

Prüfbericht

des

Julius Kühn-Institut

Bundesforschungsinstitut für
Kulturpflanzen, Braunschweig



Anhängesprüngerät mit Recyclingeinrichtung Type 3R2T

Anerkannt für Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau

Anmelder und Hersteller

KWH Holland BV
Remmerden 32
3911TZ RHENEN
NIEDERLANDE

Anerkannt am

28. Juni 2022

Ausrüstung und Abmessungen



1. Fahrgestell

Fahrgestell mit Tandemfahrwerk aus Stahlnormprofilen (feuerverzinkt) mit Zweikreis-Druckluftbremsanlage. Starrdeichsel mit Zugöse für die Acker-schienenanhangung. Das Anhängesprühgerät ist für eine Geschwindigkeit von 25 km/h ausgelegt und hat eine unabhängige Bremsanlage sowie eine mechanische Feststellbremse. Das Fahrwerk verfügt desweiteren über eine per Handkurbel ausfahrbare Abstellstütze.

Die Spurweite der hinteren Achse lässt sich hydraulisch verstellen um den Bodendruck zu vermindern.

Bereifung: 4 x 350/55 –16

Spurbreite: 1150 mm

Bodenfreiheit: ca. 260 mm Deichsel, 330 mm Rahmen.



Abb. 2 und 3: Das Fahrgestell ist mit Starrdeichsel und Tandemfahrwerk ausgestattet. Für die Gelenkweile gibt es eine sinnvolle Ablage beim Abstellen des Gerätes.



2. Flüssigkeitsbehälter

1500 l Flüssigkeitsbehälter aus Polyester (glasfaserverstärkt) mit zwei direkt anzeigenden Skalen (Ableseung über Füllstandschlauch) auf der vorderen rechten Seite (Volumenmarkierung von 100 bis 1700 l, Skalenteilung 50 l) sowie auf der in Fahrtrichtung linken Geräteseite (Volumenmarkierung 200 bis 1700 l, Skalenteilung 50 l). Entleerung des Behälters über ein gut zugängliches Ablassventil an der linken Seite (Kugelhahn). Zur Behälterinnenreinigung sind zwei rotierende Reinigungsdüsen im mittleren Behälterbereich angebracht. Das abschaltbare Druckrührwerk besteht aus einer großen Injektordüse vorn links unmittelbar über dem Behälterboden sowie einem Rührsystem mit auf dem Boden verlegten PE-Rohren mit montierten Injektordüsen, welche in verschiedene Behälterbereiche gerichtet sind.

Volumen: 1775 l (Nennvolumen 1500 l), 18,3 %
Übergröße

Einfüllöffnung: 405 mm Innendurchmesser,
382 mm oberer Innendurchmesser (Siebauflage), zylindrischer Siebeinsatz aus Edelstahlblech mit 1,0 mm Maschenweite und 345 mm Tiefe.



Abb. 4 und 5: Der Füllstand wird mit einem Füllstandschlauch angezeigt (oben). Das Rührwerk ist aufwändig konstruiert (links).

3. Spülwasserbehälter

Im Gerätebehälter integrierter Spülwasserbehälter aus Polyester für die Verdünnung der technischen Restmenge, zur Gerätereinigung sowie zum Spülen der flüssigkeitsführenden Geräteteile bei Arbeitsunterbrechung. Das Spülen der Schlauchleitungen und der Pumpe bei gefülltem Behälter ist möglich. Der Rücklauf der Armatur wird dazu in die Saugleitung zur Pumpe eingespeist.

Volumen: 118 l

Befüllung: über Schraubdeckel (Position vorn seitlich links)

Entleerung: über Schlauchleitung und Dreiwege-Ventil in die Ansaugleitung zur Pumpe (Einmündung vor dem Saugfilter).

Handwaschbehälter: Separater Handwaschbehälter aus Polyethylen im Gerätefrontbereich mit 15 l Volumen und Zapfhahn.

4. Pumpe

Vierkammer-Membranpumpe Typ Comet IDS 1701. Antrieb über Teleskopgelenkwelle mit Zapfwellen-normprofil. Die Pumpe weist einen Durchtrieb auf, der durch den Behälter zum Gebläsegetriebe führt.



Volumenstrom: 165 l/min bei drucklosem Lauf und 162 l/min bei Nenndruck 50 bar (Nenndrehzahl 540 min⁻¹).

Abb. 6: Die Pumpe Comet IDS 1701 wird über eine Weitwinkelgelenkwelle angetrieben.

5. Gebläse

Radialgebläse mit einem Laufrad und Überzeilengestänge. Luftverteilung mittels dreier Gebläsekästen aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Luftmengenregulierung über Steuerklappen im Luftstrom zu den drei einzelnen Luftverteilern. Je Luftverteiler 18 Auslässe mit jeweils einem Dreifachdüsenkörper in Fahrtrichtung vor dem Luftauslass. Manuelle Luftmengenregulierung auf der linken und rechten Geräteseite über elektrische Verstellklappen im Luftstrom. Im Automatikbetrieb auch Regelung der Luftmenge in Abhängigkeit zur Seitenwindkomponente.



Lufteintritt: 2 x 300 mm Durchmesser

Luftaustritt: je drei Luftverteiler mit 18 einzelnen Luftaustrittsöffnungen im Abstand von 350 mm untereinander

Laufraddurchmesser: ca. 500 mm

Laufraddrehzahl: 2730 min⁻¹ bei 540 min⁻¹ Zapfwel-lendrehzahl

Mittlere Luftgeschwindigkeit in 75 cm Entfernung zur Gerätemitte: 14 m/s



Abb. 7 und 8: Die Luftverteilrohre bilden gleichzeitig das Traggestell für die Luftverteiler aus GFK (oben). Das Überzeilengestänge wird hydraulisch geklappt (links).

Volumenstrom bei Antriebsnenn Drehzahl: 16.600 m³/h
 Lautstärke in der Vorbeifahrt (7 m Entfernung, 1,25 m Messhöhe): 83 dB(A)
 Leistungsaufnahme Gesamtgerät mit Gebläse: 34,2 kW
 ohne Gebläse: 2,8 kW

Abb. 12: Luftverteilung (Luftgeschwindigkeiten in den Luftauslässen, m/s)

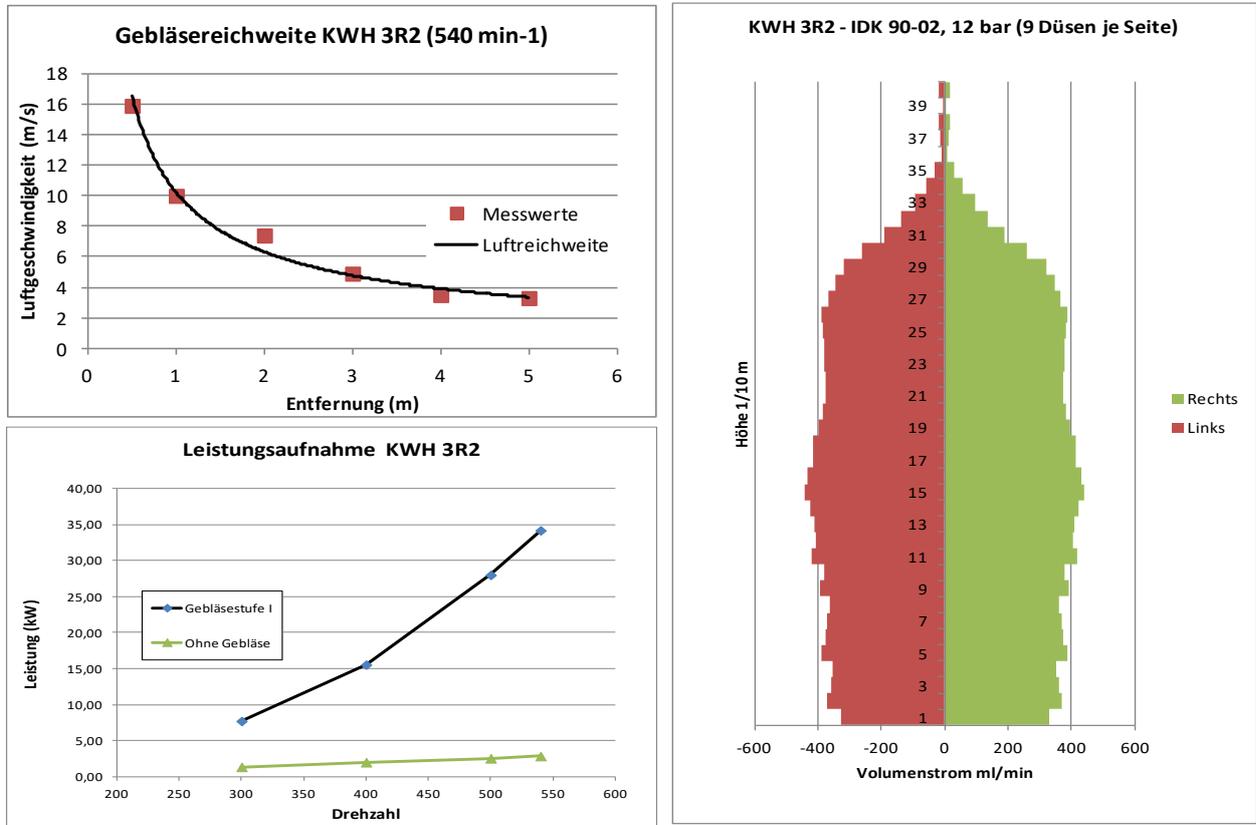


Abb. 9, 10 u. 11: Gebläse Reichweite, Leistungsaufnahme und Flüssigkeitsverteilung am Prüfstand in 1,5 m Entfernung von der Gerätemitte.

	Links		Mitte		Rechts		
(m/s)							(m/s)
25,7	18	58,5	58,5	18	25,7	25,7	
37	25	59	59	25	37	37	
41,4	32,8	57,7	57,7	32,8	41,4	41,4	
41,5	36,4	59	59	36,4	41,5	41,5	
40,4	37,5	60,3	60,3	37,5	40,4	40,4	
40,4	38,3	59,1	59,1	38,3	40,4	40,4	
40	38	60	60	38	40	40	
39,9	38,1	59	59	38,1	39,9	39,9	
39,3	37,5	57	57	37,5	39,3	39,3	

6. Düsen



Körper: Dreifach-Schwenkdüsenkörper mit Gewindestutzen aus Kunststoff in Fahrtrichtung vor dem Luftaustritt angeordnet. Düsen mittels Bajonettkappen eingesetzt. Abstand von Düse zu Düse 350 mm. Abstand der untersten Düse zum Boden 870 mm (mittlerer Verteiler) bzw. 570 mm (Außenverteiler).

Mundstücke:

Anzahl: 54 (6 x 9 Düsen),

Bauart: Hohlkegel-Injektordüsen Agrotop ALBUZ TVI 80 01.

Die beiden obersten Düsen jeder Düsenreihe lassen sich separat über ein Magnetventil schalten.

Abb. 13: Flüssigkeitsverteilung durch Dreifachdüsenkörper mit Membranventil

7. Recyclingeinrichtung



Auffangwände aus Kunststoffplanen an jeweils einem Rahmen aus Edelstahl einseitig rechts (wahlweise beidseitig lieferbar). Im unteren Bereich ein angeformter Sumpf mit einer Abdeckung aus Lochblech (verzinkt) zum Sammeln der aufgefangenen Flüssigkeit. Ableitung der Flüssigkeit über einen Saugschlauch mit 12 V Membranpumpe. Am Saugschlauch ein Filter mit 1 mm Maschenweite.



Abb. 14 und 15: Die Auffangwände sind am Grundgerät und an den Gebläsauslegern befestigt. Eine 12 V—Membranpumpe sorgt für das Abpumpen der aufgefangenen Flüssigkeit

8. Flüssigkeitsleitungen

Saugleitungssystem: Die Spritzflüssigkeit wird aus dem Behältersumpf über einen transparenten Saugschlauch mit Spiraleinlage und einen Saugfilter (rot, 0,6 mm Maschenweite, 320 cm² Filterfläche) entnommen. Vor dem Saugfilter befindet sich ein Dreiwegeventil, welches ein Umschalten zwischen Spritzflüssigkeitsbehälter und Spülwasserbehälter ermöglicht. Ansaugung daher wahlweise aus Spülwasser- oder Gerätebehälter. Der Saugfilter kann auch bei mit Flüssigkeit gefülltem Behälter zum Reinigen entnommen werden (federbelastetes Ventil im Saugfiltertopf).

Druckleitungssystem:

Der durch die Pumpe geförderte Volumenstrom wird über den Druckregler (Volumenstromteiler mit fest einstellbarem Querschnitt, regelt den Rücklauf in den Gerätebehälter) entweder zu den Teilbreitenventilen geleitet oder dem Rücklauf in den Behälter zugeführt. Der Rücklauf in den Behälter kann zur Vermeidung hoher Restmengen auch direkt in die Saugleitung der Pumpe umgeschaltet werden. Behälterinnenreinigung, Einspülsieb und Druckrührwerk sind über separate Kugelhähne direkt an der Pumpe zu aktivieren. An der Pumpe befindet sich auch ein freier Abgang, an den z. B. eine Außenreinigungseinrichtung angeschlossen werden kann.

9. Armatur



Abb. 16 (links) : Das Terminal wird mit einer Halterung im Griffbereich des Schlepperfahrers montiert. Abb. 17 (oben): Die Steuerung der Recyclingeinrichtung erfolgt über ein Zusatzterminal.

Aufgelöste Armatur bestehend aus dem Druckeinstellventil (elektromotorisch betrieben, regelt den Rücklauf in den Behälter), zwölf Teilbreitenventilen (elektromagnetisch betrieben) und dem Fernbedienungstableau mit Zentralschaltung, Teilbreitenschaltung, Druckverstellung sowie den Hydraulikfunktionen (Aus- / Einklappen der Überzeilenausleger, Aus- und Einfahren der seitlichen Ausleger). Betätigung der Hydraulik über elektrische Kreuzhebel im Tableau. Das Regelventil ist im Bereich der Pumpe angeordnet. Die Fernbedienung wird mittels einer Halterung im Griff- und Sichtbereich des Schlepperfahrers montiert. Die Druckverstellung erfolgt über einen elektrisch betätigten Druckregler und Tastschalter, die Teilbreiten- und Zentralschaltung erfolgen über Touchscreen. Bei Betätigen des Zentralschalters werden die Teilbreitenventile gleichzeitig geöffnet und geschlossen.

Anordnung: aufgelöste Armatur mit Druckeinstellventil im vorderen Pumpenbereich und den Teilbreitenventilen am Gebläseträger. Terminal im Griff- und Sichtbereich des Anwenders.



Abb. 18: Die elektromagnetisch schaltenden Teilbreitenventile sind unter einer Abdeckung am Gebläseträger platziert.

Absperrventile: Zentralabspernung durch gleichzeitiges Betätigen aller Teilbreitenventile; zur Einzelabspernung der Druckleitungen dienen elektromagnetisch betriebene Ventile ohne Gleichdruckfunktion.

Druckeinstellventil: Volumenstromteiler mit fest einstellbarem Querschnitt; über E-Motor stufenlos einstellbar (Volumenstromteilung auf Teilbreitenventile und Rücklauf in den Behälter). Druckentlastung über Zentralschaltknopf und Schließen der Teilbreitenventile. Max. Systemdruck 15 bar mit Sicherheitsventil.

Druckfilter: zwei zylindrische Filter (Messinggehäuse) mit Edelstahlfiltergaze und Filterrückspülung.

Druckanzeige: Flüssigkeitsgedämpftes Manometer mit 100 mm Gehäusedurchmesser von 0-60 bar, Teilung 0,2 bar von 0 bis 15 bar, Teilung 2,5 bar von 15 bis 20 bar und Teilung 2 bar von 20 bis 60 bar.



Abb. 19: Das Manometer im Frontbereich mit 100 mm Durchmesser.

10. Abmessungen und Gewichte

Breite:	1460 mm (Transportbreite), max. Breite 8120 mm (Überzeilengestänge ausgeklappt und ausgeschoben)
Länge:	4050 mm
Höhe:	3990 mm (Gestänge in Transportstellung)
Mögliche Reihenweiten:	3,0 m bis 3,7 m

11. Prüfungsergebnisse Hinweis: Die einzuhaltenden Werte sind mit * gekennzeichnet**10.1 Überprüfung der Ausbringung**

Düse	Druck (bar)	größte Abweichung v. Tabellenwert(%) * max. 10 %	Einzeldüsenausliterung, grösste Abweichung v. Mittelwert (%) * max 10 %
Lechler IDK 90-02 C	5,0	-8,85	9,28
Lechler IDK 90-02 C	10,0	-7,25	8,77

10.2 Manometer (* Güteklasse 2,5)

Die Güteklasse 2,5 wird ein gehalten. Der maximale Fehler der Anzeige betrug im Druckbereich bis 8 bar 0,2 bar und im Druckbereich von 8 bis 20 bar max. 0,3 bar.

10.3 Behälter

Baugruppe	Anforderung	Ergebnis
Behälterübergroße	> 5 %	18,3 %
Behälterskala	< 7,5 % Abw. bis 300 l < 5,0 % Abw. v. 300 - 1500 l	2,08 % bis 4,42 % 0,57 % bis 4,43 %
Technische Restmenge (waagrecht stehendes Gerät sowie bei Hangfahrten von max. 8,5°).	< 2 % vom Nennvolumen	1,2 % (bei waagrechtem Betrieb), 2 % (bei Fahrten hangauf mit max. 5°).
Frischwasserbehälter	mind. 10 % des Nennvolumens oder das 10-fache der verdünnbaren Restmenge Spülen und Verdünnen möglich?	10,5 - faches der verdünnbaren Restmenge (10,23 l) Ja
Rautiefe innen und außen	< 100 µm	< 97 µm (Innen), < 65 µm (Außen).
Rührwerkstest	max. +/- 15 % Abweichung	max. -10,2 %

Beurteilung**Fahrgestell**

Das verzinkte Fahrgestell mit Tandemachse ist mit einer Zugöse für den Anbau an die Schlepperackerschiene ausgerüstet. Die Deichsel ist starr und weist eine klappbare Ablage für die Gelenkwelle auf. Auf Wunsch kann die Maschine auch mit einer Knickdeichsel für die Unterlenkeranhängung ausgerüstet werden. Das Gerät ist ferner mit einer Zweikreis-Druckluftbremsanlage ausgestattet und bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h zugelassen.

Flüssigkeitsbehälter

Der Behälter aus Polyester ist innen und außen ausreichend glatt und an den Ecken abgerundet. Die Einfüllöffnung und der Siebeinsatz sind ausreichend groß. Sie ermöglichen ein zügiges Füllen; eine gute Reinigungsmöglichkeit ist gegeben. Eine Trittstufe auf der linken Geräteseite erleichtert die Erreichbarkeit der Einfüllöffnungen für Spülwasser- und Hauptbehälter. Die Behälterdeckel dichten ausreichend gut ab. Das in der Einfüllöffnung integrierte Sieb ist aus Edelstahl gefertigt und mit einer Einspüldüse am Siebboden versehen, die das Einspülen von pulverförmigen Mitteln verbessert. Die Volumenskalen (vorn und links) mit Füllstandsschläuchen sind gut abzulesen. Die Kontrolle des Behälterinhaltes ist über die vordere Skala vom Schlepper aus möglich. Der Behälter hat mit einer Übergroße von 18,3 % eine sehr gute Reserve für eventuelle Schaumbildung. Die Wirkung des abschaltbaren, hydraulischen Rührwerkes ist ausreichend. Zu Vermeidung hoher Restmengen beim Leerspritzen kann der Rücklauf des Druckreglers direkt in die Ansaugleitung der Pumpe umgeschaltet werden.

Gebläse

Das Radialgebläse ist mit einem Überzeilengestänge ausgerüstet, dessen Tragkonstruktion gleichzeitig die Luftführung zu den drei Luftverteilern übernimmt. Das Überzeilengestänge wird für den Straßentransport seitlich hydraulisch angeklappt. Die äußeren Elemente lassen sich zur besseren Anpassung an die Reihenweite und das Kulturstadium jeweils seitlich über einen Hydraulikzylinder verschieben. Das Gebläse ist mit einem Laufrad ausgerüstet und wird vom Pumpendurchtrieb aus über eine Kardanwelle und ein Getriebe mit Freilauf angetrieben. Die Luftmenge zu den Luftverteilern kann über elektrisch betätigte Steuerklappen im Luftstrom manuell an die vorherrschenden Windverhältnisse (Seitenwindausgleich) oder zur Vermeidung von übermäßigem Tropfenaustrag aus dem Bestand angepasst werden. Als Option ist die Ausrüstung mit einer Steuereinheit möglich, welche aufgrund der Windverhältnisse eine automatische Anpassung der Luftmenge bzw. Luftverteilung vornimmt. Die drei am Gerät verbauten Luftverteiler sind aus GFK gefertigt und weisen jeweils 18 Luftauslässe auf, an denen jeweils ein Dreifachdüsenkörper mit Membranventil (Messing) platziert ist. Aufgrund der Formgebung der Luftkanäle ist die Luftverteilung über die gesamte Höhe sehr gleichmäßig, wobei die durchschnittliche Luftgeschwindigkeit im mittleren Verteiler ca. 30 % höher als an den beiden äußeren Verteilern ist.

Für die Behandlung der ersten Reihen im Obstbau kann die nach außen gerichtete Luftunterstützung über die elektrischen Steuerklappen wirkungslos gemacht werden, um einen übermäßigen Austrag aus der Anlage zu vermeiden. Aufgrund der sehr gleichmäßigen Luftführung sind bis auf das Zu- oder Abschalten von Düsen und die Einstellung des Abstandes der Luftverteiler zum Bestand keine weiteren Anpassungen notwendig. Der Düsenabstand am Düsenrohr muss daher auch nicht veränderbar sein.

Das Gebläse inklusive dem Schleppergeräusch entwickelt in der Vorbeifahrt in 7 m Abstand eine Lautstärke von 83 dB(A) und kann damit im Vergleich mit anderen Radialgebläsen als relativ geräuscharm bezeichnet werden. Die gemessene Gesamtleistungsaufnahme betrug 34,2 kW. Es kommt daher und aufgrund des Gesamtgewichtes nur ein Schlepper mit einer Leistung ab ca. 60 kW für den Einsatz in Frage.

Armatur

Die Armatur besteht aus dem elektrischen Schaltkasten zur Anbringung im Griff- und Sichtbereich des Anwenders sowie den am Gerät montierten elektromagnetisch bzw. elektromotorisch betriebenen Ventilen. Die Hydraulikfunktionen des Gerätes werden über den gleichen Schaltkasten gesteuert. Der Betriebsdruck lässt sich mit dem Druckeinstellventil gut einstellen. Der zentrale Schalthebel ermöglicht ein ausreichend schnelles An- und Abschalten der Flüssigkeitszufuhr zu den Düsen. Das Radialgebläse wird über den Zapfwelldurchtrieb der Pumpe angetrieben, die Drehzahl ist daher abhängig von der Zapfwelldrehzahl. Eine Anzeige der Drehzahl ist nicht vorgesehen.

Bewährung im praktischen Einsatz

Das Gerät wurde im Jahr 2021 auf einem Betrieb mit 22 ha Betriebsgröße auf insgesamt 332 ha eingesetzt. Das Gerät hat hinsichtlich der biologischen Leistung den Erwartungen entsprochen. Bezüglich des Schorfbefalls konnten keine Unterschiede zu Standardaxialsprühgeräten festgestellt werden. Der Praktiker war aufgrund der erhöhten Schlagleistung bei vergleichbarer biologischer Wirkung mit dem Gerät sehr zufrieden. Insgesamt hat sich das Gerät im praktischen Einsatz im Obstbau bewährt. Die gewünschte biologische Wirkung wurde bei den Einsatzprüfungen erreicht. Phytotoxischer Schaden ist nicht aufgetreten.

Gerätesicherheit

Das Gerät wurde von der Prüf- und Zertifizierungsstelle der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (PZ.LSV) sicherheitstechnisch begutachtet und erfüllt die zum Zeitpunkt der Begutachtung geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen.

Einsatzprüfstelle

Landwirtschaftskammer Niedersachsen
Obstbauversuchsanstalt Jork
Moorende 53
21635 Jork

Technische Prüfung

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

© JKI, März 2023