztable graphisch dargestellt).

Einige Firmen bieten die Rückschlagventile als Zusatzausrüstung an.

Bedienungsarmatur (22 bis 24). Die Messungen überprüften hauptsächlich die Anzeigegenauigkeit der Manometer und das Funktionieren der automatischen Spritzmengenregler sowie Gleichdruckarmaturen (Abb. 6, 7). Die Anzeigegenauigkeit der Manometer ist in einem Druckbereich von 0 bis 20 bar ausreichend. Eine Ausnahme bildet das Manometer der Spritze «K», welches gegenüber dem Testmanometer (Klasse 0,6) 0,4 bis 0,9 bar mehr anzeigte. Im übr-

gen erwiesen sich die Manometer für Feldspritzen mit der Skalenteilung von 0,5 bis 1 bar als vorteilhaft.

Die automatischen Spritzmengenregler (Dosierventil), die eine genau der Fahrgeschwindigkeit angepasste Brühedosierung pro Fahrstrecke ermöglichen sollen, wurden in einem Zapfwelldrehzahl-Bereich von 400 bis 550 U/min. überprüft. Eine Reduktion der Zapfwelldrehzahl von 550 auf 450 U/min. und 400 U/min. bewirkte lediglich 3- und 5-%ige Abweichungen von der Sollausbringung. Nennenswerte Unterschiede zwischen den einzelnen Fabrikaten liessen sich nicht feststellen. Ferner sei beigefügt, dass der automatische Spritzmengenregler nur dann eine wirksame Hilfe leistet, wenn der Betriebsdruck und die Fahrgeschwindigkeit vor dem Spritzen richtig eingestellt werden. Die Gleichdruckarmaturen funktionieren ebenfalls gut und bieten gegenüber den üblichen Armaturen zwei Vorteile an:

- das Einstellen des erforderlichen Betriebsdruckes kann ohne Öffnen der Brühzuleitung vorgenommen werden (keine Brüheverluste).
- Nach Abstellen eines Teils des Spritzgestänges (zum Beispiel am Feldrand) wird der ursprünglich eingestellte Druck nicht verändert, womit auch keine Korrekturen notwendig sind.

Füllvorrichtung und Fülleistung (25, 26). Die Fülleistung der Füllvorrichtungen wurde bei einer Saughöhe von 3 m (zwischen Pumpe bzw. Injektor und Wasserspiegel) bestimmt. Die meisten Füllinjektoren lieferten das anderthalb- bis zweifache der Pumpenleistung. Gegen das Auslaufen der Spritzbrühe waren hingegen nur drei Füllinjektoren mit einem Rückschlagventil bzw. anderem Schutz ausgerüstet.

Signalisierung und Unfallschutz. Gemäss Verordnung über Bau und Ausrüstung der Strassenfahrzeuge (BAV) sowie Verkehrsregelverordnung (VRV) müssen die Anbau- und Anhängerspritzen mit entsprechenden Rückstrahlern sowie die Gestängeträger über 2,5 m Transportbreite (Spalte 27) mit gelb-schwarzen Streifen signalisiert werden. Im Hinblick auf die Unfallverhütung muss folglich das Kreuzgelenk an der Pumpenseite mit einem Schutzschild oder -topf abgeschirmt sein. Die Anmelder wurden über die festgestellten Mängel durch die Beratungsstelle für Unfallverhütung orientiert.

3. Ergänzende Erläuterungen zur Tabelle

Spalte 3. Die Arbeitsbreite eines Spritzgerätes soll mit der Reihenweite der Hackfrüchte sowie der Traktorspurweite übereinstimmen und das Mehrfache der Arbeitsbreite der Setz- und Sämaschine betragen. Für die gegenwärtig aktuelle Traktorspurweite von 1,5 m sind Arbeitsbreiten von 9, 12 und 15 m zu empfehlen.

Spalte 4. Die Brühemenge lässt sich durch durchsichtige Behälterwände oder ein Niveauanzeigerohr

mit Inhaltsskala kontrollieren. Eine Skalenteilung von je 50 l wäre anzustreben. Die Anbauspritzen Fischer werden ab diesem Jahr hauptsächlich mit Behälter aus Hartpolyäthylen angeboten (Minderpreis rund Fr. 200.- gegenüber den bisherigen aus Polyester).

Spalte 6. Einige Firmen bieten unter anderem einen Druckleitungsfilter an, der bei einer geringeren Maschenweite als beim Düsenfilter wesentliche Vorteile ergibt. Die einzelnen Düsenfilter braucht man dann in der Regel nur einmal jährlich zu reinigen.

Spalte 14. Die Düsenmundstücke sind besonders beim Ausbringen von Suspensionen einem grossen Verschleiss ausgesetzt. Nach ausländischen Untersuchungen nimmt der Verschleiss je nach Materialart wie folgt zu: Sinterrubin, Keramik, Kunststoff (POM, PVC), Messing.

Spalte 29. Der Preis bezieht sich jeweils auf die aufgeführte Ausrüstung des Spritzgerätes. Die Preise der zahlreichen Typenvarianten und Sonderausrüstungen können hingegen bei den Anmeldern angefragt werden.

4. Schluss

Die Vergleichsprüfung zeigte, dass in der Entwicklung von Feldspritzen grosse Fortschritte bezüglich Spritzqualität, Materialfestigkeit und Funktionssicherheit erzielt worden sind. Die Handhabung der Spritzgeräte wurde besonders durch die Verwendung der neuartigen Dosiereinrichtungen wesentlich erleichtert. Eine rationelle Spritztechnik, die eine Spritzmenge von 200 bis 500 l/ha anstrebt, erfordert die Verwendung von zwei Düsensätzen. Eine gangbare Lösung wie Zwillingdüsen mit Führungen für feste Düsen-Anstellwinkel (7-10°) dürfte diesbezüglich Abhilfe schaffen. Abschliessend ist noch zu bemerken, dass nach den Angaben der Firmen die an den meisten Spritzgeräten festgestellten Unzulänglichkeiten bereits behoben wurden.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.-, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30-520. In beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.
