

# PRÜFBERICHT

des



**Julius Kühn-Instituts**  
**Bundesforschungsinstitut für**  
**Kulturpflanzen, Braunschweig**  
(ehemals Biologische Bundesanstalt - BBA)



**Düsendurchflußmessgerät Herbst FHK 3.30**

**Anerkannt als geeignet für die Druckmessung, die vergleichende Messung des Einzeldüsenausstoßes von Standard- und Injektordüsen in Spritz- und Sprühgeräten und die Messung des Einzeldüsenausstoßes von Standarddüsen (keine Injektordüsen)**

**Anmelder und Hersteller**  
Ernst Herbst Landtechnik  
Unterachtel 14-16  
92275 Hirschbach

**Anerkannt am**  
**23. Januar 2008**



Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz -  
Akkreditiertes Prüflabor nach ISO 17025



## Aufbau und Funktion

### 1. Ausrüstung

Messinstrument für die Erfassung von Einzeldüsen volumenströmen und zur Druckmessung an Spritz- und Sprühgeräten für Flächenkulturen bestehend aus dem Messinstrument (Messwertrechner) mit geeichtem Drucksensor, Durchflussmesser mit Silikonschlauch und verschiedenen Düsenadaptern, Datenkabel (RS 232 - Schnittstelle), verschiedene Düsenadapter und Transportkoffer aus Hartkunststoff sowie Tragepanel für die komplette Einheit mit Trageriemen und Ablaufrohr aus Edelstahl.



Abb. 2: Lieferumfang: Messwertrechner, Durchflussmesser, Adapter, Tragehilfe.

### 2. Einzelbauteile

#### Messwertrechner:

Akkubetriebener Messwertrechner mit Ladegerät und geeichtem, fest verdrahtetem Drucksensor 0 bis 10 bar, RS 232-Schnittstelle und Flüssigkristallanzeigefeld sowie Folientastatur.



Abb. 3: Messwertrechner

Funktion: Anzeige von Druck (falls gleichzeitig Druckmessung gewünscht) und augenblicklicher Düsen volumenström. Speicherung von Messwerten über Tastendruck. Bei einer Reihemessung wird der Gesamtmittelwert der gemessenen Düsen und die Einzeldüsenabweichung vom Mittelwert ständig neu berechnet und angezeigt. Die gespeicherten Daten können über eine COM-Schnittstelle per Kabel oder alternativ kabellos über eine W-Lan Schnittstelle einfach auf einen PC übertragen oder ausgerückt werden. Als weitere Option kann das Gerät auch mit der Kontrollberichtsoftware gekoppelt werden. Die Messwerte lassen sich dann graphisch darstellen und als Ergebnis in das Prüfprotokoll eintragen.

#### Dateneingabe:

über Folientastatur (Funktionstasten); die Dateneingabe ist Menügesteuert und erfolgt mit Pfeiltasten in Verbindung mit der „ENTER“-Taste. Das Gerät wird ab Werk kalibriert geliefert. Die Anzeigegenauigkeit des Durchflussmessers kann über einen PIN-Zugang nachjustiert werden. Der Drucksensor ist nur durch das Eichamt oder den Hersteller in Verbindung mit dem Öffnen des Gehäuses nachjustierbar. Uhrzeit, Messausdruck, Speichern und Datenübertragung bleiben für den Anwender frei zugänglich.



#### Durchflussmesser:

mechanisch arbeitender Durchflussmesser (Flügelrad) mit Kunststoffgehäuse. Zu- und Ablauf über entsprechend lange Schläuche aus Silikon (8 mm Innendurchmesser, 2 mm Wanddicke). Zuführschlauch mit 950 mm Länge (ohne Adapter), Ausgangsschlauch 500 mm Länge plus Ablaufrohr aus Edelstahl mit 400 mm Länge (8 mm Innendurchmesser, 1 mm Wandstärke).

Abb. 4: Durchflussmesser

Tragehilfe:



Kunststoffhalterung mit zwei Tragebügeln und Tragriemen (Halsriemen) zur Aufnahme des Messwertrechners und mit Halterung für den Einzeldüsenadapter. Ablauf der Messflüssigkeit über ein vom Anwender weggerichtetes Edelstahlrohr.

*Abb. 5: Die Tragehilfe nimmt alle erforderlichen Messgeräte auf und führt die gemessene Wassermenge über ein Edelstahlrohr von Anwender weg.*

Einzeldüsenadapter:



a) Langform (Bild oben, Bildmitte) - für alle gängigen Düsen, auch lange Injektordüsen geeignet.

b) Kurzform für Bajonettkappe (oberes Bild links) Adapter mit seitlichen Aussparungen für die Verwendung mit entsprechenden Bajonettkappen (TeeJet). Für Standarddüsen und kurze Injektordüsen geeignet.

c) Universaldüsenadapter mit Halteklauen (oberes Bild rechts) - gut geeignet für die Messung an Sprühgeräten oder wenn zusätzlich noch der Druck an den Düsen bestimmt werden soll.



e) Y-Adapter (unteres Bild) zur kombinierten Druck- und Einzeldüsenmessung sowie Kappenadapter für Lechler, TeeJet, Hardi und RAU.

Maße:

Koffer: 435 mm Breite, 395 mm Höhe, 190 mm Tiefe.  
Messwertrechner: 120 mm Breite, 200 mm Länge, 60 mm Höhe.

Tragehilfe: 410 mm Breite, 250 mm Länge.

Gesamtgewicht der einsatzbereiten Einheit: 2,88 kg

**Beurteilung**

Das leicht transportable Messgerät gestattet die Bestimmung des Einzeldüsenvolumenstromes einer oder mehrerer Düsen mit Hilfe eines Durchflussmessers, der im Messbereich zwischen 0,5 bis 7 l/min arbeitet. Der in der Prüfung festgestellte Anzeigefehler liegt ab einem Volumenstrom von 0,9 l/min unterhalb von 1,5 % bezogen auf den jeweiligen Messwert. Die absoluten Abweichungen der Messwerte zu den tatsächlichen Volumenströmen liegen unter 20 ml. Durch die beigelegten Adapter kann das Messgerät für fast alle gängigen Düse-Kappe-Kombinationen verwendet werden. Eine Ausnahme bilden die Düse-Kappe-Kombinationen von TeeJet, „XRC“, welche nicht vollflächig abgedichtet werden können.

Aufgrund der Verwendung der dicht schließenden Adapter besteht die Gefahr eines Messfehlers bei Injektordüsen, wenn die Luftansaugöffnung verdeckt wird. Hier kann der Messfehler zwischen 6 und 18 % betragen (abhängig vom Druck und Art der Düse). Messungen zur Absolutbestimmung des Düsenvolumenstromes sollten daher mit Injektordüsen unterbleiben. Vergleichende Messungen zur Bestimmung der Streuung einer Düsenreihe sind aber auch mit Injektordüsen möglich.

Agrotop Turbodrop-Düsen lassen sich mit dem System nicht vermessen, da hier Lufteinschlüsse in der Messleitung die Ergebnisse verfälschen.

Für eine ausreichend genaue Messung hat sich der Anwender zu vergewissern, dass in der Messleitung keine Luftblasen mehr vorhanden sind. Vor Messbeginn ist auf einen ausreichend langen Vorlauf zu achten. In der Regel ist hierfür vor der ersten Messung eine Zeitspanne von 5 Sek. ausreichend.

Für die Kontrolle des Druckes an den Düsen ist das mitgelieferte Y-Stück auf die Düsenverschraubung aufzusetzen und der Drucksensor mit der Minimeskupplung anzuschließen. Der Drucksensor ist geeicht und daher fest mit dem Anzeigergerät verbunden. Der Messfehler des Drucksensors ist im gesamten Druckbereich (0 bis 10 bar) kleiner als 0,1 bar.

#### Gerätesicherheit

Das Gerät wurde vom Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufgenossenschaften -Hauptstelle für Sicherheit und Gesundheitsschutz- sicherheitstechnisch begutachtet und erfüllt die zum Zeitpunkt der Begutachtung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen.

#### Bewährung im praktischen Einsatz

Das Gerät hat sich beim praktischen Einsatz im Rahmen der Gerätekontrolle bewährt. Im Jahr 2007 wurde das Gerät für die Kontrolle von Gießwägen eingesetzt. Bei der Messung erwies sich die Hilfe einer zweiten Person als vorteilhaft. Die Düsen eines Gießwagens mit 24 m Arbeitsbreite ließen sich auf diese Weise in ca. 9 min vermessen.

#### Prüfergebnisse - Anzeigegenauigkeit

Düse	Druck	Volumenstrom		Differenz (ml)
		JKI (Waage, l/min)	Herbst FHK 3.30 (l/min)	
Lechler AD 120 015	2,0	0,521	0,500	21,0
Lechler ID 120 025	2,0	0,964	0,950	14,0
	3,0	1,113	1,110	3,0
	5,0	1,369	1,360	9,0
	8,0	1,677	1,680	3,0
Lechler IDK 120 05	1,0	1,254	1,250	4,0
	3,0	2,268	2,280	12,0
	6,0	3,019	3,050	31,0
Lechler LU 120 08	5,0	4,212	4,210	2,0
Agrotop AirMix 110 03	3,0	1,331	1,330	1,0
Agrotop TVI 80 015	6,0	0,878	0,880	2,0

#### Serienmessung von 24 Düsen

Düse	Druck	Volumenstrom		Differenz (ml)
		JKI (Waage, l/min)	Herbst FHK 3.30 (l/min)	
TTJ60 110 04	1,0	0,905	0,913	8,0
	3,0	1,610	1,629	19,0

#### Einsatzprüfstelle

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Nevinghoff 40  
48135 Münster

#### Technische Prüfung

Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz  
des Julius Kühn-Institutes  
Messeweg 11-12,  
38104 Braunschweig