

DLG-Prüfbericht 7413

Horsch Maschinen GmbH

Mechanische Drillmaschine Horsch Versa 3 KR

Funktion und Arbeitsqualität
Handhabung, Bedienung und Wartung



**HORSCH DRILLMASCHINE
VERSA 3 KR**

- ✓ Funktion und Arbeitsqualität
- ✓ Handhabung, Bedienung, Wartung

DLG-Prüfbericht 7413



Überblick

Das Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT in Einzelkriterien“ wird für landtechnische Produkte verliehen, die eine umfangsreduzierte Gebrauchswertprüfung der DLG nach unabhängigen und anerkannten Bewertungskriterien erfolgreich absolviert haben. Die Prüfung dient zur Herausstellung besonderer Innovationen und Schlüsselkriterien des Prüfgegenstands. Der Test kann Kriterien aus dem DLG-Prüfrahmen für Gesamtprüfungen enthalten oder sich auf andere wertbestimmende Merkmale und Eigenschaften des Prüfgegenstandes fokussieren.



HORSCH DRILLMASCHINE VERSA 3 KR

- ✓ Funktion und Arbeitsqualität
- ✓ Handhabung, Bedienung, Wartung

DLG-Prüfbericht 7413

Die Mindestanforderungen, die Prüfbedingungen und -verfahren sowie die Bewertungsgrundlagen der Prüfungsergebnisse werden in Abstimmung mit einer DLG-Expertengruppe festgelegt. Sie entsprechen den anerkannten Regeln der Technik sowie den wissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Erkenntnissen und Erfordernissen. Die erfolgreiche Prüfung schließt mit der Veröffentlichung eines Prüfberichtes sowie der Vergabe des Prüfzeichens ab, das fünf Jahre ab dem Vergabedatum gültig ist.

Die DLG-Prüfung „Funktion und Arbeitsqualität“ wurde mit der mechanischen Drillmaschine Versa 3 KR im Jahr 2023 auf dem Prüfstand (Labortest) und auf dem Feld (Feldtest) durchgeführt. Der Prüfling war während der DLG-Prüfung auf einer Kreiselegge Kredo 3 HD von Horsch aufgebaut. Beim Labortest wurden die Dosiergenauigkeit* und die Querverteilung mit Raps, Gerste und Weizen mit stationär positionierter Drillmaschine ermittelt und bewertet. Die Rapsaussaat wurde am 23. August 2023 durchgeführt. Das Saatbett wurde als feinkrümelig beschrieben. Am 12. September 2023 wurden die Bonituren zur Ermittlung der Arbeitsqualität vorgenommen. Die Weizenaussaat erfolgte am 25. September 2023 unter eher trockenen Bodenbedingungen. Vier Wochen später erfolgten die Bonituren zur Bestimmung der Arbeitsqualität. Weiterhin wurden das Prüfmodul „Handhabung, Bedienung und Wartung“ überprüft.

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

* Der Begriff „Dosiergenauigkeit“ entspricht dem Begriff „Mengentreue“, der in den älteren DLG-Prüfberichten verwendet wurde.

Beurteilung – kurz gefasst

Die mechanische Drillmaschine Horsch Versa 3 KR konnte während der Prüfung bei den im DLG-Prüfrahmen festgesetzten Prüfkriterien überzeugen.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse wird der mechanischen Drillmaschine Horsch Versa 3 KR das Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT“ für die Prüfmodule „Funktion und Arbeitsqualität“ und „Handhabung, Bedienung und Wartung“ verliehen.

*Tabelle 1:
Ergebnisse im Überblick*

DLG-QUALITÄTSPROFIL	Bewertung*
Funktion und Arbeitsqualität	✓
Handhabung, Bedienung, Wartung	✓

* Bewertungsbereich:
Anforderung erfüllt (✓) / Anforderung nicht erfüllt (✗)

*Tabelle 2:
Ergebnisse des Labortests (Dosiergenauigkeit und Querverteilung)*

Testkriterium	Testergebnis
Dosiergenauigkeit bei Weizen	Bewertung der Abweichung von Soll-Menge zu Ist-Menge: sehr gut und gut
Dosiergenauigkeit bei Gerste	Bewertung der Abweichung von Soll-Menge zu Ist-Menge: sehr gut
Dosiergenauigkeit bei Raps	Bewertung der Abweichung von Soll-Menge zu Ist-Menge: sehr gut
Querverteilung bei Weizen	sehr gut in der Ebene und in der Neigung
Querverteilung bei Gerste	sehr gut in der Ebene
Querverteilung bei Raps	sehr gut in der Ebene

*Tabelle 3:
Ergebnisse der Feldtests mit Raps und Weizen*

Testkriterium	Testergebnis
Dosiergenauigkeit bei der Rapsaussaat	Bewertung der Abweichung von Soll-Menge zu Ist-Menge: Feld 1 = sehr gut (0,7 %) / Feld 2 = sehr gut (0,7 %)
Feldaufgang – Raps	sehr gut (98,7 %)
Pflanzenlängsverteilung – Raps	sehr gut (Variationsfaktor: 0,8)
Dosiergenauigkeit bei der Weizenaussaat	Bewertung der Abweichung von Soll-Menge zu Ist-Menge: sehr gut (-2,1 %)
Feldaufgang – Weizen	sehr gut (100 %)
Pflanzenlängsverteilung – Weizen	gut (Variationsfaktor: 0,95)
Tiefenablage der Weizenkörner	Soll: Ablagetiefe 2 cm Ist (gemessene Ablagetiefe mittels Hypokotyllänge): 1,0 bis 2,7 cm Mittelwert = 1,8 cm, Standardabweichung = 0,4 cm* Soll: Ablagetiefe 4 cm Ist (gemessene Ablagetiefe mittels Hypokotyllänge): 3,3 bis 5,1 cm Mittelwert = 4,3 cm, Standardabweichung = 0,4 cm*

*Tabelle 4:
Ergebnisse des Prüfmoduls „Handhabung, Bedienung und Wartung“*

Testkriterium	Testergebnis
Einstellung der Kornablagetiefe	gut
Zugänglichkeit beim Abdrehvorgang	gut
Ablagemöglichkeit für Hydraulikleitungen	gut
Beleuchtungsanlage	sehr gut
Schardruckeinstellung	sehr gut

* Je kleiner die Standardabweichung, desto gleichmäßiger ist die Tiefenablage der Saatkörner.

Das Produkt

Hersteller und Anmelder

Horsch Maschinen GmbH,
Sitzenhof 1, 92421 Schwandorf

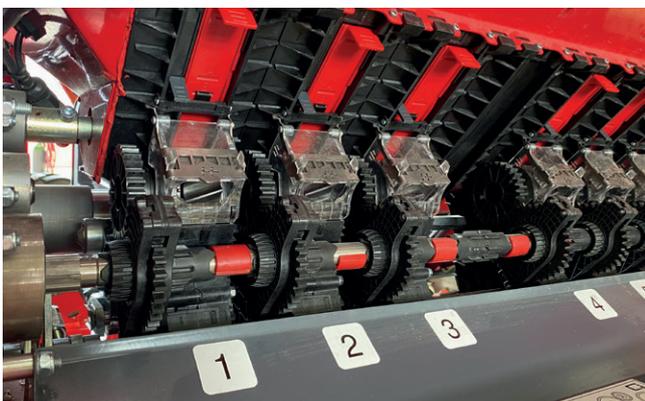
Produkt:
Mechanische Drillmaschine
Horsch Versa 3 KR

Beschreibung und Technische Daten

Die getestete mechanische Drillmaschine Horsch Versa 3 KR war während des DLG-Tests auf einer Kreiselegge Horsch Kredo 3 HD aufgebaut. Der Prüfling hat bei einer Arbeitsbreite von drei Metern 20 Säschar (Reihenabstand: 15 cm). Die Schar sind in zwei Reihen angeordnet. Der Abstand von der ersten Scharreihe zur zweiten Scharreihe beträgt 15 cm. Jede Scheibe des Doppelscheibenschares „DuoDisc“ hat einen Durchmesser von 35 cm (Bild 2). Die auf das Säschar folgenden Andruckrollen haben einen Durchmesser von 34 cm und eine Breite von 5 cm. Weiterhin werden von Horsch auch 7,5 cm breite Andruckrollen angeboten. Die dem DLG-Test



*Bild 2:
DuoDisc-Doppelscheibenschar mit beweglichem
Innenabstreifer und Tiefenführungsrolle*



*Bild 3:
SmartClip-Dosiersystem mit Feinsärad und Normal-
särad und zugehörigen Schließchiebern*

unterzogene Drillmaschine war mit einem sogenannten Schwerstriegel ausgestattet.

Die Anhängung der Drillkombination an den Traktor erfolgt über den Dreipunktabbock (Kat. III). Vier Hydraulikleitungen sind mit dem Traktor zu verbinden (ein doppelwirkendes Steuergerät für die beiden Spuranzeiger und die optionale Vorauflaufmarkierung und ein doppelwirkendes Steuergerät für die hydraulische Schardruckverstellung). Zur Spannungsversorgung der Beleuchtung (für die Straßenfahrt) ist ein Kabel vorhanden. Weiterhin ist das ISOBUS-Kabel mit dem Traktor zu verbinden. Während des Tests wurde die Drillmaschine über das Schlepperterminal des Case IH Puma 185 bedient.

Beim SmartClip-Dosiersystem sind am unteren Teil des Saatgutbehälters für jedes Säschar ein Feinsärad und ein Normalsärad angebracht. Durch manuelles Öffnen bzw. Schließen von Schiebern wird das Saatgut in die entsprechenden Dosierräder geleitet (Bild 3). Ein Elektromotor steuert in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit die Drehzahl der Dosierräder und somit die auszusäende Saatgutmenge. In der Grundausstattung ist jede Maschinenseite manuell separat an und auszuschalten (Halbseitenschaltung). Mit der optionalen elektrischen Halbseitenschaltung und in Kombination mit der Software für die automatische Teilbreitenschaltung kann die Maschine an schräg zulaufenden Vorgewenden oder in Keilen präzise abgeschaltet werden. Ein im vorderen Bereich der Drillmaschine angebrachter Arbeitssignalschalter erfasst die Arbeitsstellung der Maschine. Bei entsprechender Ausstattung kann die Hubwerksposition des Traktors auch über ISOBUS bezogen werden.

Die Fahrgeschwindigkeit wurde an der Testmaschine durch einen Radarsensor erfasst. Der Radarsensor ist am hinteren Teil der Maschine (über dem Striegel) montiert. Bei entsprechender Ausstattung kann das Geschwindigkeitssignal auch über ISOBUS bezogen werden.

Bedienzentrum zur Maschineneinstellung

Die gesamte Maschineneinstellung wird über das sogenannte Bedienzentrum vorgenommen (Bild 4). Von hier aus können der Abdrehvorgang, die Einstellung der Kornablagertiefe und die Restmengenentnahme vorgenommen werden. Alle genannten Tätigkeiten sind von einer zentralen Position des Bedieners außerhalb des Maschinenrahmens durchzuführen. Ein Abdrehsack und eine Waage sind im

Lieferumfang enthalten. Diese beiden Utensilien für den Abdrehvorgang können in der geschlossenen Werkzeugbox aufbewahrt werden.

Die Einstellmöglichkeit für Abdrehklappen und Bodenklappen sind im oberen Teil des Bedienzentrums platziert.

Mittig im Bedienzentrum wird die Rührwelle aktiviert bzw. deaktiviert. Hierzu wird die Abdeckklappe mit dem mitgelieferten Universalwerkzeug geöffnet und ein Klappstecker umgesteckt.

Die zweigeteilte Abdrehwanne ist im unteren Teil des Bedienzentrums untergebracht. Die Einstellungen der Kornablagetiefe ist ebenfalls im unteren Teil des Bedienzentrums vorzunehmen. Hierzu nutzt der Bediener ebenfalls das im Lieferumfang enthaltene Universalwerkzeug.

Die Einstellung des Schardruckes erfolgte bei der geprüften Maschine hydraulisch und kann somit während der Fahrt vom Traktorsitz aus erfolgen. Zur Reproduzierbarkeit der Einstellung ist eine großzügig dimensionierte Skala vorhanden.

Der Saatgutbehälter hat ein Volumen von 900 Litern. Durch zwei zur Verfügung stehende Aufsätze kann das Volumen um weitere 300 Liter bzw. 600 Liter erhöht werden. Im Saatgutbehälter befindet sich serienmäßig eine Rührwelle (abschaltbar). Zur Grundausstattung gehört ein einstellbarer Füllstandsmelder, ein zweiter Füllstandsmelder ist optional erhältlich. Serienmäßig ist die Drillmaschine mit einer LED-Behälterinnenbeleuchtung ausgestattet, welche mit der Beleuchtung für die Straßenfahrt eingeschaltet wird. Optional kann die Drillmaschine mit zwei LED-Arbeitscheinwerfern ausgestattet werden. Diese werden über das Bedienterminal ein- und ausgeschaltet.

Zur Bodenbearbeitung war die Drillkombination mit der Kreiselegge Horsch Kredo 3 HD ausgestattet. Auf einer Arbeitsbreite von drei Metern sind zehn Kreisel angeordnet. Die im DLG-Test eingesetzte Kreiselegge war mit einem Trapezringpacker ausgestattet. Der Durchmesser dieses Nachläufers beträgt 60 cm. Der Abstand zwischen den Ringen beträgt 15 cm. Die Tiefeneinstellung des Bodenbearbeitungsgerätes erfolgt über das Umstecken eines Bolzens an einem Lochraster (rechts und links).

Zur Anpassung der Kreiseldrehzahl ist die Kreiselegge mit einem Wechselradgetriebe ausgestattet. Die Einstellung der beiden Seitenbleche erfolgt mit dem mitgelieferten Universalwerkzeug.

Der zwischen Kreiselegge und Walze angebrachte Planierbalken lässt sich ebenfalls mit dem mitgelie-

ferten Universalwerkzeug zentral von links einstellen. Zur Reproduzierbarkeit der Einstellung ist eine Skala vorhanden. Der Planierbalken wird über die Walze in der Höhe geführt.

Auf der Kreiselegge sind auch die beiden Spuranreißer verbaut. Jeder Spuranreißer ist mit einer Abreißschraube versehen. An jedem Spuranreißer sind vier dieser Abreißschrauben als Ersatz untergebracht. Die Einstellung der Spuranreißer erfolgt auch mit dem mitgelieferten Universalwerkzeug.

Mit der Zusatzausstattung HorschConnect werden neue digitale Anwendungsbereiche ermöglicht. Zum einen können über die App MobileControl ausgewählte Maschinenfunktionen gesteuert werden, wie beispielsweise das Abdrehen. Das Smartphone ersetzt dabei das Terminal. Die Verbindung zwischen Smartphone und Maschine wird dabei über das maschineneigene lokale WLAN hergestellt. Auf der anderen Seite werden mit HorschConnect Telematics die transparente Einsicht und Nutzung aller Maschinendaten möglich.

Unter <https://telematics.horsch.com> werden alle Parameter wie beispielsweise die Ausbringmenge aller Komponenten, Maschinenperformance (Stundenzähler bzw. Hektar-Leistung) oder positionsbezogene Fehlermeldungen der Maschine visualisiert. Nach dem Import von Feldgrenzen ist auch die schlagbezogene Auswertung möglich. Somit wird eine aufwändige, manuelle Dokumentation hinfällig.



*Bild 4:
Bedienzentrum der Drillmaschine
Horsch Versa 3 KR*

Die Methode

Beim DLG-Test „Funktion und Arbeitsqualität“ werden Drillmaschinen im Labor (Labortest) und auf dem Feld (Feldtest) getestet.

Labortest

Beim Labortest werden bei statisch positionierter Maschine die Dosiergenauigkeit und die Saatgutverteilung quer zur Fahrtrichtung (sog. Querverteilung) mit Raps, Gerste und Weizen für zwei unterschiedliche Fahrgeschwindigkeiten ermittelt. Beide Prüfparameter werden für Raps und Gerste bei waagrecht ausgerichteter Maschine bestimmt. Für Weizen erfolgt zusätzlich die Simulation von Hangfahrten.

Labortest – Dosiergenauigkeit

Beim Prüfparameter „Dosiergenauigkeit“ wird ermittelt, ob die tatsächlich von der Drillmaschine abgegebene Saatmenge (Ist-Menge) der voreingestellten Saatmenge (Soll-Menge) entspricht. Prozentuale Abweichungen (zwischen Ist-Menge und Soll-Menge) werden anschließend nach dem DLG-Prüfrahmen bewertet (Tabelle 5).

Der Begriff „Dosiergenauigkeit“ entspricht dem Begriff „Mengentreue“, der in älteren DLG-Prüfberichten verwendet wurde.

Nach dem DLG-Prüfrahmen wird für Raps der Einsatz auf einem Hektar simuliert, für Gerste und Weizen auf 1/10 Hektar. Hierbei werden eine niedrigere und eine höhere Fahrgeschwindigkeit eingestellt. Die Auswahl der Fahrgeschwindigkeiten orientiert sich an den Empfehlungen des Herstellers.

Während des gesamten Labortests werden die Einstellungen der Drillmaschine dokumentiert (z.B. Drehzahl der Dosierorgane).

*Tabelle 5:
Bewertung der Dosiergenauigkeit (prozentuale Abweichung zwischen Ist-Menge und Soll-Menge)*

Abweichung von der Sollmenge [%]	Bewertung der Dosiergenauigkeit
bis 2,5	sehr gut
bis 5	gut
> 5 bis 10	zufriedenstellend
> 10	nicht ausreichend

Labortest – Verteilung des Saatgutes quer zur Fahrtrichtung

Die Ermittlung der Saatgutquerverteilung erfolgt mit Raps, Gerste und Weizen und wird bei feststehender und angehobener Maschine durchgeführt.

Die Ermittlung für Raps und Gerste erfolgt in der Ebene, bei den Untersuchungen mit Weizen werden mit der Drillmaschine zusätzlich Hangfahrten simuliert.

Das abgegebene Saatgut unter jedem Säeschar wird mit einem Behälter aufgefangen und verwogen.

Aus den aufgefangenen Saatgutmengen wird der Variationskoeffizient (VK) errechnet. Je kleiner der Variationskoeffizient, desto gleichmäßiger ist die abgegebene Menge über die Arbeitsbreite. Der errechnete Variationskoeffizient wird nach dem DLG-Prüfrahmen bewertet (Tabelle 6).

Feldtest

Für einen DLG-Test müssen mindestens Raps und Weizen ausgesät werden. Während des Tests werden die Historie des Schlages (Vorfrucht, vorherige Bodenbearbeitung), die Aussaatbedingungen und die Fahrgeschwindigkeiten dokumentiert.

Die ausgesäten Sorten werden durch Sorte, Züchter und Tausendkornmasse charakterisiert. Die Keimfähigkeit des Saatgutes wird im Labor ermittelt.

Zur Beschreibung der Testbedingungen werden am Tag der Aussaat Bodenproben zur Bestimmung der Bodenfeuchte im Saathorizont gezogen. Die Bodenfeuchte wird nach DIN 18121 ermittelt.

Während der Aussaat wird auf jedem Schlag die Dosiergenauigkeit überprüft, und es wird stichpro-

*Tabelle 6:
Bewertung der Saatgutquerverteilung anhand des Variationskoeffizienten*

Variationskoeffizient bei Getreide, Erbsen und Gras [%]	Variationskoeffizient bei Raps [%]	DLG-Bewertung
< 2,0	< 2,9	sehr gut
2,0 bis 3,2	2,9 bis 4,7	gut
3,3 bis 4,5	4,8 bis 6,6	zufriedenstellend
4,6 bis 6,3	6,7 bis 9,4	ausreichend
> 6,3	> 9,4	nicht ausreichend

benartig die Ablagetiefe des Saatgutes in zwei Saattiefen (2 bis 3 cm und 3 bis 4 cm) ermittelt (inkl. Bedeckung mit Bodenmaterial).

Feldtest – Feldaufgang

Drei bis fünf Wochen nach der Aussaat wird der Feldaufgang ermittelt. Hierzu werden die Pflanzen an mehreren repräsentativen Stellen auf dem Schlag gezählt (jeweils auf einem Quadratmeter). Anschließend wird der Feldaufgang nach dem DLG-Prüfrahmen bewertet (Tabelle 7). Dabei wird die im Labor ermittelte Keimfähigkeit berücksichtigt.

Feldtest – Verteilung der Pflanzen in Fahrtrichtung (Längsverteilung)

Drei bis fünf Wochen nach der Aussaat wird die Verteilung der Pflanzen in Fahrtrichtung (Längsverteilung) ermittelt. Hierbei wird entlang einer für die Arbeitsweise der Maschine repräsentativen Saatreihe ein Maßband ausgelegt. Anschließend werden bei Weizen die aufgelaufenen Pflanzen auf einer Länge von 15 Metern gezählt, die in den jeweiligen 5 cm langen Abschnitten des Maßbandes wachsen (0-5 cm, 5-10 cm, 10-15 cm usw.).

Bei Raps erfolgt die Bonitur auf einer Länge von 30 Metern. Hierbei werden die Pflanzen gezählt, die jeweils in 15 cm langen Abschnitten stehen (0-15 cm, 15-30 cm, 30-45 cm usw.).

*Tabelle 7:
Bewertung des Feldaufganges*

Felddaufgang [%]	DLG-Bewertung
> 90	sehr gut
> 80 bis 90	gut
> 70 bis 80	zufriedenstellend
> 60 bis 70	ausreichend
< 60	nicht ausreichend

*Tabelle 8:
Bewertung der Längsverteilung*

Variationsfaktor bei Getreide und Raps	DLG-Bewertung
< 0,9	sehr gut
≥ 0,9 bis 1,1	gut
≥ 1,1 bis 1,3	zufriedenstellend
≥ 1,3 bis 1,5	ausreichend
> 1,5	nicht ausreichend

Aus den Werten der abschnittsweise gezählten Pflanzen wird der Variationsfaktor (Dispersionsindex) errechnet, der eine anerkannte Aussage über die Gleichmäßigkeit der Pflanzen in der Reihe erlaubt. Anschließend wird dieser Faktor bewertet (Tabelle 8).

Feldtest – Tiefenablage der Saatkörner

Bei Weizen wird die Tiefenablage der Saatkörner stichprobenartig bei zwei Ablagetiefen ermittelt (2 cm und 4 cm). Dazu werden drei bis fünf Wochen nach der Aussaat 100 aufeinanderfolgende Pflanzen aufgedeckt und deren Abschnitt des Hypokotyls vermessen, der sich unter der Bodenoberfläche befindet (Sprossabschnitt zwischen Wurzeln und Bodenoberfläche). Aus den 100 Messwerten wird die Standardabweichung errechnet und im Prüfbericht vermerkt.

Handhabung, Bedienung und Wartung

In diesem Prüfmodul werden verschiedene Einstellmöglichkeiten der Drillmaschine bewertet (z.B. Einstellung von Kornablagetiefe und Scharldruck).

Weiterhin werden die nachfolgend aufgeführten Wartungs- und Bedienschritte durch fachkundige Praktiker durchgeführt und der dafür benötigte Zeitbedarf ermittelt:

- Dauer zum Abschmieren aller Schmiernippel inkl. Gelenkwelle
- Dauer zum Umrüsten der Drillmaschine von Transportstellung in Arbeitsstellung
- Dauer für den Wechsel von Feinsämereien auf Getreide
- Dauer zur Einstellung einer gewünschten Aussaatmenge
- Dauer zur Entnahme von 5 kg Restsaatgut aus dem Saatgutbehälter

Die Testergebnisse im Detail

Im Folgenden werden die Testergebnisse des Labortests und des Feldtests inkl. Bewertung dargestellt und erläutert.

Labortest – Dosiergenauigkeit und Querverteilung bei Raps, Gerste und Weizen

Für die Versuche im Labor (Ermittlung von Dosiergenauigkeit und Querverteilung) wurden Geschwindigkeiten von 8 km/h und 12 km/h an der Drillmaschine eingestellt. Die folgenden drei Saatgüter wurden verwendet:

- Raps: Sorte Adonis von Limagrain (TKM: 6,8 g)
- Gerste: Sorte Sandra von I.G. Pflanzenzucht (TKM: 51,0 g)
- Weizen: Sorte Informer von Limagrain (TKM: 47,0 g)

Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse zur Dosiergenauigkeit von Weizen, Gerste und Raps auf dem Prüfstand.

Tabelle 9:

Dosiergenauigkeit der Drillmaschine auf dem Prüfstand

(in Abhängigkeit von Fahrgeschwindigkeit, Behälterfüllung und Maschinenneigung)

Saatgut	Geschwindigkeit [km/h]	Behälterfüllung [kg]	Fläche [ha]	Position und Neigung der Maschine	Abgedrehte (gewünschte) Saatmenge [kg/ha]	Tatsächl. Ausbringungsmenge [kg/ha]	Abweichung [%]	Bewertung der Abweichung
Weizen	8	100	1/10	eben	141	142,6	1,1	sehr gut
Weizen	12	100	1/10	eben	141	142,3	0,9	sehr gut
Weizen	8	300	1/10	eben	141	142,4	1,0	sehr gut
Weizen	12	300	1/10	eben	141	142,0	0,7	sehr gut
Weizen	8	100	1/10	20 % nach rechts	141	143,9	2,1	sehr gut
Weizen	12	100	1/10	20 % nach rechts	141	143,0	1,4	sehr gut
Weizen	8	300	1/10	20 % nach rechts	141	142,2	0,9	sehr gut
Weizen	12	300	1/10	20 % nach rechts	141	142,4	1,0	sehr gut
Weizen	8	100	1/10	20 % nach links	141	144,0	2,1	sehr gut
Weizen	12	100	1/10	20 % nach links	141	143,5	1,8	sehr gut
Weizen	8	300	1/10	20 % nach links	141	143,6	1,8	sehr gut
Weizen	12	300	1/10	20 % nach links	141	144,5	2,5	sehr gut
Weizen	8	100	1/10	20 % nach vorne	141	135,3	-4,0	gut
Weizen	12	100	1/10	20 % nach vorne	141	135,9	-3,6	gut
Weizen	8	300	1/10	20 % nach vorne	141	135,5	-3,9	gut
Weizen	12	300	1/10	20 % nach vorne	141	135,3	-4,0	gut
Weizen	8	100	1/10	20 % nach hinten	141	145,0	2,8	gut
Weizen	12	100	1/10	20 % nach hinten	141	146,4	3,8	gut
Weizen	8	300	1/10	20 % nach hinten	141	145,1	2,9	gut
Weizen	12	300	1/10	20 % nach hinten	141	143,4	1,7	sehr gut
Gerste	8	100	1/10	eben	143	143,5	0,3	sehr gut
Gerste	12	100	1/10	eben	143	143,3	0,2	sehr gut
Raps	8	10	1	eben	3,4	3,472	2,1	sehr gut
Raps	12	10	1	eben	3,4	3,485	2,5	sehr gut

In den Versuchen mit Weizensaatgut in der Ebene lag die Abweichung zwischen tatsächlicher Ausbringung und der abgedrehten Menge höchstens bei 1,1 % (DLG-Bewertung: „sehr gut“). In den Versuchen mit simulierter Hangfahrt war die Abweichung tendenziell höher. Die höchste ermittelte Abweichung mit -4,0 % wird bei Bergabfahrt der Drillmaschine (20 % nach vorne geneigt) erzielt. Dieses Ergebnis wird nach dem DLG-Bewertungsraster mit „gut“ bewertet. Ein Einfluss vom Füllstand des Saatgutbehälters oder der Arbeitsgeschwindigkeit konnte nicht festgestellt werden (Tabelle 9).

Die Abweichung zwischen tatsächlicher Ausbringung und der abgedrehten Menge lag in den beiden durchgeführten Versuchen mit Gerste bei 0,2 % und 0,3 %. In den durchgeführten Versuchen mit Raps betrug die Abweichung 2,1 % und 2,5 %. Die Versuche mit Gerste und Raps wurden alle in der Ebene durchgeführt und werden nach dem DLG-Bewertungsraster mit „sehr gut“ bewertet (Tabelle 9).

In allen Querverteilungsversuchen mit Weizen (in der Ebene und am Hang) wurden „sehr gute“ Ergebnisse erzielt (Tabelle 10).

Die Ergebnisse der Querverteilungsversuche mit Gerste und Raps in der Ebene werden ebenfalls mit „sehr gut“ bewertet (Tabelle 10).

Tabelle 10:

Verteilgenauigkeit des Saatgutes quer zur Fahrtrichtung (Querverteilung) auf dem Prüfstand

Saatgut	Ge- schwindig- keit [km/h]	Behälter- füllung [kg]	Fläche [ha]	Position und Neigung der Maschine	Abgedrehte (gewünschte) Saatmenge [kg/ha]	Variations- koeffizient (VK ^{**}) [%]	Bewertung des Variations- koeffizienten
Weizen	8	100	1/10	eben	141	1,9	sehr gut
Weizen	12	100	1/10	eben	141	1,8	sehr gut
Weizen	8	100	1/10	20 % nach rechts	141	1,7	sehr gut
Weizen	12	100	1/10	20 % nach rechts	141	1,4	sehr gut
Weizen	8	100	1/10	20 % nach links	141	1,4	sehr gut
Weizen	12	100	1/10	20 % nach links	141	1,3	sehr gut
Weizen	8	100	1/10	20 % nach vorne	141	0,8	sehr gut
Weizen	12	100	1/10	20 % nach vorne	141	0,8	sehr gut
Weizen	8	100	1/10	20 % nach hinten	141	1,6	sehr gut
Weizen	12	100	1/10	20 % nach hinten	141	1,7	sehr gut
Gerste	8	100	1/10	eben	143	1,0	sehr gut
Gerste	12	100	1/10	eben	143	1,1	sehr gut
Raps	8	10	1	eben	3,4	1,8	sehr gut
Raps	12	10	1	eben	3,5	2,0	sehr gut

** Der Variationskoeffizient (VK) ist eine Maßzahl dafür, wie stark die von den einzelnen Scharen ausgebrachte Körnermenge vom Mittelwert abweicht. Je kleiner der VK ist, umso gleichmäßiger ist die Verteilung des Saatgutes quer zur Fahrtrichtung.

Feldtest mit Winterraps

Der Versuchsschlag ist durch die Bodenart sandiger Lehm gekennzeichnet (durchschnittlich 47 Bodenpunkte) und ist weitestgehend eben.

Nach der Weizenernte Ende Juli 2023 (Stroh abgefahren) erfolgte Anfang August der Stoppelsturz (10 cm tief mit Horsch Cruiser 4 SL mit 5 cm breiten Meißelscharen). Am 19. August 2023 wurde der Schlag circa 25 cm tief mit dem Grubber Horsch Terrano 3 FX (ausgestattet mit 7,5 cm breiten Mulchmix-Scharen) bearbeitet. Am 23. August 2023 erfolgte die Rapsaussaat. Das bereitete Saatbett für die Aussaat wurde als feinkrümelig eingestuft.

Die Drillmaschine Horsch Versa 3 KR wurde während der Aussaat am 23. August 2023 von einem Case IH Puma 185 gezogen. Die Aussaat wurde mit einer Fahrgeschwindigkeit von 6 km/h durchgeführt. Hierzu war der Striegel an der Drillmaschine ausgehoben.

Es wurde die Winterrapsorte Ernesto von KWS ausgesät (Tausendkornmasse: 9,2 g, Keimfähigkeit lt. LUFA-Laboranalyse: 87 %).

Die Bodenproben, die über die Fläche verteilt aus dem Ablagehorizont der Saatkörner entnommen wurden, enthielten eine mittlere Feuchtigkeit von 11 %.

Während der Aussaat wurden die abgelegten Rapskörner stichprobenartig freigelegt und die Ablagetiefe gemessen. Diese lag zwischen ein und zwei Zentimetern. Alle ausgebrachten Rapskörner wurden mit ausreichend Erde bedeckt.

Bild 5 zeigt die Ackeroberfläche zur Aussaat (links unmittelbar nach der Saat, rechts direkt vor der Saat). Die Niederschläge der Monate August, September und Oktober sind in Bild 6 dargestellt. Bild 7 zeigt den Entwicklungszustand der Rapspflanzen am 25. September 2023. Tabelle 11 zeigt die Ergebnisse des Feldtests mit Winterraps.



*Bild 5:
Ackeroberfläche unmittelbar nach (links) und vor (rechts) der Rapsaussaat am 23. August 2023*

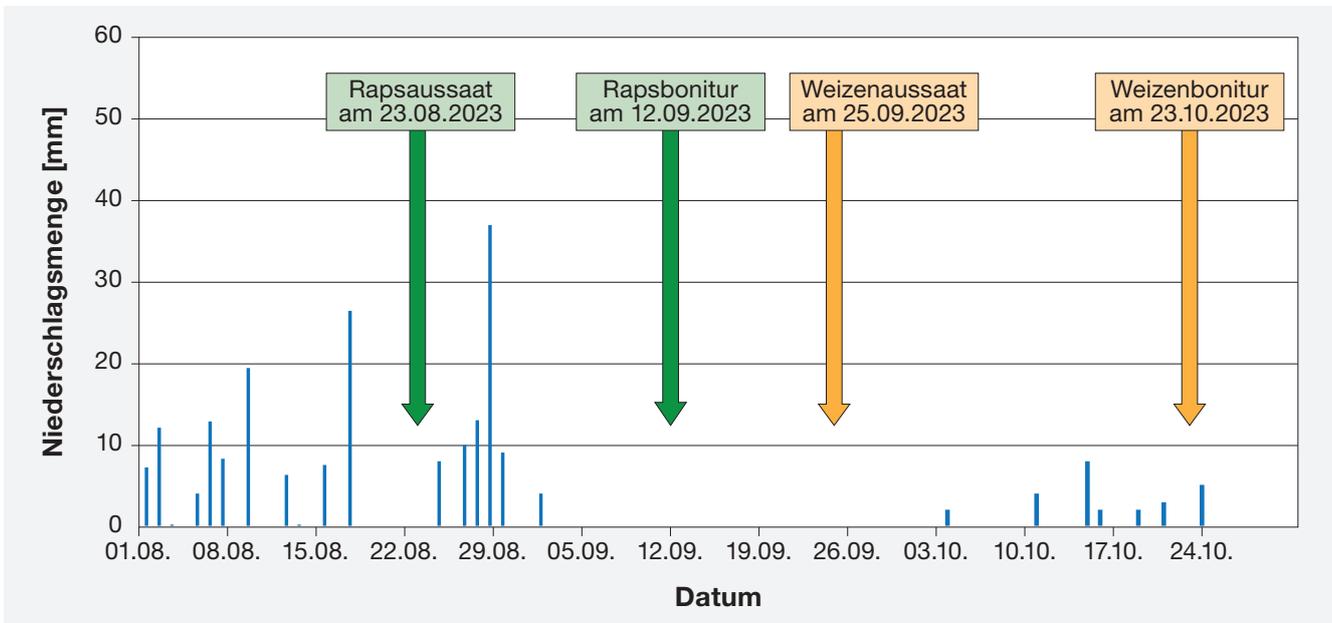


Bild 6:
Niederschläge am Standort zwischen dem 01. August 2023 und dem 31. Oktober 2023



Bild 7:
Entwicklungszustand der Rapspflanzen am 25. September 2023

Tabelle 11:
Ergebnisse des Feldtests mit Winterraps

Prüfparameter	Ergebnis
Dosiergenauigkeit bei der Aussaat	Bewertung der Abweichung zwischen abgedrehter Menge und tatsächlicher Ausbringungsmenge: Feld 1 = sehr gut (0,7 %) / Feld 2 = sehr gut (0,7 %)
Feldaufgang	sehr gut (98,7 %)
Pflanzenlängsverteilung	sehr gut (Variationsfaktor: 0,8)

Feldtest mit Winterweizen

Der Versuchsschlag ist durch die Bodenart schluffiger Lehm gekennzeichnet (55 Bodenpunkte).

Nach der Silomaisernnte am 20. September 2023 wurde der Schlag am 24. September 2023 30 Zentimeter tief gepflügt und am selben Tag zur Saatbettbereitung mit einem Horsch Cruiser 4 SL fünf Zentimeter tief bearbeitet.

Die Drillmaschine Horsch Versa 3 KR wurde während der Aussaat am 25. September 2023 von einem Fendt Vario 724 gezogen. Bei der Aussaat wurde eine Fahrgeschwindigkeit von 7 km/h gewählt. Der Striegel wurde zur Aussaat nicht eingesetzt.

Es wurde die Winterweizensorte Donovan von KWS ausgesät (Tausendkornmasse: 47,2 g, Keimfähigkeit lt. LUFA-Laboranalyse: 96 %). Die Bodenproben, die über die Fläche verteilt aus dem Ablagehorizont der Saatkörner entnommen wurden, enthielten eine Feuchtigkeit zwischen 8,1 und 9,6 %.

Während der Aussaat wurden nacheinander zwei unterschiedliche Kornablagetiefen an der Drillmaschine eingestellt (2 cm und 4 cm). Anschließend wurden die abgelegten Weizenkörner stichprobenartig freigelegt und deren Ablagetiefe kontrolliert. Die Körner lagen in den beiden gewünschten Ablagehorizonten, und das Saatgut wurde mit ausreichend Erde bedeckt.

Zwischen der Aussaat am 25. September 2023 und den Bonituren am 23. Oktober 2023 (Ermittlung von Feldaufgang, Pflanzenlängsverteilung und Tiefenablage) sind 21 mm Niederschlag gefallen (Bild 6, Seite 11).

Bild 8 zeigt den Entwicklungszustand der Weizenpflanzen zum Boniturtermin am 23. Oktober 2023.

Tabelle 12 zeigt die Ergebnisse des Feldtests mit Winterweizen. Während der Weizenaussaat wurden an der Drillmaschine nacheinander zwei unterschiedliche Kornablagetiefen eingestellt (2 cm und 4 cm). Bei den Bonituren am 23. Oktober 2023 wurde dann stichprobenartig die Tiefenablage von 100 aufeinanderfolgenden Saatkörnern ermittelt. Hierzu wurde bei jeder Pflanze die Länge des Hypokotylabschnitts vermessen, der sich unter der Bodenoberfläche befindet. Bild 9 zeigt die Messwerte im Häufigkeitsdiagramm.



Bild 8:

Entwicklungszustand der Weizenpflanzen am 23. Oktober 2023 (240 Körner/m²)

Bei einer eingestellten Kornablageriefe von 2 cm liegen die gemessenen Hypokotyllängen zwischen 1,0 cm und 2,7 cm (Mittelwert: 1,8 cm, Standardabweichung: 0,4 cm). Bei einer eingestellten Kornablageriefe von 4 cm wurden Hypokotyle zwischen 3,3 cm und 5,1 cm gemessen (Mittelwert: 4,3 cm, Standardabweichung: 0,4 cm). Je kleiner die Standardabweichung ist, desto gleichmäßiger ist die Ablageriefe der Saatkörner.

Tabelle 12:

Ergebnisse des Feldtests mit Winterweizen

Prüfparameter	Ergebnis
Dosiergenauigkeit bei der Aussaat	Bewertung der Abweichung von abgedrehter Menge und tatsächlicher Ausbringungsmenge: sehr gut (-2,1 %)
Feldaufgang	Saatstärke 240 Körner/m ² : sehr gut (100 %)
Pflanzenlängsverteilung	Saatstärke 240 Körner/m ² : gut (Variationsfaktor 0,95)
Tiefenablage der Körner (Hypokotyllänge)	Soll: Ablageriefe 2 cm Ist (gemessene Werte mittels Hypokotyllänge): 1,0 bis 2,7 cm Mittelwert = 1,8 cm, Standardabweichung = 0,4 cm* Soll: Ablageriefe 4 cm Ist (gemessene Werte mittels Hypokotyllänge): 3,3 bis 5,1 cm Mittelwert = 4,3 cm, Standardabweichung = 0,4 cm*

* Je kleiner die Standardabweichung, desto gleichmäßiger die Tiefenablage der Saatkörner.

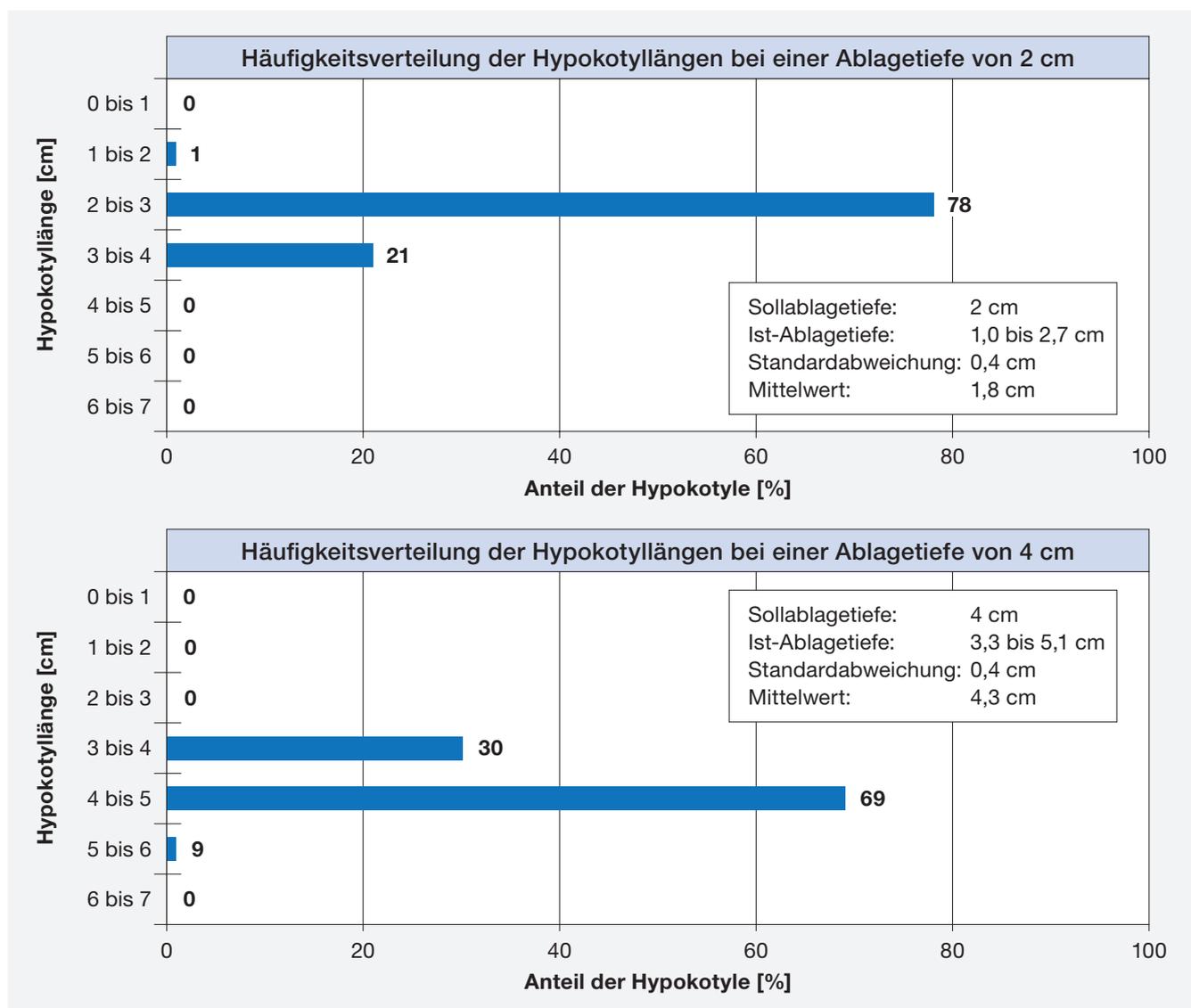


Bild 9:

Verteilung der Hypokotyllängen bei zwei eingestellten Kornablageriefen

Handhabung, Bedienung und Wartung

Tabelle 13 zeigt eine Übersicht der Ergebnisse aus der Bewertung der Handhabung.

Die Zeiten einzelner Wartungs- und Bedienschritte wurden im Juni 2023 bei der Horsch Maschinen GmbH in Schwandorf ermittelt. Die Ergebnisse dieser Teilprüfung sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Tabelle 13:

Bewertung der Handhabung

Testkriterium	DLG-Bewertung	Bemerkung
Einstellung der Kornablagetiefe	gut	Der Verstellpunkt ist gut zugänglich angebracht. Der Bediener nutzt zur Verstellung das mitgelieferte Universalwerkzeug und muss sich zur Verstellung nicht in den Geräterahmen begeben. Zur Reproduzierbarkeit der Einstellung ist eine gut ablesbare Skala angebracht.
Abdrehvorgang	gut	Alle Arbeitsschritte des Abdrehvorgangs werden vom zentralen Bedienzentrum außerhalb des Geräterahmens auf der linken Maschinenseite durchgeführt. Das Wiegen der abgedrehten Saatgutmenge erfolgt mit der mitgelieferten Waage und dem Abdrehsack. Die gewogene Saatgutmenge kann direkt in die HORSCH MobileControl App auf dem Mobiltelefon eingegeben werden.
Ablagemöglichkeit für Hydraulikleitungen	gut	Die Hydraulikleitungen können markiert und geordnet in einer Halterung abgelegt werden. An jedem Schlauch ist eine Markierung angebracht, die Anschluss über die Funktion gibt.
Beleuchtungsanlage	sehr gut	Die Beleuchtungsanlage ist fest installiert und muss zur Feldarbeit nicht abgenommen werden. Nach dem Abbau der Drillmaschine vom Traktor kann der Stecker staub- und feuchtigkeitsgeschützt abgelegt werden.
Einstellung des Scharldrucks	sehr gut	Die Verstellung des Scharldrucks kann vom Schleppersitz aus während der Fahrt über die Betätigung eines hydraulischen Steuergerätes vorgenommen werden. Zur Reproduzierbarkeit der Einstellung ist eine großzügig dimensionierte Skala vorhanden.

Tabelle 14:

Ermittelte Zeiten für verschiedene Bedien- und Wartungsschritte

Tätigkeit		Testperson [min:s]					Mittelwert	benötigtes Werkzeug
		1	2	3	4	5		
Abschmieren aller Schmiernippel	40-Stunden-Wartung (8 Nippel)	0:42	0:40	0:38	0:35	0:36	0:38	Fettpresse, Schraubendreher
	250-Stunden-Wartung (6 Nippel)	0:29	0:31	0:26	0:29	0:27	0:28	
Umrüsten von Transport- in Arbeitsstellung	Fahrgassenmarkierung in Arbeitsstellung bringen (Bediener steht neben der Drille)	0:14	0:14	0:12	0:13	0:13	0:13	kein Werkzeug erforderlich
	Fahrgassenmarkierung in Arbeitsstellung bringen (Bediener sitzt auf Traktor)	0:28	0:26	0:26	0:26	0:26	0:26	
Wechsel von Feinsämereien auf Getreide	Universalwerkzeug entnehmen; Rührwelle aktivieren; 20 Schieber am Dosiersystem über den Feinsärädern schließen und 20 Schieber über den Normalsärädern öffnen	1:19	1:26	1:08	1:14	1:05	1:17	mitgeliefertes Universalwerkzeug
Einstellung der Aussaatmenge	Eingabe der gewogenen Saatgutmenge aus der Abdrehprobe in das Bedienterminal in der Traktorkabine	1:42	1:55	1:50	1:55	1:56	1:52	mitgelieferter Abdrehsack und Waage
	Eingabe der gewogenen Saatgutmenge aus der Abdrehprobe in die Horsch Mobil Applikation „Mobile Control“ am Mobiltelefon	1:22	1:28	1:38	1:35	1:50	1:35	Mobiltelefon
Entnahme von 5 kg Restsaatgut aus dem Saatguttank	Beförderung des Saatgutes in die Abdrehwannen, anschließend Übergabe des Saatgutes in den Abdrehsack	1:44	1:39	1:34	1:40	1:25	1:36	--

Die im DLG-Test eingesetzte Drillkombination Horsch Versa 3 KR hatte ein Leergewicht von 3.340 kg. Das geringstmögliche Leergewicht der Drillkombination beträgt bei anderer Ausstattung laut Herstellerangaben 2.750 kg.

Während der DLG-Prüfung wurde der Prüfling vermessen. Die Messwerte sind in Tabelle 15 enthalten.

*Tabelle 15:
Abmessungen des Prüflings*

Maß	Messwert [m]
Länge der Drillmaschine (inkl. DuoDisc Säschar)	2,84
Länge der Drillmaschine (inkl. Schwerstriegel)	3,20
Höhe der Drillmaschine (ohne Spuranreißer)	1,92
Breite der Drillmaschine in Transportstellung	3,00

Fazit

Die mechanische Drillmaschine Horsch Versa 3 KR konnte beim Labortest (Überprüfung von Dosiergenauigkeit und Verteilung des Saatgutes quer zur Fahrtrichtung) sehr gute und gute Ergebnisse erreichen.

Bei den Feldtests mit Winterraps und Winterweizen wurden sehr gute und gute Ergebnisse erzielt.

Im Prüfmodul „Handhabung, Bedienung und Wartung“ konnten ebenfalls „gute“ und „sehr gute“ Ergebnisse erzielt werden.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse wird der mechanischen Drillmaschine Horsch Versa 3 KR das Prüfzeichen DLG-ANERKANNT für die Teilprüfungen „Funktion und Arbeitsqualität“ und „Handhabung, Bedienung und Wartung“ 2023 verliehen.

Weitere Informationen

Prüfungsdurchführung

DLG TestService GmbH,
Standort Groß-Umstadt

Die Prüfungen werden im Auftrag des
DLG e.V. durchgeführt.

DLG-Prüfrahmen

Drilltechnik (Stand 03/2023)

Fachgebiet

Landwirtschaft

Fachgebietsleiter

Dr. Ulrich Rubenschuh

Prüfingenieur

Dipl.-Ing. agr. Georg Horst Schuchmann*

* Berichtersteller

DLG. Offenes Netzwerk und fachliche Stimme.

Die DLG e.V. (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft), 1885 von Max Eyth gegründet, ist eine Fachorganisation der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Leitbild ist der Wissens-, Qualitäts- und Technologietransfer zur Förderung des Fortschritts. Dabei fungiert die DLG als offenes Netzwerk und fachliche Stimme in der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

Als eine der führenden Organisationen ihrer Branche organisiert die DLG internationale Messen und Veranstaltungen in den Kompetenzfeldern Pflanzenbau, Tierhaltung, Land- und Forsttechnik, Energieversorgung und Lebensmitteltechnologie. Ihre Qualitätsprüfungen für Lebensmittel sowie Landtechnik und Betriebsmittel erfahren weltweit hohe Anerkennung.

Ein weiteres wichtiges Leitmotiv der DLG ist es seit über 130 Jahren den Dialog zwischen Wissenschaft, Praxis und Gesellschaft über Fach- und Ländergren-

zen hinweg zu fördern. Als offene und unabhängige Organisation erarbeitet ihr Expertennetzwerk mit Praktikern, Wissenschaftlern, Beratern, Fachleuten aus Verwaltung und Politik aus aller Welt zukunftsorientierte Lösungen für die Herausforderungen der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

Test-Kompetenz in Agrartechnik und Betriebsmitteln

Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel ist mit seinen Methoden, Prüfrahmen und Auszeichnungen führend in der Prüfung und Zertifizierung von Agrartechnik und Betriebsmitteln. Die Methoden und Testprofile sind praxisbezogen, herstellerunabhängig und von neutralen Prüfungskommissionen erarbeitet. Sie beruhen auf modernsten Mess- und Prüfverfahren, auch internationale Standards und Normen werden berücksichtigt.

Interne Prüfnummer DLG: 2304-0039

Copyright DLG: © 2022 DLG



DLG TestService GmbH

Standort Groß-Umstadt

Max-Eyth-Weg 1 • 64823 Groß-Umstadt

Telefon +49 69 24788-600 • Fax: +49 69 24788-690

Tech@DLG.org • www.DLG.org

Download aller
DLG-Prüfberichte kostenlos
unter: www.DLG-Test.de