

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 49 (1987)

Heft: 7

Artikel: Vergleichsprüfung Feldspritzen 1986

Autor: Irla, Edward

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081627>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Mai 1987

311

Vergleichsprüfung Feldspritzen 1986

Edward Irla

Die verschiedenen Pflanzenschutzmassnahmen in Feldkulturen stellen hohe Anforderungen an die Arbeitsqualität der Feldspritze. Der massvolle, umweltbewusste Pflanzenschutz erfordert eine genaue Brühedosierung/ha und gleichmässige Verteilung auf den Zielflächen wie Pflanzen, Boden usw. Die wechselnden Einsatzbedingungen während der Vegetationsperiode erfordern eine fachgerechte Ausstattung und Handhabung der Spritzen. Die Wahl der optimalen Brüheaufwandmenge/ha und Tropfengrösse wird durch die Verwendung von zwei Düsengrössen mit festem Anstellwinkel in Düsenträger oder Bajonettkappen erleichtert.

Die Dosiergenauigkeit der mechanischen Spritzmengenregler ist gut, diejenige der elektronischen Kontroll- und Regeleinrichtungen hingegen nur bei genauer Eichung und Bedienung. Die untersuchten Feldspritzen sind hinsichtlich Ausstattungsqualität, Funktionssicherheit sowie Bedienungskomfort und Anschaffungspreis recht unterschiedlich. Eine preisgünstige Spritze ist allerdings nicht immer preiswert.

Untersuchungsverlauf und Ergebnisse

Die Vergleichsprüfung erfasste 21 Anbaufeldspritzen. Diese bezweckte eine einheitliche Überprüfung der wichtigsten technischen Eigenschaften der Spritzen bei einer Ausbringmenge von 250 und 500 l/ha und einer Fahrgeschwindigkeit von 5 km/h.

Anbau. Die meisten Spritzen sind mit Anbaurahmen der Kategorie I und II – die mit 800 l-Behälter und Rau 600 l nur mit Ka-

tegorie II ausgerüstet. Das Traggestell und die Spritzgestänge sind gegen Korrosion bei Birchmeier, Favaro, Florida und Fischer meist feuerverzinkt. Die übrigen Marken weisen vorwie-

Die auf verschiedenen Prüfständen erreichten Ergebnisse sind in der Tabelle aufgeführt. Die betreffenden Spaltennummern sind in Klammern angegeben und im Text erläutert bzw. mit weiteren Angaben ergänzt. Für genauere Angaben sei auf die «FAT-Berichte Nr. 311» hingewiesen.

gend eine Einbrennfarblackierung auf.

Arbeitsbreite (3). Die Arbeitsbreite einer Spritze soll dem Fahrgassenabstand im Getreide und der Reihenweite der Hackfrüchte angepasst werden. Beispielsweise bei einer 2,5- oder 3 m-Sämaschine sind Arbeitsbreiten von 10 m, 12,5 und 15 m oder 12 und 15 m erforderlich.

Bei den **Behältern** (4) wurden die Forderungen nach einer schwerpunktmässig günstigen, kompakten Bauform, einer vom Traktor aus leicht ablesbaren Inhaltsmarkierung mit je 50 bzw. 100 l-Skalenteilung (bis bzw. über 600 l Inhalt) nicht bei allen Fabrikaten erfüllt. Eine Kontrolle des Behälterinhalts ist bei blau- bzw. gelbgefärbtem Polyäthylen (Tecnama, Hardi, Berthoud, Rau) je nach Brühefarbe unterschiedlich erschwert. Die wegen Schaumbildung geforderte 5–10%-Behälter-Übergrösse wurde bei Tecnama, Hardi 600 und Berthoud Standarmatic nicht erreicht. Bei Hardi liegt das Volumen 3,5% unter dem Nennvolumen von 600 l. Mit Ausnahme der Marken Favaro, Hardi und Berthoud ist die Auslaufsicke ausreichend tief, was beim Hangeinsatz von Vorteil ist (Abb. 1).

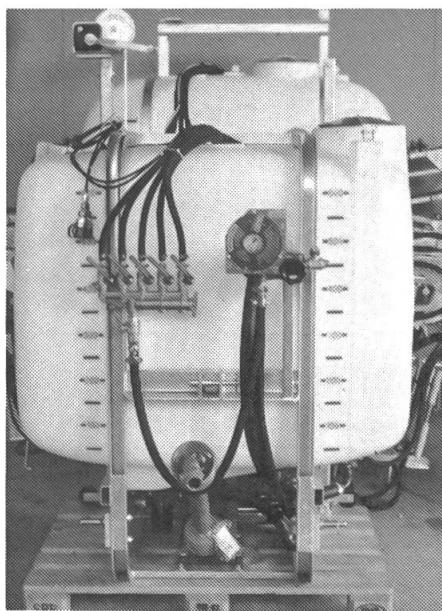


Abb. 1: Seitlich angeordnete Einfüllöffnung, tiefe Auslaufsicke und gut sichtbare Inhaltsskala sind vorteilhaft (Birchmeier).

Die Rührwirkung der Rührwerke war nach fünfminütigem Rühren einer 1%igen Suspension-Brühmenge von 500 l/ha, bezogen auf Fahrgeschwindigkeit von 5 km/h, ausreichend. Ein mechanisches Rührwerk in Form eines Propellers (Berthoud-Bermatic) oder einer Turbine (Tecnoma) zeichnet sich durch eine intensive Wirkung aus, unabhängig von Pumpenfördermenge und Düsenausstoss.

Bei hydraulischen Rührwerken ist in der Regel eine Rücklaufmenge je Minute von 5% des Behälterinhaltes erforderlich.

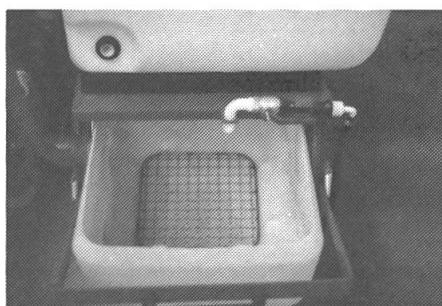


Abb. 2: In der Füllschleuse können Spritzmittel und Harnstoff bequem zugeführt und nach Auflösen über den Injektor in den Behälter eingesaugt werden (Holder).

Die Einspülvorrichtungen bei Fischer Exacta 12 und Platz IS/EL tragen bei der Brühevorbereitung zu einer geringeren Belastung des Anwenders durch Pflanzenschutzmittel bei (Abb. 2).

Filter (5). Die Ausstattung der Spritzen mit einem Einfüllsieb, Saug-, Druckleitungs- und Düsenfilter trägt zu einer verstopfungs- und damit störungsfreien Arbeit bei.

Die selbstreinigenden Druckfilter bei Hardi LY, Rau, Fischer-Cultura und Florida leiten die filtrierte Brühe zu den Düsen und den unfiltrierten Teil in den Behälter zurück.

Pumpen-Fördermenge (6, 7). Die gemessenen Fördermengen sind für die gegebenen Arbeitsbreiten, Behältergrössen sowie die Spritzmenge von 500 l/ha bei 5 km/h Fahrgeschwindigkeit und 540 U/min Zapfwellendrehzahl ausreichend.

Pumpen mit grosser Förderleistung sind vorteilhaft, weil die ausreichende Fördermenge auch bei reduzierter Motordrehzahl erreichbar ist. Dies bringt einen geringeren Treibstoffverbrauch und weniger Umweltbelastung durch Abgase und Lärm.

Spritzgestänge (8, 9). Das Angebot an Gestängen reicht von einfachen bis recht anspruchsvollen Ausführungen mit verschiedenen Lösungen der Düsenhöhen- und Hanganpassung oder der Aus- und Einklappung.



Abb. 3: Das Spiel in den Gestängegelenken soll periodisch kontrolliert und die Feder nachgespannt werden.

Die meisten Trapez- und Pendelaufhängungen zeichnen sich durch eine gute Dämpfung der vom Traktor übertragenen Schwingungen und Schwankungen aus (Abb. 3).

Als Spritzgestänge-Leitungen sind im Balkenprofil geschützte Rohre aus Chromnickelstahl oder Kunststoff den Schläuchen vorzuziehen. Die Verbindungsschläuche bei Tecnoma, Favaro 15 m/Colibri und Florida hängen zu tief, und bei Hardi LX sind sie einer Verklemmungsgefahr ausgesetzt.

Die **Höhenverstellung** der Spritzgestänge über einen Hydraulikzylinder oder eine Seilwinde ermöglicht ein rasches Anpassen des Düsenabstandes über der Zielfläche.

Die Werte in Spalte 9 wurden bei waagrechter Gelenkwelle von 70 cm über Boden erhoben. Sie können sich je nach Traktortyp um weitere 50 cm erhöhen.

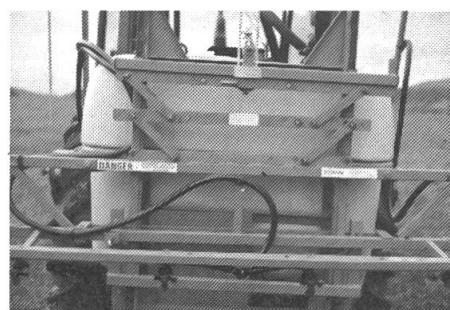


Abb. 4: Einstellung mit Doppeltrapez für einen selbsttätigen Hangausgleich des Spritzgestänges (Berthoud).

Hangausgleich. Beim Spritzen in der Schichtlinie passen sich die meisten Gestänge mit Trapezaufhängung selbsttätig bis zirka 10–12% Hangneigung dem Gelände an. Bei Rau und Doppeltrapezaufhängung (Fischer-Exacta 12, Berthoud-Bermatic) beträgt der Hangausgleich 15–18% (Abb. 4). Die erwähnte selbsttätige Anpassung wird allerdings nur bei gleichmässigen Hangflanken erreicht.

Vergleichsprüfung Feldspritzen 1986: Technische Daten und Ergebnisse

| Verkauf durch MARKE | Typ | Arbeitsbreite m | BEHÄLTER Material: P=Polyester N=Polyäthylen Inhalt, Skala: V=vorne H=hinten 1 | FILTER E=Einfüll-sieb -tiefe S=Saug-D=Druck-N=Düsens-filter cm | P U M P E | | | SPRITZGESTÄNGE | |
|-------------------------------------|-------------------|--------------------|---|--|---|--|---|--|--|
| | | | | | Typ/Art: K=Kolben-M=Membran-pumpe max. Druck bar | Fördermenge: 1/min bei Betriebs-druck von.... bar | Aufhän-gung S=starr P=Pendel T=Trapez Anzahl Teile | K=hydr. klappbar Höhenver-stellung: H=hydr. S=Seil-winde bis...cm | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| BIRCHMEIER Künten AG | Agroport 605 | 12,5 | N 600 50 V | E 20 SDN | ME-3/3K 50 | 100 100 100 | T 7 | S 168 | |
| | Agroport 600 | 12,5 | N 600 50 V | E 20 SDN | B103/3KM 20 | 97 88 87 | T 5 | KH 164 | |
| | Agroport 800 | 15 | N 800 50 V | E 20 SDN | B150/3KM 15 | 146 144 144 | T 7 | H 196 | |
| TECNOMA | TE 400 | 10 | N 400 50 VH | E 17 S | PM140/2KM 20 | 59 53 51 | S 5 | 121 | |
| Bovet J. Villars-le- Grand VD | Swiss/12 | 12 | N 600 50 VH | E 25 SD | S140/4KM 60 | 119 116 115 | T 5 | S 130 | |
| | Swiss/15 | 15 | N 600 50 VH | E 25 SD | S140/4KM 60 | 119 116 115 | T 7 | S 120 | |
| FAVARO | Colibri | 12 | N 600 50 VH | E 25 SD | S150/4KM 20 | 143 139 136 | P 5 | KH 130 | |
| Chappot Et. Charrat VS | Florida | 12 | P 600 50 V | E 24 SDN | IDS/4KM 50 | 150 144 144 | S 5 | KS 116 | |
| FISCHER Vevey VD | Agrifix Cultura | 12 | N 500 100 VH | SDN | BP105/3KM 20 | 103 102 101 | T 5 | 122 | |
| | Agrifix Exacta 12 | 12 | P 600 100 VH | E 33 SDN | BP105/3KM 20 | 103 102 101 | 2T 7 | H 186 | |
| | Agrifix Exacta 15 | 15 | P 800 100 VH | SDN | AZ130/4KM 40 | 134 132 132 | T 7 | KH 164 | |
| HARDI | NK 600 | 10 | N 600 50 V | E 25 SDN | 1301/3M 15 | 110 100 95 | T 5 | S 156 | |
| | LX 600 | 12 | N 600 50 V | E 25 SDN | 1301/3M 15 | 110 100 95 | T 5 | H 166 | |
| | LY 800 | 12 | N 800 50 V | E 25 SDN | 361/6M 15 | 161 153 152 | T 5 | KH 167 | |
| BERTHOUD Lausanne VD | Standard | 10 | N 400 50 V | E 15 S | G101B/3K 20 | 109 105 105 | S 5 | 75 | |
| | Standar-matic | 12 | N 600 50 V | E 22 S | G101B/3K 20 | 109 105 105 | P 5 | S 180 | |
| | Bermatic | 12 | N 600 50 V | E 22 SD | G101B/3K 20 | 109 105 105 | 2T 5 | S 180 | |
| HOLDER/PLATZ | IS 600-23 | 12 | N 600 50 V | E 35 SDN | KS135/3K 20 | 134 134 134 | PT 5 | S 200 | |
| | EL 800IS-35 | 15 | N 800 50 V | E 35 SDN | KS160/3K 20 | 159 158 156 | T 5 | KH 188 | |
| RAU | Spridomat 600 | 12 | N 600 25 VH | E 30 SDN | M120/2KM 20 | 130 121 120 | T 5 | H 220 | |
| | Spridomat 800 | 15 | N 800 25 VH | E 30 SDN | M200/4KM 20 | 202 201 200 | T 7 | KH 200 | |

| D U E S E N | | | | | BEDIENUNGSARMATUR | | GEWICHT | ABMESSUNGEN | PREIS | Gesamt-beur-teilung |
|---|--|---|--------------|----------------------|--|--|---|---|--------------|---------------------------------------|
| Düsenträger: ...-fach M=Metall K=Kunststoff B=Bajonett-kappen | Spritzenauigkeit | | | | Mengenregler M=Membran- S=Starr- ventil- prinzip m=Metall k=Kunststoff | Manometer Innen-Ø max. Druck Skalen- teilung | Leerge- wicht Traktor- vorder- achsente- lastung | Länge/ Transport- breite/ Höhe | März 1987 | 1=befriedigend 2=gut 3=sehr gut |
| | Spritzmenge: A=500 B=250 1/ha | Querverteilung je 10 cm der Arbeitsbreite | | | | | | | | |
| | | Abweichungen vom Mittelwert in % | | | | | | | | |
| | | maximale (+) | Ø (-) | Werte über ± 15 % | | | | | | |
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1M B | A 7,4 B 3,9 | 16,7 12,1 | 5,4 | 1 | Mn | 57/60 0,5-2 | 350 572 | 125/186 186 | 9'885 | 2-3 |
| 1M B | A 7,4 B 3,9 | 15,4 14,2 | 5,5 | 2 | Mn | 55/25 1 | 463 662 | 141/275 170 | 14'000 | 2-3 |
| 3K B | A 3,9 B 3,9 | 10,6 10,5 | 4,3 | | Mn | 55/25 1 | 502 717 | 154/250 209 | 11'400 | 2-3 |
| 1K B | A 4,4 B 1,1 | 23,8 17,2 | 7,3 | 7 | Sk | 60/25 1 | 119 319 | 120/250 152 | 3'650 | 1 |
| 1K B | A 3,4 B 2,4 | 17,2 13,1 | 4,1 | 3 | Sk | 54/60 0,5-10 | 331 574 | 155/265 163 | 5'030 | 1-2 |
| 1K B | A 3,4 B 2,4 | 17,8 13,7 | 4,0 | 1 | Sk | 56/60 0,5-10 | 341 585 | 145/250 163 | 6'090 | 1-2 |
| 1K B | A 3,4 B 2,4 | 19,4 14,2 | 4,0 | 1 | Sk | 54/60 0,5-10 | 378 632 | 155/258 176 | 9'090 | 1-2 |
| 1 M | A 4,5 B 4,5 | 23,5 11,8 | 6,4 | 3 | Sk | 54/60 0,5-10 | 376 626 | 168/250 167 | 11'000 | 1-2 |
| 1K B | A 4,5 B 2,2 | 22,4 9,6 | 5,1 | 8 | Sk | 55/60 0,5-10 | 229 462 | 120/260 150 | 4'880 | 1-2 |
| 1M B | A 4,5 B 2,2 | 16,3 13,4 | 4,9 | 3 | Mn | 54/60 0,5-10 | 351 596 | 145/205 186 | 9'910 | 2-3 |
| 1M B | A 4,5 B 2,2 | 20,8 19,9 | 5,5 | 5 | Mn | 54/60 0,5-10 | 526 814 | 146/257 186 | 21'940 | 2-3 |
| 1K B | A 5,2 B 2,6 | 23,2 15,1 (13,5)(11,4) | 9,3 (4,9) | 10 | Sk | 60/16 0,2 | 301 565 | 160/190 213 | 4'620 | 1-2 |
| 3K B | A 5,2 B 2,6 | 24,8 14,1 (12,8)(11,8) | 7,4 (5,0) | 11 | Sk | 60/16 0,2 | 346 595 | 158/225 230 | 5'820 | 2 |
| 3K | A 5,2 B 2,6 | 15,7 11,5 | 4,3 | 1 | Sk | 60/16 0,2 | 476 763 | 175/240 245 | 11'440 | 2-3 |
| 4K | A 4,5 B 4,7 | 24,0 13,8 | 6,4 | 7 | k | 51/25 1 | 164 339 | 143/255 173 | 4'000 | 1 |
| 4K | A 4,5 B 2,2 | 17,5 10,4 | 5,3 | 4 | Sk | 51/25 1 | 253 506 | 140/253 186 | 5'620 | 2 |
| 4K | A 4,9 B 4,0 | 18,1 9,9 | 5,0 | 4 | Mk | 51/25 1 | 349 612 | 160/250 232 | 8'690 | 2-3 |
| 1K B | A 2,5 B 2,4 | 12,8 11,3 | 4,8 | | Sm | 56/25 0,1-0,2 | 356 572 | 140/273 238 | 7'502 | 2 |
| 1K B | A 2,5 B 2,4 | 17,0 12,2 | 5,3 | 2 | Sm | 53/25 0,1-0,2 | 606 895 | 160/298 236 | 17'008 | 2-3 |
| 1K B | A 5,2 | 20,6 13,4 | 5,1 | 2 | Sk | 110/10 0,1-0,5 | 417 701 | 155/271 220 | 8'695 | 2 |
| 1K B | A 2,4 | 15,6 15,2 | 6,0 | 5 | Sk | 110/10 0,1-0,5 | 682 1012 | 270/285 223 | 14'498 | 2 |

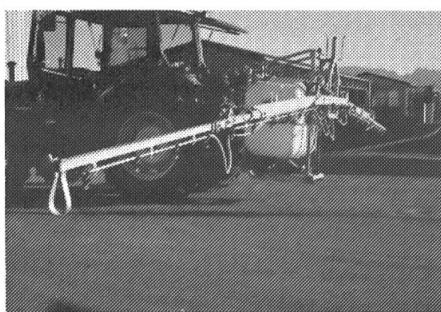


Abb. 5: Hydraulisch klappbare Spritzgestänge erleichtern die Spritzarbeiten, wenn sie nach Ausklappen nicht zusätzlich in eine waagrechte Stellung korrigiert werden müssen (Favaro).

Für Arbeiten in unregelmässigen Hängen ist hingegen eine hydraulische bzw. elektrische Hangsteuerung vorteilhafter (Birchmeier, Favaro Colibri, Fischer 15 m, Platz EL).

Das Aus- und Einklappen erfolgt bei Favaro, Hardi, Rau seitlich und ist raumsparend sowie gewichtsgünstig in Transportstellung (Abb. 5). Ein separates Einklappen der äusseren Gestängeteile wegen Hindernisse an Feldrändern ist nur bei Favaro, Florida und Fischer gewährleistet.

Ein wirksamer Schutz der Seitenausleger oder der Auslegerenden vor Beschädigungen beim Berühren fester Hindernisse ist meist über Gelenke gewährleistet.

Spritzgenauigkeit der Düsen (11–14). Bei den Messungen der Ausbringmenge der einzelnen Düsen lagen die maximalen Abweichungen vom Mittelwert meist unter der Toleranzgrenze von $\pm 5\%$.

Die Messungen der **Querverteilung** in 10 cm-Abschnitte der Arbeitsbreite erfolgten bei einer Düsenhöhe von 50 cm (Florida, Favaro; 80 cm) über dem Rinnenprüfstand (Abb. 6). Im allgemeinen wurden befriedigende bis gute Ergebnisse erreicht. Die Hälfte der Fabrikate wies allerdings an drei bis sogar elf Messstellen der Arbeitsbreite Abweichungen über die $\pm 15\%$ -Toleranzgrenze auf. Die Ursachen sind je nach Spritzgerät auf folgende Unzulänglichkeiten zurückzuführen:

- Spritzgestänge nicht in allen Abschnitten waagrecht
- Spritzgestänge-Mittelteil zu nahe am Chassis befestigt
- Düsenhalterungen nicht immer genau senkrecht
- Behinderungen durch hängende Schläuche oder Schutzbügel am Gestängeende
- Düsen-Anstellwinkel zum Spritzrohr unter 5° (Spritzstrahl-Berührung).

Eine nachträgliche Vergrösserung des Düsenanstellwinkels

bei Hardi wirkte sich vorteilhaft auf die Querverteilung aus (Spalte 12, 13 in Klammern). Die Mehrheit der Spritzen wurde für die Spritzmengen von 500 und 250 l/ha richtigerweise mit zwei Flachstrahldüsen-Sätzen mit 110° -Spritzwinkel und einem festen Anstellwinkel zum Spritzgestänge geliefert. Wegen der Gefahr der Spritzstrahl-Berührung ist ein fester Anstellwinkel von $8-10^\circ$ vorteilhaft. Die Mehrfach- und Schnellwechseldüsen mit Bajonettkappen tragen zu einer merklichen Arbeitszeitseinsenkung beim Düsenwechseln bei (Abb. 7). Die Verwendung von Düsen mit 80° -Spritzwinkel (Favaro, Florida) oder ohne festen Anstellwinkel (bei Tecno-ma, Florida, Hardi LY) ist gegenwärtig aus arbeitstechnischen Gründen nicht empfehlenswert. Das gleiche betrifft die Düsen aus Messing, welche bedeutend verschleissanfälliger sind als diejenigen aus Keramik, Alumax oder Kunststoff.

Zur **Nachtropfverhinderung** der Düsen nach Abstellen der Brühzezuführung waren alle Fabrikate mit funktionssicheren Membranrückschlagventilen ausgerüstet.

Bei **Düsenträger** (10) ist eine kompakte, mit Spritzrohr und Gestänge gut integrierte Bau-



Abb. 6: Beispiele einer guten und einer schlechten Querverteilung am Rinnenprüfstand.

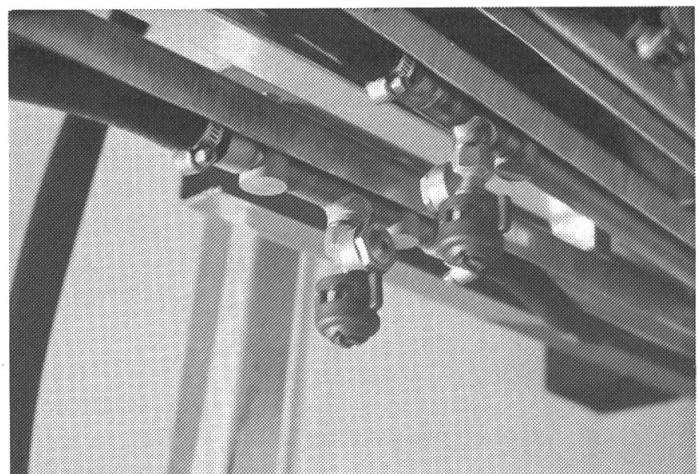
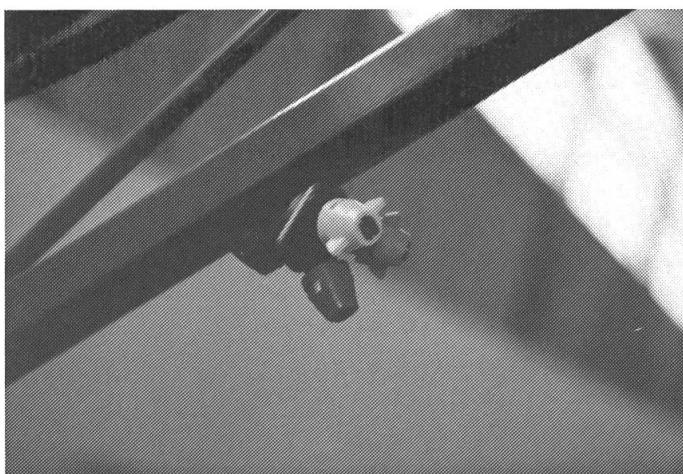


Abb. 7: Mehrfach- und Schnellwechseldüsen mit Bajonettkappen und festem Anstellwinkel gehören meist zur Standardausrüstung.

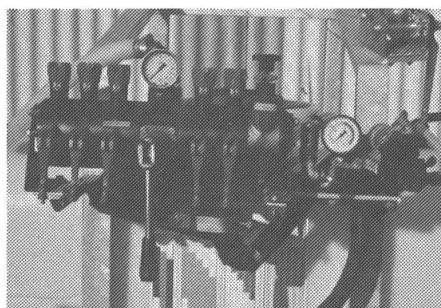
form vorteilhaft. Die relativ langen Düsenhalter bei Favarro, Florida und Berthoud sind beim Anfahren an Hindernisse einer grösseren Beschädigungsgefahr ausgesetzt.

Bei den **Bedienungsarmaturen** (15, 16) wurden die Arbeitsgenauigkeit der mechanischen und elektronischen Dosiereinrichtungen, der Manometer sowie ihre Handhabung überprüft. Eine genaue Brühedosierung/ha über ein Federdruckventil, das gleichzeitig als Sicherheitsventil für die Pumpe und Armatur dient, erfordert eine konstante Fahrgeschwindigkeit (Berthoud-Standard).

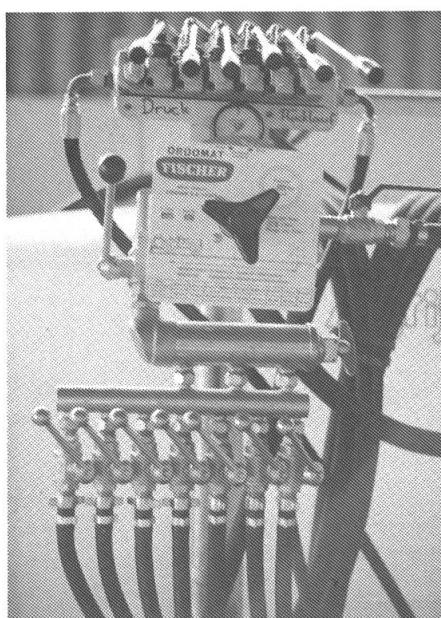
Die Proportional-Mengenregler mit Starrventil- oder Gleichdruckmembran-Prinzip erlauben hingegen eine genaue Brühedosierung auch bei schwankender Traktor-Motordrehzahl in einem Schaltgang.

Bei **Starrventil-Regler** (Abb. 8) wird der Querschnitt und dadurch die Brühstromteilung im gewünschten Verhältnis zu Düsen und Rücklauf mit einem federlosen Ventil fest eingestellt. Bei schwankender Motordrehzahl wird die Brühemenge proportional zur Fahrgeschwindigkeit in einem Schaltgang durch die Düsen ausgebracht.

Abb. 8: Beispiele von Gleichdruck-Bedienungsarmaturen mit mechanischem Mengenregler mit:



Starventil-Prinzip



Membran-Prinzip.

Bei **Membran-Regler** (System Bermatic: Berthoud, Birchmeier, Fischer) mit integrierter Gleich-

druckautomatik werden die erforderliche Spritzmenge/ha und der Druck über ein Drosselventil eingestellt. Bei Reduktion der Spritzbreite wird der Druckausgleich automatisch durch eine Gleichgewichtsmembrane (hydraulische Druckwaage) vorgenommen. Der Hauptvorteil gegenüber dem Starrventilregler liegt in einer automatischen Anpassung des Druckes und der Ausbringmenge, wenn neben Sektorhähnen auch einzelne Düsen geschlossen werden. Auch das Justieren der Gleichdruckventile entfällt.

Die Überprüfung der Mengenregler erfolgte in einem Zapfwel lendrehzahl-Bereich von 425 und 575 U/min (Favarro 450–550 U/min) und einem Schaltgang. Diese Drehzahl schwankungen bewirkten gegenüber der Ausbringmenge mit der konstanten Zapfwel lendrehzahl von 500 U/min meist geringe Abweichungen von 0,4 bis 1% (Hardi, Favarro: 1,9–2%).

Die **elektronischen Kontroll- und Regeleinrichtungen** wurden für die Prüfung von Birchmeier, Fischer, Platz und Rau geliefert.

Die **Kontrolleinrichtungen** Fischer-Hektron und Rau-Quantotron (Fr. 2500.– bis 3000.–)



Abb. 9: Monitor eines elektronischen Kontrollgerätes mit gleichzeitiger Anzeige von Fahrgeschwindigkeit (km/h) und Ausbringmenge (l/ha).

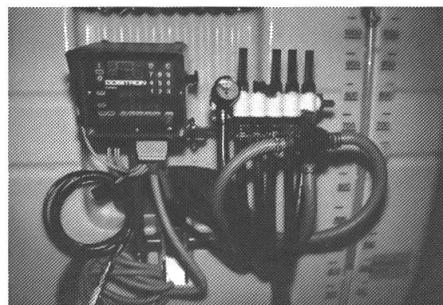
bestehen aus einer Geschwindigkeits- und Durchflussmess einrichtung sowie einem Monitor (Rechner) mit Digitalanzeigetafel (Abb. 9). Die Fahrgeschwindigkeit wird dem Vorderrad bzw. der Kardanwelle und die Durchflussmenge zu den Düsen laufend mit Sensoren erfasst; die Impulse werden im Monitor berechnet und zur Anzeige (km/h, l/min, l/ha usw.) umgewandelt. Die eigentliche Brüchedosierung erfolgt über die erwähnten mechanischen Proportional-Regler. Die eventuellen Abweichungen von der Sollmenge/ha müssen manuell über den Druck bzw. die Fahrgeschwindigkeit korrigiert werden.

Die **elektronischen Regeleinrichtungen** Birchmeier-Spraycontrol und Holder/Platz-Dositron Standard (Fr. 8300.– bzw. 5904.–) haben darüber hinaus eine Regelfunktion, das heisst die erforderliche Düsendiffusmenge wird selbsttätig der Fahrgeschwindigkeit angepasst (Abb. 10). Das Fischer-Servometer (Fr. 6360.– bis 6830.–) ist ein elektronisches Überwachungs- und Steuergerät mit elektrischer Fernbedienung. Die Brüchedosierung erfolgt über den Membranregler, und die Abweichungen von der Sollmenge/ha müssen über eine Druckänderung am Monitor von Hand korrigiert werden.

Die Anzeige- oder Dosierge nauigkeit der elektronischen Bedienungsarmaturen hängt hauptsächlich von der Messge nauigkeit der Fahrgeschwindigkeit und der Durchflussmenge ab. Nach exakter Eichung stimmte die Anzeige der Monitore mit den tatsächlichen Aus bringmengen/ha meist mit einer 1–2%igen Abweichung überein (Zapfwelldrehzahl 425 bis 575 U/min).

Der Schlupf des Vorderrads ist gering, wird aber durch die Messeinrichtung nicht erfasst. Bei Geschwindigkeitsschwankungen sind vier Magnete am Vorderrad besser als nur zwei. Bei den Durchflussmesser ist

Abb. 10:
Elektronische Regeleinrichtung mit
Fernbedienung der Spritzen:



Holder, Dositron-Standard



Birchmeier-Spraycontrol, Monitor

eine Turbine dem Flügelrad vorzuziehen.

Gesamthaft betrachtet, bieten elektronische Kontroll- und Regeleinrichtungen mehr Bedienungskomfort und eine laufende Überwachung des Spritzvorganges sowie Messdatenspeicherung.

Ein Wechseln des Traktorganges während dem Spritzen ist wegen der grossen Druckunterschiede (Tropfengrösse) nicht empfehlenswert. Eine Bewährung unter Praxisbedingungen, Störungsanfälligkeit, Mittelabagerungen usw. steht noch aus.

Die **Anzeigegenauigkeit der Manometer** (16) war in einem Druckbereich von 1 bis 15–20 bar (Rau nur bis 5,3 bar) ausreichend.

Die Bedienung der hydraulisch klappbaren Spritzgestänge über einen Steuerblock (Birchmeier, Florida, Fischer, Hardi, Favaro-Colibri) ist vorteilhaft und erfordert nur einen Druck- und Rücklaufanschluss am Traktor.

Die **Vorderachsentlastung** (17) des Traktors wurde bei gefülltem Nennvolumen, Radstand 227 cm, Unterlenkerlänge 82 cm und Spritzen-Rahmenhöhe von 50 cm ab Boden ermittelt. Sie hat besonders bei Spritzen mit 800 l-Behältern hohe Werte von 717 bis 1012 kg erreicht.

Signalisierung und Unfallschutz. Die Anmelder wurden über die festgestellten Mängel durch die Beratungsstelle für Unfallverhütung orientiert.

Der **Preis** (19) bezieht sich jeweils auf die in der Tabelle auf geführte und im Text erwähnte Ausrüstung. Bei Holder-Platz EL ist die elektronische Dosierung «Dositron-Standard» und bei Birchmeier 600, Fischer Exakta 15 m und Rau 800 eine Beleuchtung im Preis inbegriffen.

Die Gesamtbeurteilung (20) bezieht sich auf die Ausrüstung, Arbeitsqualität, Handhabung, Funktionssicherheit, Hangtauglichkeit und die Qualität der Bauelemente der Spritzen im Hinblick auf die gegenwärtigen Anforderungen der Spritztechnik.

Schluss

In der Entwicklung von Feldspritzen sind zahlreiche Fortschritte bezüglich Geräteausstattung, Funktionssicherheit und Bedienungskomfort erzielt worden. Der technische Ent-

wicklungsstand zwischen oder sogar innerhalb der Marken ist allerdings recht unterschiedlich. Die verschiedenen Regeleinrichtungen erlauben eine recht genaue Brühedosierung/ha auch bei schwankender Traktormotordrehzahl in einem Schaltgang. Elektronische Kontroll- und Regeleinrichtungen bieten eine Arbeitserleichterung und mehr Bedienungskomfort – vorausgesetzt, dass sie richtig geeicht sind. Aus Kostengründen kommen die Regeleinrichtungen nur für Grossbetriebe und Lohnunternehmer in Betracht. Die übrigen Betriebe sind gegenwärtig besser bedient, wenn sie eine gute Spritzenausstattung mit Fernbedienung usw. anschaffen als eine teure Elektronik.

Allfällige Anfragen über das behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (8356 Tänikon) angefordert werden.

| | | |
|----|---|---------------------|
| ZH | Schwarzer Otto, Landw. Schule Weinland, 8408 Wülflingen | Tel. 052 - 25 31 24 |
| BE | Brunner Samuel, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich | Tel. 033 - 54 11 67 |
| | Herrenschwand Willy, Landw. Schule Seeland, 3232 Ins | Tel. 032 - 83 32 32 |
| | Hofmann Hans Ueli, Landw. Schule Waldhof, 4900 Langenthal | Tel. 063 - 22 30 33 |
| | Marthaler Hansueli, Landw. Schule Langnau, 3552 Bärau | Tel. 035 - 2 42 66 |
| | Marti Fritz, Landw. Schule Rütti, 3052 Zollikofen | Tel. 031 - 57 31 41 |
| | Mumenthaler Rudolf, 3752 Wimmis | Tel. 033 - 57 11 16 |
| LU | Moser Anton, Landw. Schule Schüpfeheim, 6170 Schüpfeheim | Tel. 041 - 76 15 91 |
| | Schäli Ueli, Landw. Schule Willisau, 6130 Willisau | Tel. 045 - 81 33 18 |
| | Wandeler Erwin, Bühlstrasse, 6207 Nottwil | Tel. 045 - 54 14 03 |
| | Widmer Norbert, Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain | Tel. 041 - 88 20 22 |
| UR | Zurfluh Hans, Hochweg, 6468 Attinghausen | Tel. 044 - 2 15 36 |
| SZ | Föhn Josef, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon | Tel. 055 - 47 33 44 |
| OW | Müller Erwin, Landw. Schule Obwalden, 6074 Giswil | Tel. 041 - 68 16 16 |
| NW | Isaak Franz, Breitenhaus, 6370 Stans | Tel. 041 - 63 11 22 |
| ZG | Müller Alfons, Landw. Schule Schluechthof, 6330 Cham | Tel. 042 - 36 46 46 |
| FR | Krebs Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux | Tel. 037 - 82 11 61 |
| SO | Tschumi Fredi, Landw. Schule Wallierhof, 4533 Riedholz | Tel. 065 - 22 93 42 |
| BL | Ziörjen Fritz, Landw. Schule Ebenrain, 4450 Sissach | Tel. 061 - 98 18 97 |
| SH | Kant. landw. Bildungszentrum Charlottenfels, 8212 Neuhausen | Tel. 053 - 2 33 21 |
| AI | Pavlovic Vojislav, Marktgasse 10, 9050 Appenzell | Tel. 071 - 87 13 73 |
| AR | Berger Daniel, Werdegweg 10, 9053 Teufen | Tel. 071 - 33 26 33 |
| SG | Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez | Tel. 085 - 7 58 88 |
| | Pfister Theophil, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil | Tel. 071 - 83 16 70 |
| | Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil | Tel. 071 - 83 16 70 |
| GR | Stoffel Werner, Grabenstrasse 1, 7000 Chur | Tel. 081 - 21 33 48 |
| AG | Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen | Tel. 064 - 31 52 52 |
| TG | Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Mannenbach | Tel. 072 - 64 22 44 |
| TI | Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona, | Tel. 092 - 24 35 53 |
| | Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, 8307 Lindau | Tel. 052 - 33 19 21 |

FAT-Berichte erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 35.–, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8356 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520.