KTBL
Arbeitsblatt

Sprühgeräte für den Weinbau – Bauarten und Typentabellen

1 Einleitung

In Raumkulturen werden Pflanzenschutzmittel in der Regel im Sprühverfahren, das heißt mit Luftunterstützung, ausgebracht. Neben dem Düsenverband stellt das Gebläse die wichtigste Komponente eines Sprühgerätes dar; es bestimmt entscheidend die Applikationsqualität. Während sich die Empfehlungen zur Düsentechnik seit längerem fast ausschließlich auf abdriftmindernde Injektordüsen konzentrieren, bieten sich in der Gebläsetechnik mit Axialgebläsen, Radialgebläsen und Tangentialgebläsen unterschiedliche Optionen für die Praxis. Bauartbedingt weisen diese erhebliche Unterschiede in der Luftstromgeometrie auf, wobei Luftgeschwindigkeit, Luftmenge und Ausbreitungsrichtung die wichtigsten Unterscheidungskriterien sind.

Die Tabellen 1 und 2 bieten Anwendern und Beratern – ohne Wertung – eine Übersicht über derzeit verfügbare ein- und mehrreihige Sprühgeräte und deren Funktionen. Die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes System sowie die Abwägung von Vor- und Nachteilen muss dann betriebsspezifisch erfolgen.

2 Geräteausstattung

Außer den obligatorischen Ausstattungsdetails verfügen moderne Sprühgeräte über ein Bedienungsterminal im Blickfeld des Traktorfahrers, das eine kontinuierliche Überwachung der Gerätefunktion ermöglicht. Zentralabschaltung mit Rücksaugventil, selbstreinigende Druckfilter und Gleichdruckarmaturen, die beim Betätigen der Teilbreitenschaltung den Druck konstant halten, gehören inzwischen ebenfalls zur Standardausstattung (Abb. 1). Optional erhältliche Einspülvorrichtungen und Adapter für sogenannte Closed-Transfer-Systeme, wie z. B. das easyFlow, erleichtern das Ansetzen der Spritzflüssigkeit und leisten einen wichtigen Beitrag zum Anwenderschutz. Durch optimal gestaltete Behälterformen werden die technisch unvermeidbaren Restmengen auf ein Minimum begrenzt. Frischwasserbehälter, die bei Behältergrößen ab 400 Liter grundsätzlich vorgeschrieben sind, erleichtern die Gerätereinigung und ermöglichen, insbesondere in Verbindung mit einer automatisierten kontinuierlichen Innenreinigung, eine sachgerechte Entsorgung des Spülwassers auf dem Feld.

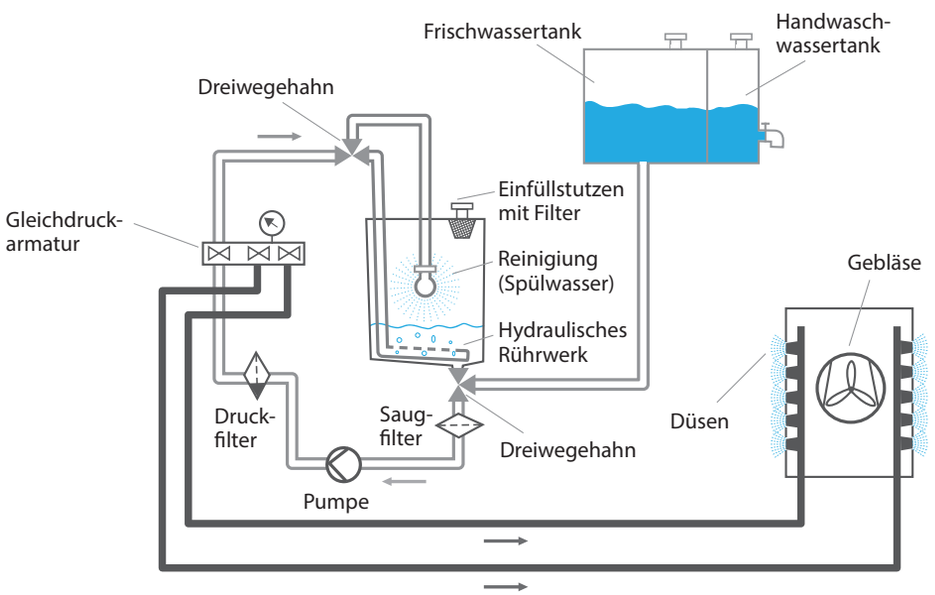


Abb. 1: Aufbau eines Sprühgerätes (© DLR Rheinpfalz)

Verfasser: Dr. Rainer Keicher, Hans Störtländer, Institut für Technik, Hochschule Geisenheim University

Lfd. Nr. 115
2021

Auf Elektronikeinsatz wird in Raumkulturen häufig noch verzichtet. Es zeigt sich jedoch auch hier ein zunehmendes Interesse für elektronische Regelsysteme für Fahrgeschwindigkeit (Tempomat) und Ausbringmengen (Dosiercomputer), teilweise auch mit GPS-Unterstützung und Dokumentationsfunktion. Dem Problem der schlechten Sichtbarkeit von Fehlfunktionen oder Verstopfungen beim Einsatz von Injektordüsen kann mit LED-Düsenbeleuchtung oder elektronischer Überwachung durch Abgleich von Druck- und Durchflusssensor mit der hinterlegten Düsenkennlinie begegnet werden. Die Mehrkosten für eine breitere Bereifung stellen in jedem Falle eine sinnvolle Investition dar, um Bodenverdichtungen zu vermeiden und die Fahrstabilität zu erhöhen. Viele Betriebe akzeptieren aufgrund der offensichtlichen Vorteile auch den Aufpreis für eine Tandemachse.

Zerstäubungstechnik

Eine sparsame, gezielte und effiziente Anwendung chemischer und biologischer Hilfsstoffe ist wichtig für ein nachhaltiges und zukunftsfähiges Pflanzenschutz- und Produktionskonzept. Einen entscheidenden Beitrag dazu leistet die Zerstäubungstechnik. Dies gilt vor allem unter dem Aspekt immer schwierigerer Zulassungsbedingungen, Vermeidung von Indikationslücken, Anforderungen von Handel und Verbrauchern sowie steigender Kosten für Pflanzenschutzmittel.

In den letzten Jahren wurden viele mittel- und grobtropfige Düsensysteme durch die zunehmende Bedeutung der Abdriftvermeidung auf Nichtzielflächen und Oberflächengewässer entwickelt und auf den Markt gebracht. Den Auslöser für diesen Wandel bildete die Entwicklung der Injektordüse Anfang der 1990er-Jahre durch die agrotop GmbH und die schon bald gewonnene Erkenntnis, dass damit das Abdriftpotenzial in entscheidendem Maße reduziert werden kann. Während die abdriftmindernde Wirkung der Injektordüse heute außer Frage steht, werden in der Praxis noch immer Bedenken hinsichtlich der Sicherheit des Behandlungserfolges geäußert. Grund dafür dürften die grob strukturierten Beläge sein, die visuell einen eher negativen Eindruck vermitteln. Zahlreiche quantitative Belagsanalysen haben jedoch gezeigt, dass auch an den schwerer zugänglichen Positionen die angelagerten Belagsmassen mit denen aus feintropfigen Düsen vergleichbar sind. Auch wird durch die grobtropfigere Düse, die bei warmen Wetterverhältnissen problematische Verdunstung der Feintropfen vermieden, die zu einem nicht unerheblichen Wirkstoffverlust führen kann. Unzählige Versuche im Obst- und Weinbau zeigten: Die Injektordüsen sind inzwischen hinsichtlich der biologischen Leistung den konventionellen Zerstäubersystemen ebenbürtig. Auch die Nachteile der verringerten Schlagkraft und Zusatzfahrten bei größeren Betrieben mit weiter verstreuten Parzellen sind mit den neuen Kompakt-Injektordüsen kein Argument mehr gegen die grobtropfige Applikation. Sie sind mittlerweile auch als Kaliber 010, 0067 und 005 erhältlich. Allerdings stellen die kleinen Injektordüsen aufgrund ihrer Verstopfungsanfälligkeit erhöhte Anforderungen an die passende Auslegung von Druck- und Düsenfiltern und erfordern eine akkurate Innenreinigung der Geräte.

Gebläsetechnik

Die in Raumkulturen eingesetzten Gebläsebauarten weisen erhebliche Unterschiede in der Luftstromgeometrie auf (Abb. 2). Dabei stellen, wie oben erwähnt, Luftgeschwindigkeit, Luftmenge und Ausbreitungsrichtung die wichtigsten Unterscheidungskriterien der verschiedenen Sprühgeräte dar. Bei der Bewertung von Gebläsen unter praktischen Aspekten spielen auch weitere, nicht unmittelbar mit der Applikationsqualität zusammenhängende, Kriterien eine Rolle. Hierzu zählen die Handhabungsmöglichkeiten, der Leistungsbedarf und die Geräuschentwicklung während des Betriebes.

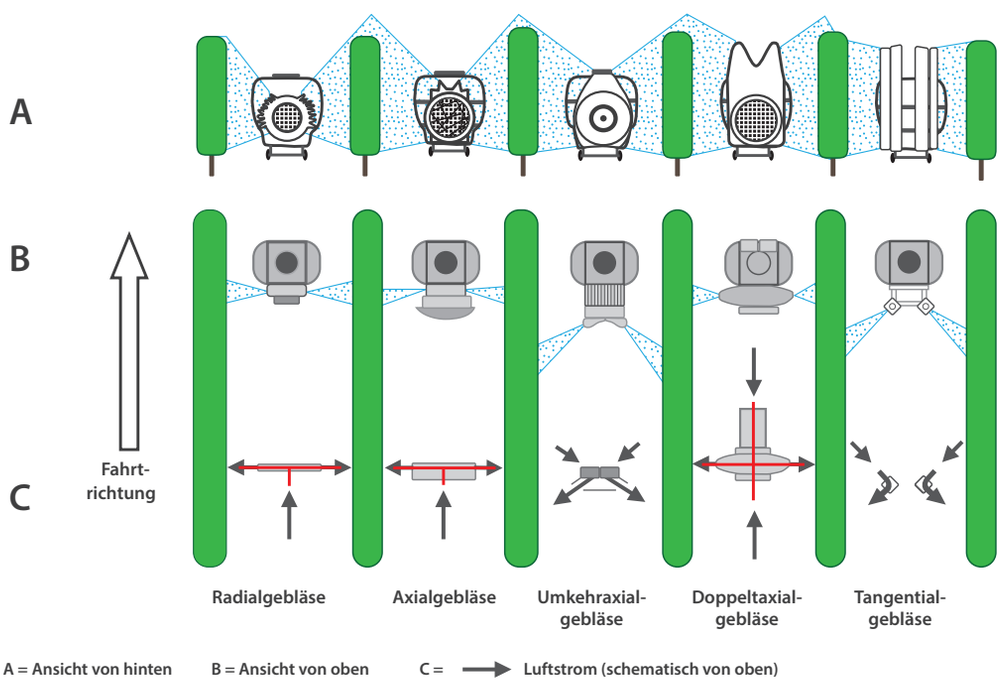


Abb. 2: Darstellung verschiedener Gebläsebauarten und dem jeweiligen Luftstrom (© DLR Rheinpfalz)

Bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Weinbau ist die halbseitige Behandlung zweier benachbarter Rebzeilen weit verbreitet. Demgegenüber stehen aber auch Geräte mit vier, sechs oder acht Teilbreiten zur Verfügung, die als Überzeilengeräte ausgeführt sind und mehrere Rebzeilen komplett von jeweils beiden Seiten behandeln. Bei den mehrzeiligen Sprühgeräten gibt es Varianten mit zentral angebrachten Radialgebläsen und Schlauchleitungen zur Luftführung, dezentral an den Auslegern aufgehängten Tangential- oder Axialgebläsen oder Tunnelgeräte ohne Gebläseunterstützung. Ein bedeutender Vorteil mehrzeiliger Sprühgeräte ist die durchgehend beidseitige Behandlung der Laubwand und die erhöhte Schlagkraft.

Axialgebläse

Seit der Einführung der Sprühverfahren spielen Axialgebläse (Abb. 3) hierzulande die dominierende Rolle. Die Luft wird gegen die Fahrtrichtung in axialer Richtung angesaugt und beschleunigt. Wird der Luftstrom hinter dem Rotor um 90 Grad in die radiale Richtung umgelenkt, entsteht eine ebene Quellströmung, die durch Leitbleche in zwei Sektoren, das heißt in die beiden Teilbreiten, partitioniert wird.



Abb. 3: Gezogenes Sprühgerät mit Axialgebläse (© Wanner)

Ein Problem bei Axialgebläsen resultiert aus der Drehrichtung des Rotors. Dieser versieht die Luftströmung mit einem Drall, welcher auf beiden Seiten unterschiedliche Strömungsbedingungen bewirkt. Um an beiden Teilbreiten gleichmäßige Luftströme zu erhalten, müssen deshalb besondere Vorkehrungen getroffen werden. Nur durch den Einbau von Leitelementen kann eine einigermaßen befriedigende Symmetrie erreicht werden. Aus diesem Grund nimmt in der Praxis der Anteil von Sprühgeräten mit einer Schräg- beziehungsweise Querstromcharakteristik des Luftstromes zu. Diese modernen Gebläse verfügen über ein geschlossenes Luftleitsystem, mit dem der Luftstrom gezielt auf die Laubwand ausgerichtet wird. Hierbei muss die Luft besonders im oberen Bereich der Laubwand horizontal austreten und in der Gipfelzone exakt abgegrenzt sein. Neben dem Luftleitsystem spielt auch die Höhenposition des Rotors eine entscheidende Rolle. Vor allem bei Geräten, die aus offenen Axialgebläsen durch einfachen Aufbau eines Querstromaufsatzes entstanden sind und bei denen deshalb der Läufer sehr tief angeordnet ist, lässt sich ein steil aufwärts gerichteter Luftstrom in der Gipfelzone kaum vermeiden. Damit ist bei diesen Geräten mit erhöhtem Wirkstoffaustrag und einem folglich höherem Abdriftpotenzial zu rechnen. Die Hersteller haben dieses Problem erkannt und haben mittlerweile durch hohen konstruktiven Aufwand entsprechende Lösungen im Angebot. So wird durch Statoren, also feststehenden, unbeweglichen Teilen hinter dem Läufer, der Drall korrigiert und mittels geschlossener Luftleiteinrichtungen und hochgesetzten Rotoren den Axialgebläsen eine Querstrom-Charakteristik anerzogen. Einige Hersteller verfügen zu diesem Zweck bereits sogar über einen eigenen Luftprüfstand, auf welchem die Geräte nach den Wünschen des Kunden auf seine Anlagen angepasst werden. Dadurch wird es möglich, auch bei verringerter Luftleistung eine gleichmäßige Anlagerung in allen Laubwandzonen zu erreichen.

Radialgebläse

Beim Radialgebläse wird die Luft in axialer Richtung angesaugt und in radialer Richtung beschleunigt. Nach der Passage des Rotors formiert sich die Luft im Gebläsemantel zu einer Strömung mit hoher kinetischer Energie, die nach außen abgeführt wird. Dabei können je nach Form der Austrittsöffnung unterschiedliche Strahlformen erzeugt werden. Im Vergleich zum Axialgebläse fördern Radialgebläse bei gleicher Leistung geringere Luftmengen mit höherer Geschwindigkeit. Die nur mit Radialgebläsen erreichbare Erhöhung des Gesamtdrucks ermöglicht eine Weiterleitung des Luftstromes in Rohren oder Schläuchen und damit eine Freisetzung an beliebiger Stelle. Besonders bei mehrreihigen Geräten macht man sich diesen Vorteil zunutze, indem der zentral erzeugte Luftstrom den äußeren Teilbreiten zugeführt wird (Abb. 4). Nachteilig gegenüber Axialgebläsen ist der ungünstigere energetische Wirkungsgrad, das heißt ein höherer Bedarf an Antriebsleistung. Bei Überzeilengeräten wird der Mehrbedarf allerdings durch die verringerte Anzahl an erforderlichen Überfahrten kompensiert. Geräte mit zwei Teilbreiten können aber durch eine deutliche Verringerung der Zapfwellendrehzahl (wie sie in der Bedienungsanleitung meist empfohlen wird) bei ausreichender Luftleistung im Leistungsanspruch an Axialgeräte angeglichen werden.

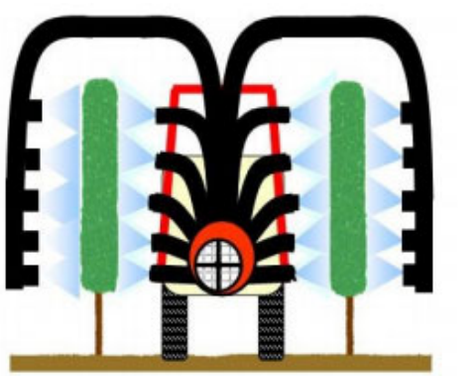


Abb. 4: Überzeilenapplikation mit Radialgebläse (© DLR Rheinpfalz)

Tangentialgebläse

Das Tangentialgebläse stellt strömungstechnisch eine Besonderheit dar. Wenn beim Trommelläufer – durch die Länge oder Konstruktion – die Luftzufuhr nicht mehr in axialer Richtung erfolgen kann, muss die Beschaufelung des Läufers zweimal vom geförderten Luftvolumen durchströmt werden. Dabei kommt es zu einer grundlegenden Änderung des Betriebsverhaltens und zu den für Tangentialgebläse typischen Strömungseigenschaften. Obwohl der Läuferquerschnitt also eher dem eines Radialgebläses ähnelt, sind die Leistungsparameter des Tangentialgebläses eher mit denen des Axialgebläses vergleichbar. Die entscheidenden Vorteile des Tangentialgebläses bestehen in dem sehr gleichmäßigen Luftstromprofil, in der nahezu horizontalen Strömungsrichtung und in der exakten Abgrenzung des Luftstromes im Bereich der Gipfelzone und des unteren Endes der Laubwand (Abb. 5): Das Tangentialgebläse bildet eine ideale Basis für abdriftmindernde Verfahren. Aufgrund der scharfen Begrenzung des Luftstromes muss jedoch sehr genau auf die Abstimmung der Kulturhöhe mit der Arbeitshöhe des Gebläses geachtet werden, um auch die Langtriebe am Gipfel noch zuverlässig zu erfassen. Die Tangentialläufer sind in ihrem Leistungsanspruch genügsam und stellen mittlerweile auch preislich eine interessante Alternative zu den Axialgebläsen dar. Bei den Überzeilengeräten mit Recyclingeinrichtung sind sie hierzulande führend.

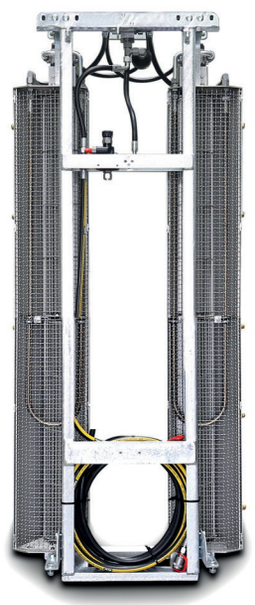


Abb. 5: Querstromaggregat (© Weber)

3 Mehrreihige Verfahren

Die Erhöhung der Schlagkraft bei der Pflanzenschutzmittelapplikation ermöglicht neben den allgemeinen arbeitswirtschaftlich bedingten Wettbewerbsvorteilen auch eine termingerechtere Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen und damit eine Qualitätssicherung im Sinne zeitgemäßer Produktionsmethoden. Dabei nimmt der Weinbau gegenüber dem Obstbau eindeutig eine Vorreiterstellung ein, nicht zuletzt, weil hier Behinderungen durch Hagelschutznetze eher die Ausnahme sind. Die Möglichkeiten zur Steigerung der Flächenleistung beim Einsatz konventioneller Geräte sind jedoch sehr begrenzt. Da die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit nicht im Einklang mit der guten fachlichen Praxis steht und die einseitige Behandlung der Reihen mit Risiken für den Behandlungserfolg verbunden ist, finden mehrreihige Verfahren mit Luftunterstützung aller Teilbreiten zunehmendes Interesse in der Praxis (Abb. 6). Dabei zeichnen sich die auf dem Radialgebläse basierenden Verfahren mit zentraler Luftstromerzeugung durch ein einfacheres Konzept aus. Daneben finden vermehrt auch Verfahren mit dezentraler Luftstromerzeugung – sowohl mit Axial- wie auch mit Tangentialläufern – Anwendung. Die arbeitswirtschaftlichen Vorteile mehrreihiger Verfahren liegen auf der Hand. Im Weinbau beläuft sich die effektive Flächenleistung eines schleppergezogenen Gerätes mit vier Teilbreiten auf 1,5 bis 1,8 ha/h gegenüber etwa 1 ha/h beim konventionellen Sprühgerät. Eine von einem zeilenübergreifenden Trägerfahrzeug betriebene Version mit acht Teilbreiten bewältigt unter günstigen Voraussetzungen sogar 3 bis 4 ha/h.

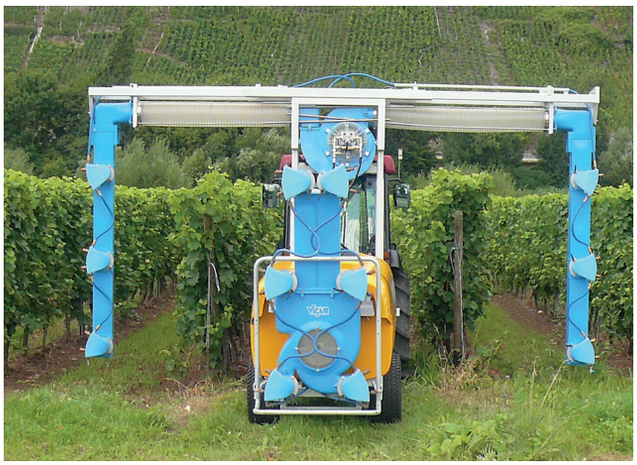


Abb. 6: Vierreihiges Überzeilensprühgerät (© Sexauer)

4 Abdriftmindernde und mitteleinsparende Verfahren

Die Bundesregierung hat sich im Zuge des „Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz“ im Jahre 2013 zum Ziel gesetzt, die „Risiken der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln für den Naturhaushalt bis 2023 um 30 %“ zu reduzieren (BMEL 2020). Dies geschieht aktuell, wie am Beispiel Obstbau deutlich wird, hauptsächlich durch den Widerruf oder die Beendigung der Zulassung riskanter Wirkstoffe. Ein anderer Weg ist die Verringerung der Einträge in die Umwelt durch Verbesserung der Pflanzenschutzgeräte und deren Handhabung. Bei der Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln mit herkömmlicher Technik verfehlt ein nicht unerheblicher Anteil der Flüssigkeit das Zielobjekt und schlägt damit als Verlust zu Buche. Dies führt einerseits zu einer Umweltbelastung und andererseits zu einem unnötig hohen Verbrauch an Pflanzenschutzmitteln. Schon seit längerer Zeit werden deshalb verlustmindernde Techniken angeboten, wobei zunächst die

Abdriftreduzierung im Vordergrund stand. Aber auch das Auffangen von durch die Laubwand geblasener Spritzbrühe und deren Rücktransport in den Tank ist eine Möglichkeit der Mitteleinsparung, die von einigen Herstellern schon seit Jahrzehnten angeboten und auch weiterentwickelt wird. Nach erfolgreicher Prüfung der verlustmindernden Eigenschaften durch das Julius-Kühn-Institut (JKI) können die Geräte in die Abschnitte „Verlustmindernde Geräte“ – „Teil Abdriftminderung“ oder „Teil Pflanzenschutzmitteleinsparung“ – der „Beschreibenden Liste“ aufgenommen werden.

5 Schlussfolgerung

Die Innovationen in der Applikationstechnik berücksichtigen vor allem die gestiegenen Anforderungen an die Applikationsqualität im Sinne der Nachhaltigkeit zeitgemäßer Produktionsmethoden. Dabei zielen die Entwicklungstendenzen der letzten Jahre, die sich vor allem auch unter dem Einfluss des „Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz“ abzeichnen, immer mehr auf die technische Minimierung des Verbrauchs von Pflanzenschutzmitteln. Außer diesen Entwicklungserfolgen tragen vor allem spezielle Verfahren mit hohem Einsparungspotenzial diesem Ziel Rechnung. Weitere Ansätze für einen effizienteren Mitteleinsatz bieten optimierte Dosier- und Applikationsmodelle. Schließlich wird die zunehmende Bedeutung neuer Technologien, wie die Anwendung GPS-unterstützter Regel- und Dokumentationssysteme, auch in Raumkulturen zur weiteren Risikominderung im integrierten und biologischen Pflanzenschutz beitragen.

Literatur

BMEL (2020): Methode der Berechnung des Risikotrends der angewendeten Pflanzenschutzmittel. Nationaler Aktionsplan Pflanzenschutz, https://www.nap-pflanzenschutz.de/indikatorenforschung/erfassung-der-realen-pflanzenschutzmittelanwendungen/risikoanalyse-synops/methode-der-berechnung-des-risikotrends-der-angewendeten-pflanzenschutzmittel/, Zugriff am 12.12.2020

Tab. 1: Typentabelle einreihiger, aufgesattelter oder angehängter Sprühgeräte

					
Hersteller	**Einheit**	**FAVARO[1)]**	**FAVARO[1)]**	**Lochmann Plantatec GmbH[1)]**	**Lochmann Plantatec GmbH[1)]**
Gebläse					
Typenbezeichnung		PSV 30	PSV 30	60Q	60QZ
Gebläsebauart		radial mit Diffusor	radial mit Diffusor	axial mit Aufsatz	axial (Querstrom)
Luftleistung	m^3/h	25.000/40.000	25.000/40.000	28.000	32.000
Getriebeschaltstufen		2	2	1	1
Leistungsbedarf	kW (PS)	14 (19)	14 (19)	15 (20)	15 (20)
Anzahl Düsenstationen pro TB		6	6	6	7
Anordnung Düsen im Luftstrom		außerhalb	außerhalb	innerhalb	außen
Grundgerät					
Typenbezeichnung		AS	NI	APS 3	APS 4
Bauart		Aufsattelgerät	Anhänger	Aufsattelgerät	Aufsattelgerät
Pumpenart		Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran
Pumpenleistung	l/min	75	95	70	70
Maximaler Druck	bar	50	50	40	40
Armatur		elektrisch	elektrisch	mechanisch/elektrisch	mechanisch/elektrisch
Rührwerk		ja	ja	Injektor	Injektor
Bereifung		·	26x12.00.12	·	·
Achse		·	Tandem optional	·	·
Behältermaterial		PE	PE	PE	PE
Verfügbare Behältergrößen Aufsattelgerät	l	320/420/520	·	200/300/400	200/300/400
Verfügbare Behältergrößen Nachläufer	l	·	800/1.000/1.500	·	·
Abmessungen[2)]					
Gesamtlänge	mm	1.100	3.430	810[4)]	810[4)]
Gesamtbreite	mm	950	1.100	870[4)]	870[4)]
Gesamthöhe	mm	1.730	2.140	1.400[4)]	2.030[4)]
Gewicht	kg	349	638	212[4)]	249[4)]
Einrichtungen zur Verlustminderung					
Recycling-Technik		·	·	·	·
Sensor-Technik		·	·	·	·
2-Phasen-Technik		·	·	·	·
Einstufungen					
JKI-Anerkennung		beantragt	beantragt	nein	nein
Abdriftminderungsklasse		·	·	·	·
Mitteleinsparend		·	·	·	·
Grundpreis[2),3)]	**€**	**9.570**	**12.550**	**6.840**	**7.920**

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

					
Hersteller	**Einheit**	**Loc mann Plantatec GmbH[1)]**	**Lochmann Plantatec GmbH[1)]**	**Lochmann Plantatec GmbH[1)]**	**Lochmann Plantatec GmbH[1)]**
Gebläse					
Typenbezeichnung		60QZ	70UQW	70UQW	80UQW
Gebläsebauart		axial (Querstrom)	axial (Querstrom)	axial (Querstrom)	axial (Querstrom)
Luftleistung	m^3/h	32.000	36.000	36.000	54.000
Getriebeschaltstufen		1	2	2	2
Leistungsbedarf	kW (PS)	15 (20)	15 (21)	19 (26)	29 (39)
Anzahl Düsenstationen pro TB		7	7	7	7
Anordnung Düsen im Luftstrom		außerhalb	außerhalb	außerhalb	außerhalb
Grundgerät					
Typenbezeichnung		RPS 6	APS 3	RPS 10	APS 5
Bauart		Nachläufer	Aufsattelgerät	Nachläufer	Aufsattelgerät
Pumpenart		Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran
Pumpenleistung	l/min	95–135	70–95	95–135	70–95
Maximaler Druck	bar	50	40–50	50	40–50
Armatur		mechanisch/elektrisch	mechanisch/elektrisch	mechanisch/elektrisch	mechanisch/elektrisch
Rührwerk		Niederdruck-Rührwerk	Injektor	Niederdruck-Rührwerk	Injektor
Bereifung		10.0/80x12 AV	·	variabel	·
Achse		breitenverstellbar	·	breitenverstellbar, optional gefedert	·
Behältermaterial		PE	PE	PE	PE
Verfügbare Behältergrößen Aufsattelgerät	l	·	200/300/400/500/600	·	300/400/500/600
Verfügbare Behältergrößen Nachläufer	l	600/800	·	600/800/1.000/ 1.500/2.000	·
Abmessungen[2)]					
Gesamtlänge	mm	2.250[4)]	1.420[5)]	3.100	1.430[5)]
Gesamtbreite	mm	1.060[4)]	1.200[5)]	1.150	1.200[5)]
Gesamthöhe	mm	2.190[4)]	2.050[5)]	2.260	2.050[5)]
Gewicht	kg	380[4)]	321[5)]	503	336[5)]
Einrichtungen zur Verlustminderung					
Recycling-Technik		·	·	·	·
Sensor-Technik		Opti-Drive, Dosierautomatik	Dosierautomatik	Opti-Drive, Dosierautomatik	Dosierautomatik
2-Phasen-Technik		·	·	·	·
Einstufungen					
JKI-Anerkennung		nein	nein	nein	nein
Abdriftminderungsklasse		·	·	·	·
Mitteleinsparend		ja (mit Opti-Drive)	ja (mit Opti-Drive)	ja (mit Opti-Drive)	ja (mit Opti-Drive)
Grundpreis[2),3)]	**€**	**10.540**	**8.230**	**11.900**	**9.240**

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

					
Hersteller	**Einheit**	**Lochmann Plantatec GmbH[1)]**	**Mitterer KG[1)]**	**Mitterer KG[1)]**	**Mitterer KG[1)]**
Gebläse					
Typenbezeichnung		80 UQW	81 VV (V15)	70 VV	G2
Gebläsebauart		axial (Querstrom)	axial (Querstrom)	axial (Querstrom)	axial (Querstrom)
Luftleistung	m^3/h	54.000	85.000	40.000	40.000
Getriebeschaltstufen		2	2	2	stufenlos
Leistungsbedarf	kW (PS)	30 (42)	25 (34)	20 (27)	Ölleistung: 25 l/min
Anzahl Düsenstationen pro TB		7	8	6	6
Anordnung Düsen im Luftstrom		außerhalb	außerhalb	außerhalb	außerhalb
Grundgerät					
Typenbezeichnung		RPS 15	VV-Baureihe	VV-Baureihe	G-Baureihe
Bauart		Nachläufer	Nachläufer und Aufsattelgerät	Nachläufer und Aufsattelgerät	Nachläufer und Aufsattelgerät
Pumpenart		Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran
Pumpenleistung	l/min	135	145	145	145
Maximaler Druck	bar	50	50	50	50
Armatur		mechanisch/elektrisch	mechanisch/elektrisch	mechanisch/elektrisch	mechanisch/elektrisch
Rührwerk		Niederdruck-Rührwerk	Injektor (hydraulisch)	Injektor (hydraulisch)	Injektor (hydraulisch)
Bereifung		variabel	je nach Baugröße	je nach Baugröße	je nach Baugröße
Achse		breitenverstellbar, optional gefedert	verstellbare Halbachsen	verstellbare Halbachsen	verstellbare Halbachsen
Behältermaterial		PE	PE	PE	PE
Verfügbare Behältergrößen Aufsattelgerät	l	·	300/400/500	200/300/400/500	200/300/400/500
Verfügbare Behältergrößen Nachläufer	l	800/1.000/1.500/2.000	800/1.000/1.500/2.000	600/800/1.000/1.500/2.000	600/800/1.000/1.500/2.000
Abmessungen[2)]					
Gesamtlänge	mm	3.110	3.200	3.150	3.050
Gesamtbreite	mm	1.150	1.200	1.200	1.200
Gesamthöhe	mm	2.260	2.000	2.000	1.900
Gewicht	kg	518	600	550	500
Einrichtungen zur Verlustminderung					
Recycling-Technik		·	·	·	·
Sensor-Technik		Opti-Drive, Dosierautomatik	optional	optional	optional
2-Phasen-Technik		·	optional	optional	optional
Einstufungen					
JKI-Anerkennung		nein	ja	ja	in Prüfung
Abdriftminderungsklasse		·	90 %	90 %	in Prüfung
Mitteleinsparend		ja (mit Opti-Drive)	optional	optional	optional
Grundpreis[2),3)]	**€**	**12.990**	**12.050**	**10.750**	**11.450**

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

					
Hersteller	**Einheit**	**Osella[1)]**	**VICAR[1)]**	**VICAR[1)]**	**VICAR[1)]**
Gebläse					
Typenbezeichnung		ZYK	440	450	456
Gebläsebauart		radial mit Diffusor	radial	radial	radial
Luftleistung	m^3/h	nutzbar 32.000	16.000	18.000	18.000
Getriebeschaltstufen		2	2	2	2
Leistungsbedarf	kW (PS)	10 (14)	22 (30)	33 (45)	33 (45)
Anzahl Düsenstationen pro TB		7	6	6	6
Anordnung Düsen im Luftstrom		außerhalb	außerhalb	außerhalb	außerhalb
Grundgerät					
Typenbezeichnung		ATM	AT440+NT440	AT+NT	AT+NT
Bauart		Aufsattelgerät	Nachläufer und Aufsattelgerät	Nachläufer und Aufsattelgerät	Nachläufer und Aufsattelgerät
Pumpenart		Kolbenmembran	Membran	Membran	Membran
Pumpenleistung	l/min	90	80–200	80–200	80–200
Maximaler Druck	bar	50	50	50	50
Armatur		elektrisch	VICAR	VICAR	VICAR
Rührwerk		ja	Injektor	Injektor	Injektor
Bereifung		·	wahlweise	wahlweise	wahlweise
Achse		·	wahlweise	wahlweise	wahlweise
Behältermaterial		PE	Aufsattelgerät PE, Nachläufer GFK	Aufsattelgerät PE, Nachläufer GFK	Aufsattelgerät PE, Nachläufer GFK
Verfügbare Behältergrößen Aufsattelgerät	l	400/500/600	200–600	400–600	500–600
Verfügbare Behältergrößen Nachläufer	l	·	400–3.000	1.000–3.000	1.000–3.000
Abmessungen[2)]					
Gesamtlänge	mm	1.100	2.700	2.700	2.700
Gesamtbreite	mm	950	1.050	1.050	1.050
Gesamthöhe	mm	1.860	1.500	1.500	1.500
Gewicht	kg	330	360	380	390
Einrichtungen zur Verlustminderung					
Recycling-Technik		·	nein	nein	nein
Sensor-Technik		·	ja	ja	ja
2-Phasen-Technik		·	ja	ja	ja
Einstufungen					
JKI-Anerkennung		·	ja	ja	ja
Abdriftminderungsklasse		·	90 %	·	.
Mitteleinsparend		·	ja	ja	ja
Grundpreis[2),3)]	**€**	**8.980**	**12.000**	**14.000**	**14.500**

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

					
Hersteller	**Einheit**	**VICAR[1)]**	**Hans Wanner GmbH[1)]**	**Hans Wanner GmbH[1)]**	**Hans Wanner GmbH[1)]**
Gebläse					
Typenbezeichnung		460	GR56	ZA24	ZA28
Gebläsebauart		radial	radial	axial	axial
Luftleistung	m^3/h	16.000	15.000–19.500	18.000–28.000	25.000–31.000
Getriebeschaltstufen		2	2	2	2
Leistungsbedarf	kW (PS)	35 PS	13 (18)	9 (12)	6 (8)
Anzahl Düsenstationen pro TB		6	6	6	7
Anordnung Düsen im Luftstrom		außerhalb	außerhalb	außerhalb	außerhalb
Grundgerät					
Typenbezeichnung		AT+NT	DGR56/SGR56/KGR56	DA24/DAL24/SZA24/ KA24/NA24	DA28/DAL28/SZA28/ KA28/NA28
Bauart		Nachläufer und Aufsattelgerät	Anbau oder Nachläufer, optional mit Überzeilenaufbau	Anbau oder Nachläufer	Anbau oder Nachläufer
Pumpenart		Membran	Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran
Pumpenleistung	l/min	80–200	100	100	100
Maximaler Druck	bar	50	50	50	50
Armatur		VICAR	mechanisch (Serie), elektrisch (optional)	mechanisch (Serie), elektrisch (optional)	mechanisch (Serie), elektrisch (optional)
Rührwerk		Injektor	ja	ja	ja
Bereifung		wahlweise	205R15	195R15	205R15
Achse		wahlweise	Einachser (Serie), Tandemachse (optional)	Einachser (Serie), Tandemachse (optional)	Einachser (Serie), Tandemachse (optional)
Behältermaterial		Aufsattelgerät PE, Nachläufer GFK	GFK oder PE	GFK oder PE	GFK oder PE
Verfügbare Behältergrößen Aufsattelgerät	l	200–600	300/400/500/600	200/300/400/500/600	200/300/400/500/600
Verfügbare Behältergrößen Nachläufer	l	600–3.000	600/800/1.000/ 1.500/2.000	500/600/800/ 1.000/1.500/2.000	500/600/800/ 1.000/1.500/2.000
Abmessungen[2)]					
Gesamtlänge	mm	2.700	3.480	3.390	3.450
Gesamtbreite	mm	1.050	1.025	1.025	1.100
Gesamthöhe	mm	1.500	2.070	1.850	1.940
Gewicht	kg	370	616	540	655
Einrichtungen zur Verlustminderung					
Recycling-Technik		nein	nein	nein	nein
Sensor-Technik		ja	optional (Inovel)	optional (Inovel)	optional (Inovel)
2-Phasen-Technik		ja	optional	optional	optional
Einstufungen					
JKI-Anerkennung		ja	ja	ja	ja
Abdriftminderungsklasse		90 %	90 %	90 %	90 %
Mitteleinsparend		ja	.	.	.
Grundpreis[2),3)]	**€**	**13.000**	**16.800**	**14.950**	**15.480**

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

					
Hersteller	**Einheit**	**Hans Wanner GmbH[1)]**	**Hans Wanner GmbH[1)]**	**Weber GmbH & Co. KG[1)]**	**Weber GmbH & Co. KG[1)]**
Gebläse					
Typenbezeichnung		ZA32	T16	QU 13,5	QU 14
Gebläsebauart		axial	tangential	Querstromventilator	Querstromventilator
Luftleistung	m^3/h	38.000–45.000	45.000	16.900	19.300
Getriebeschaltstufen		2	stufenlos	stufenlos	stufenlos
Leistungsbedarf	kW (PS)	14 (19)	Ölleistung: 25 l/min	4,9 (6)	5,3 (7)
Anzahl Düsenstationen pro TB		8	6	5	6
Anordnung Düsen im Luftstrom		außerhalb	außerhalb	außerhalb	außerhalb
Grundgerät					
Typenbezeichnung		DA32/SZA32/KA32/ NA32	DT16/ST16/KT16/ T16ÜZA	AS usw.	NC/NI usw.
Bauart		Anbau oder Nachläufer	Anbau oder Nachläufer	Aufsattelgerät	Nachläufer
Pumpenart		Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran
Pumpenleistung	l/min	100	100	64	97
Maximaler Druck	bar	50	50	40	40
Armatur		mechanisch (Serie), elektrisch (optional)	elektrisch	elektrisch	elektrisch
Rührwerk		ja	ja	Rücklauf	Rücklauf- und Druckrührwerk
Bereifung		205R15	205R13	·	Niederquerschnitt
Achse		Einachser (Serie), Tandemachse (optional)	Einachser (Serie), Tandemachse (optional)	·	Einzel- oder Tandemachse
Behältermaterial		GFK oder PE	GFK	PE	GFK oder PE
Verfügbare Behälter-größen Aufsattelgerät	l	400/500/600	300/400/500/600	200/300/400/600	·
Verfügbare Behälter-größen Nachläufer	l	800/1.000/1.500/ 2.000	500/600/800/ 1.000/1.500/2.000	·	500/600/800/ 1.000/1.500/2.000
Abmessungen[2)]					
Gesamtlänge	mm	3.540	3.250	970[3)]	3.280
Gesamtbreite	mm	1.200	1.025	950[4)]	1.260
Gesamthöhe	mm	2.170	2.150	1.830[4)]	2.200–2.400
Gewicht	kg	623	532	280[4)]	580
Einrichtungen zur Verlustminderung					
Recycling-Technik		nein	nein	optional	optional
Sensor-Technik		optional (Inovel)	optional (Inovel)	optional	optional
2-Phasen-Technik		optional	optional	optional	optional
Einstufungen					
JKI-Anerkennung		ja	ja	nein	G1664
Abdriftminderungs-klasse		90 %	90 %	mit entsprechenden Düsen	90 % mit entsprechenden Düsen
Mitteleinsparend		·	·	ja mit GTLV (G2137_V562)	ja mit GTLV (G2137_V562)
Grundpreis[2),3)]	**€**	**17.370**	**16.850**	**.**	**.**

GFK = Glasfaserkunstoff, GTLV = Recyclingeinrichtung Typ „GTLV", JKI = Julius-Kühn-Institut, PE = Polyethylen, TB = Teilbreite

[1)] Hersteller und Bildnachweis. [2)] Angabe für eine 1.000-l-Version. [3)] Ohne Mehrwertsteuer. [4)] Angabe für eine 300-l-Version.
[5)] Angabe für eine 600-l-Version.

Tab. 2: Typentabelle mehrreihiger, aufgesattelter oder angehängter Sprühgeräte

					
Hersteller	**Einheit**	**LIPCO[1)]**	**LIPCO[1)]**	**LIPCO[1)]**	**Mitterer KG[1)]**
Gebläse					
Typenbezeichnung		QS	QS	QS	UZ2
Gebläsebauart		tangential	tangential	tangential	radial
Luftleistung	m^3/h	18.000	18.000	18.000	25.000
Getriebeschaltstufen		stufenlos	stufenlos	stufenlos	2
Leistungsbedarf	kW (PS)	8 (11)	8 (11)	8 (11)	< 40
Anzahl Düsenstationen pro TB		6	6	6	4
Anordnung Düsen im Luftstrom		innerhalb	innerhalb	innerhalb	außerhalb
Grundgerät					
Typenbezeichnung		GSG-A-VM 2 (zweizeilig)	GSG-AN-VM 2 (zweizeilig)	GSG-NV-VM 2 (zweizeilig)	UZ-Baureihe
Bauart		Aufsattelgerät	Aufsattelgerät mit Tankanhänger	Nachläufer	Nachläufer
Pumpenart		Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran	Kolbenmembran
Pumpenleistung	l/min	160	160	160	145
Armatur	bar	elektrische Armatur	elektrische Armatur	elektrische Armatur	mechanisch/elektrisch
Rührwerk		Injektor, hydraulisch	Rührstrahler mit Verlängerung, hydraulisch	Rührstrahler mit Verlängerung, hydraulisch	Injektor, hydraulisch
Anzahl Teilbreiten		4	4	4	4
Bereifung		ohne Bereifung	195 R14C 8PR (auf Wunsch andere gegen Aufpreis)	195 R14C 8PR (auf Wunsch andere gegen Aufpreis)	je nach Baugröße
Achse		ohne Achse	mechanisch verstellbare Achse	mechanisch/hydraulisch verstellbare Achse (Tandempendelachse optional)	verstellbare Halbachsen
Behältermaterial		PE	PE	PE	PE
Verfügbare Behältergrößen	l	300/400/500	600/1.000/1.500	600/1.000/1.500/2.000	1.000/1.500/2.000/3.000
Abmessungen[2)]					
Gesamtlänge	mm	1.500	3.430	3.050	3.200
Gesamtbreite	mm	2.250	2.040	2.000	1.200
Gesamthöhe	mm	2.250	2.450	2.450	2.400
Gewicht	kg	510	770	980	850
Einrichtungen zur Verlustminderung					
Recycling-Technik		ja	ja	ja	·
Sensor-Technik		nein	nein	nein	optional
2-Phasen-Technik		nein	nein	nein	optional
Einstufungen					
JKI-Anerkennung		Gerätetyp G2175, V-Nr. 333-01	Gerätetyp G3475, V-Nr. 334-01	Gerätetyp G9179, V-Nr. 469-01	nein
Abdriftminderungsklasse		95 %	95 %	90 %	·
Mitteleinsparend		bis 40 %	bis 40 %	bis 40 %	optional
Grundpreis[2),3)]	**€**	**21.000**	**28.000**	**27.000**	**.**

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

					
Hersteller	**Einheit**	**Sprayers Friuli[1)]**	**VICAR[1)]**	**Hans Wanner GmbH[1)]**	**Hans Wanner GmbH[1)]**
Gebläse					
Typenbezeichnung		Drift Recovery VVEL 600-100	UT420	GR45	M3
Gebläsebauart		radial mit Recyclingdiffusor	radial	radial	axial
Luftleistung	m^3/h	·	18.000	bis 38.000	45.000
Getriebeschaltstufen		2	2	2	stufenlos
Leistungsbedarf	kW (PS)	17 (23)	9 (12)	15 (20)	15 (20)
Anzahl Düsenstationen pro TB		7	6	6	8
Anordnung Düsen im Luftstrom		außerhalb	außerhalb	außerhalb	außerhalb
Grundgerät					
Typenbezeichnung		Drift Recovery VVEL 600-100	UT420	SGR45/KGR45/ NGR45KR4/KR6/	KA32S/3
Bauart		Anhänger	Anbau auf Dreipunkt	Nachläufer mit Überzeile	Nachläufer mit Überzeile
Pumpenart		Kolbenmembran	·	Kolbenmembran	Kolbenmembran
Pumpenleistung	l/min	90	·	100	170
Armatur	bar	Computer	·	elektrisch	elektrisch
Rührwerk		ja	·	ja	ja
Anzahl Teilbreiten		4	·	6	6
Bereifung		23x10.50.12	·	205R15 (Serie), weitere Reifengrößen optional erhältlich	480/45-17-AW 10PR
Achse		Tandem	·	Einachser (Serie), Tandemachse (optional)	Tandemachse, 1. Achse hydraulisch verstellbar (Breite)
Behältermaterial		PE	·	GFK oder PE	GFK
Verfügbare Behältergrößen	l	600/1.000	·	1.000/1.500/2.000	1.500/2.000
Abmessungen[2)]					
Gesamtlänge	mm	3.620	30	3.795	·
Gesamtbreite	mm	2.250	2.200	2.050	·
Gesamthöhe	mm	2.500	2.200	2.795	·
Gewicht	kg	·	380	1.200	2.800
Einrichtungen zur Verlustminderung					
Recycling-Technik		ja	·	optional	nein
Sensor-Technik		nein	·	optional (Inovel)	optional (Inovel)
2-Phasen-Technik		nein	·	optional	optional
Einstufungen					
JKI-Anerkennung		beantragt	·	ja	ja
Abdriftminderungsklasse		·	·	90 %	90 %
Mitteleinsparend		ja/zweireihig	·	optional (Recyclingaufbau)	·
Grundpreis[2),3)]	**€**	**42.500**	**16.000**	**23.430**	**59.000**

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

				
Hersteller	**Einheit**	**Hans Wanner GmbH[1)]**	**Weber GmbH & Co. KG[1)]**	**Weber GmbH & Co. KG[1)]**
Gebläse				
Typenbezeichnung		KTR14	QU 14	QU 13,5 HD
Gebläsebauart		tangential	Querstrom	Querstrom
Luftleistung	m^3/h	25.000	19.300	10.100
Getriebeschaltstufen		stufenlos	stufenlos	stufenlos
Leistungsbedarf	kW (PS)	Ölleistung: 25 l/min	5,3 (7,2)	1,9 (2,6)
Anzahl Düsenstationen pro TB		6 (Gebläse)/4 (Reflektor)	6	6
Anordnung Düsen im Luftstrom		außen (6)/ innen (4)	außerhalb	außerhalb
Grundgerät				
Typenbezeichnung		KTR14	UEZ usw.	UEZ usw.
Bauart		Nachläufer mit Überzeile	Nachläufer	Nachläufer
Pumpenart		Kolbenmembranpumpe	Kolbenmembran	Kolbenmembran
Pumpenleistung	l/min	140	138	97
Armatur	bar	elektrisch	elektrisch	elektrisch
Rührwerk		ja	Rücklauf- und Druckrührwerk	Rücklauf- und Druckrührwerk
Anzahl Teilbreiten		4	4	6
Bereifung		23x10.50x12 / 12 PR	Niederquerschnitt	Niederquerschnitt
Achse		Tandemachse	Tandemachse gefedert	Tandemachse gefedert
Behältermaterial		GFK	GFK	GFK
Verfügbare Behältergrößen	l	1.000/1.500/2.000	1.000/1.500/2.000	1.000/1.500/2.000
Abmessungen[2)]				
Gesamtlänge	mm	4.540	3.500	3.300
Gesamtbreite	mm	1.180	1.360	1.200
Gesamthöhe	mm	2.650	3.000	2.800
Gewicht	kg	1.368	1.680	1.300
Einrichtungen zur Verlustminderung				
Recycling-Technik		ja	optional	optional
Sensor-Technik		optional (Inovel)	optional	optional
2-Phasen-Technik		optional	optional	optional
Einstufungen				
JKI-Anerkennung		ja	G1664	nein
Abdriftminderungsklasse		90 %	90 % mit entsprechenden Düsen	mit entsprechenden Düsen
Mitteleinsparend		ja	ja mit UEZ-RC (G2079_V531)	ja mit GTLV (G2137_V562)
Grundpreis[2),3)]	**€**	**45.950**	**.**	**.**

GFK = Glasfaserkunstoff, GTLV= Recyclingeinrichtung Typ „GTLV", JKI = Julius-Kühn-Institut, PE = Polyethylen, TB = Teilbreite

[1)] Hersteller und Bildnachweis. [2)] Angabe für eine 1.000-l-Version. [3)] Ohne Mehrwertsteuer.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Text das generische Maskulinum verwendet.

© 2021 Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., KTBL, Bartningstr. 49, 64289 Darmstadt
Fachredaktion: Christian Reinhold, KTBL, Darmstadt
Nachdruck, auszugsweise Wiedergabe oder Vervielfältigung nur mit ausdrücklicher Genehmigung vom KTBL

Veröffentlichungen



Alternative Antriebssysteme für Landmaschinen

2020, 132 S., 24 € (Best.-Nr. 11519)

Die Versorgung von Traktoren, Mähdreschern, Häckslern und anderen selbstfahrenden Maschinen mit Antriebsenergie ist für die landwirtschaftliche Produktion von entscheidender Bedeutung. Die Verwendung von Biokraftstoffen aus heimischer Produktion oder der Einsatz von elektrischem Strom als Antriebsenergie können Lösungsansätze sein.



Betriebsplanung Landwirtschaft 2020/21

2020, 27. Auflage, 26 € (Best.-Nr. 19526)

Maschinenkosten kalkulieren oder Arbeitsprozesse und Produktionsverfahren planen: Für die Betriebszweige Pflanzenproduktion und Tierhaltung bietet die 27. Auflage des KTBL-Standardwerkes umfassende Daten und Informationen. Die kostenfreien Web-Anwendungen unter www.ktbl.de ergänzen die gedruckte Datensammlung.



Weinmann, E.:

Aktuelle Verfahren zur mechanischen Bodenbearbeitung im Unterstockbereich im Weinbau – Wirksamkeit gerätetechnischer Neuentwicklungen

2019, 27 S., 10 € (Best.-Nr. 41184)

Die Bodenbearbeitung spielt im Weinbau eine wichtige Rolle. Während in den befahrbaren Gassen ein Maschineneinsatz allgemein unproblematisch ist, stellt der Unterstockbereich spezielle Anforderungen an eine maschinelle Bodenbearbeitung. Neue Entwicklungen zielen vor allem auf eine möglichst flächendeckende Bodenbearbeitung bei gleichzeitiger Vermeidung von Schäden an den Rebstöcken ab. Dieser ATW-Bericht beinhaltet einen Überblick über erste Praxiserfahrungen zur Unterstockbodenbearbeitung mit Scheibenpflügen.

Weitere Informationen finden Sie unter www.ktbl.de und in unserem Online-Shop.

Bestellhinweise

Alle Preise verstehen sich inklusive Mehrwertsteuer zuzüglich Versandkosten. Preisänderungen vorbehalten. Wir freuen uns auf Ihre Bestellung.

KTBL, Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt | E-Mail: vertrieb@ktbl.de | www.ktbl.de