DLG-Prüfbericht 7093

Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG

6-reihiges Maissägerät Amazone Precea 4500-2CC Super

mit Mineraldüngersystem Precis zur Unterfußdüngung

www.DLG-Test.de

Überblick

Ein 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. 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 Teilprüfung „Arbeitsqualität inklusive Düngerquerverteilung“ wurde mit dem 6-reihigen Maissägerät Amazone Precea 4500-2CC Super mit Mineraldüngersystem Precis zur Unterfußdüngung im Jahr 2020 auf dem Prüfstand (Labortest) und auf dem Feld (Feldtest) mit drei Maissorten sowie mit DAP-Dünger durchgeführt.

Beim Labortest wurde die Pflanzenlängsverteilung (Ablagegenauigkeit und Kornstellenverteilung) der Maiskörner sowie die Düngerquerverteilung mit stationär positioniertem Maissägerät ermittelt und bewertet. Hierbei wurden am zu testenden Maissägerät Geschwindigkeiten zwischen 6 km/h und 12 km/h simuliert.

Die Maisaussaat auf dem Feld (Feldtest) wurde am 29. Juli 2020 auf einem ebenen Schlag mit Geschwindigkeiten zwischen 6 km/h und 12 km/h durchgeführt. Das Saatbett wurde als ausreichend vorverdichtet beschrieben. Zur Beurteilung von Pflanzenlängsverteilung (Standgenauigkeit, Kornstellenverteilung) und Feldaufgang wurden am 11. August 2020 die Abstände zwischen den aufgelaufenen Maispflanzen mit dem mobilen Abstandsmesssystem der DLG erfasst und anschließend statistisch ausgewertet.

Im Labor und auf dem Feld wurden zusätzliche Messungen mit Fahrgeschwindigkeiten von 15 km/h ohne eine Bewertung durchgeführt. Die Mindestanforderungen für eine Prüfzeichenverleihung wurden bei 15 km/h im Feldtest erfüllt und im Labortest nicht erfüllt.

Andere Kriterien wurden nicht überprüft.

Beurteilung – kurz gefasst

Labortest

Die Standardabweichungen, die sich aus den gemessenen Kornabständen errechnen, werden im Labortest mit „gut“ und „zufriedenstellend“ bewertet.

Die Doppelstellen- und Fehlstellenanteile im Labortest werden ausschließlich mit „sehr niedrig“ bewertet.

Die Düngerquerverteilung wird in allen 20 geprüften Varianten nach dem DLG-Bewertungsraster mit „sehr gut“ bewertet. Die Abweichungen zwischen eingestellter Düngermenge (Soll-Menge) und Ist-Menge liegen zwischen -1,9 % (geringfügige Unterschreitung der Soll-Menge) und 2,6 % (geringfügige Überschreitung der Soll-Menge).

Feldtest

Mit einer Ausnahme wird die Standgenauigkeit mit „sehr gut“ bewertet. Die Feldaufgänge werden über alle Versuchsvarianten hinweg ausschließlich mit „sehr gut“ bewertet. Sie lagen zwischen 94,5 und 98,0 %, was der Keimfähigkeit entspricht.
Im Feldtest lagen die Anteile an Sollstellen zwischen 93,2 % und 97,5 %. Die Anteile an Doppelstellen lagen zwischen 0,3 % und 2,2 %. Die Anteile an Fehlstellen lagen zwischen 1,9 % und 5,1 %.

Das 6-reihige Maissägerät Amazone Precea 4500-2CC Super mit Mineraldüngersystem Precis zur Unterfußdüngung konnte während der Prüfung bei den im DLG-Prüfrahmen festgesetzten Prüfkriterien überzeugen. Aufgrund der erzielten Ergebnisse wird dem Sägerät das Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT“ für das Prüfmodul „Arbeitsqualität inklusive Düngerquerverteilung“ für Arbeitsgeschwindigkeiten bis 12 km/h verliehen.

Tabelle 1:
Ergebnisse im Überblick

DLG-QUALITÄTSPROFIL		Bewertung*
Einzelkriterium Arbeitsqualität		
Labortest	Pflanzenlängsverteilung	✓
	Düngerquerverteilung	✓
Feldtest	Pflanzenlängsverteilung	✓
	Feldaufgang	✓

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

Das Produkt

Hersteller und Anmelder

Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG
Am Amazonenwerk 9-13
49205 Hasbergen-Gaste

Produkt:
6-reihiges Maissägerät
Amazone Precea 4500-2CC Super
mit Mineraldüngersystem Precis
zur Unterfußdüngung

Beschreibung und Technische Daten

Die getestete Maschine besteht aus dem 6-reihigen Maissägerät Amazone Precea 4500-2CC Super mit Mineraldüngersystem Precis zur Unterfußdüngung und eignet sich laut Hersteller für Pflugsaat, Mulchsaat und Direktsaat. Für die Direktsaat wird der Einsatz des hydraulischen Schardrucksystems empfohlen.

6-reihiges Maissägerät
Amazone Precea 4500-2CC Super

Die sechs Säaggregate des Maissägerätes sind an einem H-Profil angebracht und sind Parallelogramm geführt. In der getesteten Version ist jedes Aggregat mit einem 55 Liter Saatguttank und einem 17 Liter Behälter für Mikrogranulat ausgestattet. Optional sind auch Saatgutbehälter mit einem Volumen von 70 Litern erhältlich. Vor dem Säaggregat befindet sich ein Doppelscheibenschar zur Unterfußdüngung. Dahinter ist das Doppelscheibenschar angeordnet, durch welches ein Schlitz zur Saatgutablage in den Boden geschnitten wird. Zwischen den beiden Scheiben des Doppelscheibenschares ist der Furchenformer montiert. Dieser nimmt die Rückverfestigung und Einebnung der erzeugten Rille für eine exakte Saatgutablage vor, die die Basis für gleichmäßige Feldaufgänge bildet. Dem Furchenformer schließt sich ein Röhrchen an, durch welches die Saatkörner aus dem Sägerät strömen. Die Körner werden von der Fangrolle gefangen und in die vorgeformte Saatrille gedrückt. Bei diesem Vorgang wird die Lauffläche der Fangrolle genau in der vorgeformten Saatrille geführt und sorgt somit für einen optimalen Bodenschluss. Der Fangrolle folgen zwei Andruckrollen.

Das komplette Säaggregat wird durch zwei Tragrollen in der Tiefe geführt. Die Saatgutablagetiefe, der Druck der Andruckrollen und der Auflagedruck des gesamten Säaggregates werden vom Bediener jeweils durch die manuelle Betätigung von Hebeln verstellt. Hierzu ist kein Werkzeug erforderlich.

Bild 2:
Sägerät in Arbeitsstellung

Bild 3:
Sägerät in Straßentransportstellung

Bild 4:
Seitenansicht eines einzelnen Säaggregates

Die komplette Kornvereinzelung arbeitet nach dem Überdruckprinzip. Druckluft presst hierbei die Saatkörner in die Löcher der elektrisch angetriebenen Vereinzelungsscheibe. Die Körner verbleiben dann für eine dreiviertel Umdrehung entgegen der Fahrtrichtung auf der Vereinzelungsscheibe. Durch die Lochbedeckungsrolle werden die Bohrungen der Vereinzelungsscheibe verdeckt. Dies führt dazu, dass die Saatkörner die Scheibe verlassen, dabei einen optischen Sensor (Optogeber) passieren und dann in die so genannte Schussstrecke gelangen. Am Ende der Schussstrecke werden die Körner in der Saatrille abgelegt.

SmartControl

Das Vereinzelungsorgan ist mit einem dreigeteilten Abstreifer ausgestattet. In der getesteten Version des Maissägerätes können die Abstreifer von der Kabine aus mittels Bedienterminal eingestellt werden. Durch die Überwachung der Kornabstände mittels Optogeber und folgender statistischer Auswertung kann laut Herstellerangabe die Abstreiferposition dahingehend optimiert werden, dass der Anteil an Doppel- und Fehlstellen minimiert ist.

Dem Fahrer werden im Bedienterminal die prozentualen Anteile der Sollstellen, Doppelstellen und Fehlstellen angezeigt. Auch Variationskoeffizient und Standardabweichung der Kornabstände werden permanent errechnet und dem Fahrer mitgeteilt.

Zur Einstellung des Sägerätes wird im Bedienterminal entweder der gewünschte Legeabstand oder die gewünschte Pflanzenanzahl pro Hektor hinterlegt.

Generell wird beim Säen die Arbeitsgeschwindigkeit des Vereinzelungsaggregates automatisch an die Fahrgeschwindigkeit des Traktors angepasst.

Hierzu wird die Geschwindigkeit über ISOBUS bezogen. Diese kann beispielweise über GPS-Empfänger oder Radarsensor bereitgestellt werden.

Zur Aussaat von Mais bietet Amazone drei verschiedene Vereinzelungsscheiben an:

- grüne Scheibe mit 42 Bohrungen (5 mm Bohrungsdurchmesser)
- lila Scheibe mit 42 Bohrungen (5,5 mm Bohrungsdurchmesser)
- beige Scheibe mit 42 Bohrungen (4,5 mm Bohrungsdurchmesser)

Das Amazone-Sägerät kann mit einer automatischen GPS-basierten Einzelreihenabschaltung ausgestattet werden. Wenn das Traktorgespann auf ein schräg auslaufendes Vorgewende zufährt, schalten sich die sechs Vereinzelungsaggregate sowie die Dosierung für Dünger und Mikrogranulat automatisch nacheinander ab.

Bild 5:
Verwendetes Bedienterminal Amazone AmaTron 4

Mineraldüngersystem Precis
zur Unterfußdüngung

Das Mineraldüngersystem Precis zur Unterfußdüngung kann wahlweise mit einem 950 Liter Düngertank oder einem 1.250 Liter Düngertank ausgestattet werden. Der Füllstand im Düngerbehälter wird mit zwei serienmäßig installierten Füllstandssensoren überwacht (rechts und links im Düngertank montiert). Zusätzlich hat der Düngertank vorne und hinten jeweils zwei Sichtfenster.

Die Dosierung der Applikationsmenge erfolgt pro Reihe mit einem eigenen Dosierer. An der Testmaschine wurden alle sechs Dosierer mit einem zentralen Elektromotor angetrieben. In dieser Ausstattungsvariante kann der Fahrer manuell die Dosierschieber schließen, die die Düngerzufuhr vom Tank zu den Dosierern regeln (zum Beispiel in Wasserschutzgebieten). Für die Einzelreihenabschaltung kann alternativ jede Reihe mit einem separaten Elektromotor ausgestattet werden. Die Spannungsversorgung erfolgt über die ISOBUS-Steckdose des Traktors.

Die Drehgeschwindigkeit des Dosierorgans wird an die Fahrgeschwindigkeit des Traktors angepasst. Diese wurde im DLG-Test über den GPS-Empfänger des Traktors bezogen und über ISOBUS bereitgestellt.

Bild 6:
FerTeC-Doppelscheibenschar zur Düngerablage

Der von den Dosierern aus dem Tank ausgetragene Dünger wird pro Reihe direkt in den Luftstrom des Gebläses injiziert. Laut Hersteller werden dadurch Verstopfungen vermieden und eine optimale Querverteilung erzielt. In flexiblen Kunststoffschläuchen wird der Dünger zu den FerTeC-Doppelscheibenscharen befördert, die vorne am Sägerät montiert sind. Der Dünger wird fünf Zentimeter neben der Pflanzenreihe abgelegt. Der Fahrer kann die Ablagetiefe händisch individuell an jedem Schar einstellen. Zum Lösen und Arretieren wird die 24er Ratsche eingesetzt, die serienmäßig zum Lieferumfang des Sägerätes gehört. Somit liegt das notwendige Werkzeug immer der Maschine bei.

Vor Beginn des Abdrehvorgangs sind die Leitklappe umzuschwenken sowie die beiden Abdrehwannen in die Abdrehposition zu bringen. Die Eingabe der relevanten Parameter für die Düngerapplikation (z.B. Fahrgeschwindigkeit, Ausbringmenge, Kalibrierfläche) werden im Terminal (AmaTron 4) eingegeben. Danach wird der Kalibriervorgang gestartet. Hierbei wird der Dünger in die Abdrehwannen befördert. Anschließend werden die beiden Abdrehwannen vom Bediener seitlich bequem entnommen und der Dünger wird in den serienmäßig mitgelieferten Falteimer übergeben sowie mit der serienmäßig mitgelieferten Waage verwogen. Die ermittelte Masse ist dann wiederum im Bedienterminal zu hinterlegen.

Optional kann das Sägerät mit dem so genannten TwinTerminal ausgestattet werden. Dieses ist an der linken Seite der Maschine befestigt. Hiermit können in unmittelbarer Nähe des Dosierorgans beispielsweise relevante Eingaben für den Abdrehvorgang getätigt werden. Das erspart dem Bediener jeweils den Weg in die Traktorkabine. Zukünftig wird Amazone das Sägerät mit einer BlueTooth-Schnittstelle ausstatten. Somit können die Eingaben auch in einer Applikation auf dem Mobiltelefon vorgenommen werden.

Das Sägerät ist serienmäßig mit der STVZO-Beleuchtung ausgestattet. Optional sind Arbeitsbeleuchtung und Tankinnenbeleuchtung erhältlich.

Mit der entsprechenden optionalen Ausstattung können Saatgut, Dünger und Mikrogranulat auch via Applikationskarte ausgebracht werden.

Die Methode

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

Labortest

Beim Labortest werden bei statisch positionierter Maschine die Ablagegenauigkeit und Kornstellenverteilung in Fahrtrichtung sowie die Düngerverteilung quer zur Fahrtrichtung bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten ermittelt und nach dem DLG-Prüfrahmen für Einzelkornsägeräte bewertet.

Ablagegenauigkeit und Kornstellenverteilung des Maissaatgutes

Zur Ermittlung der Ablagegenauigkeit und der Kornstellenverteilung wird eine Lichtschranke an der Stelle positioniert, an welcher die Saatkörner das Sägerät verlassen. Mithilfe dieser Messtechnik werden die Abstände zwischen den Saatkörnern erfasst. Eine Messreihe besteht aus vier Wiederholungen mit je 250 Kornabständen = 1.000 Kornabstände pro Messreihe.

Anhand der 1.000 gemessenen Kornabstände wird zur Ermittlung der Ablagegenauigkeit die Standardabweichung (nach Bereinigung um Doppel- und Fehlstellen) errechnet und nach dem gültigen DLG-Prüfrahmen für Einzelkornsägeräte bewertet. Die Standardabweichung ist ein Maß für die Gleichmäßigkeit der gemessenen Kornabstände. Je kleiner die Standardabweichung, desto gleichmäßiger sind die Abstände zwischen den Maiskörnern.

Weiterhin wird aus den 1.000 gemessenen Abständen die Kornstellenverteilung (Anteile an Sollstellen, Doppelstellen und Fehlstellen) ermittelt und bewertet.

Tabelle 2:
Kornstellenverteilung

Kornstellenverteilung	
Doppelstellenanteile [%]	< 0,5 facher Ist-Abstand
Sollstellenanteile [%]	> 0,5 bis < 1,5 facher Ist-Abstand
Fehlstellenanteile [%]	> 1,5 facher Ist-Abstand
– einfache Fehlstellen [%]	> 1,5 bis < 2,5 facher Ist-Abstand
– zweifache Fehlstellen [%]	> 2,5 bis < 3,5 facher Ist-Abstand
– dreifache Fehlstellen [%]	> 3,5 bis < 4,5 facher Ist-Abstand
– vierfache Fehlstellen [%]	> 4,5 facher Ist-Abstand

Während des gesamten Labortests werden die Einstellungen am Einzelkornsägerät dokumentiert (z.B. erzeugter Über- oder Unterdruck des Gebläses, verwendete Lochscheiben, Einstellung der Abstreifer).

Verteilung des Düngers quer zur Fahrtrichtung und Düngerdosiergenauigkeit

Die Ermittlung der Düngerquerverteilung wird bei feststehender und angehobener Maschine mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und Ausbringmengen durchgeführt. Hierbei wird die abgegebene Düngermenge unter jedem Düngerschar mit einem Behälter aufgefangen und verwogen. Aus den aufgefangenen Düngermengen wird der Variationskoeffizient (VK) errechnet. Je kleiner der Variationskoeffizient, desto gleichmäßiger ist die abgegebene Düngermenge über die Arbeitsbreite. Der errechnete Variationskoeffizient wird nach dem DLG-Prüfrahmen bewertet.

Neben der Düngerquerverteilung wird die Abweichung zwischen eingestellter Ausbringmenge (Soll-Menge) und tatsächlicher Düngermenge (Ist-Menge) ermittelt.

Während der Prüfung wird die Schüttdichte des Düngers, die Temperatur und die Luftfeuchte in der Prüfhalle gemessen.

Feldtest

Standgenauigkeit, Kornstellenverteilung und Feldaufgang

Für den DLG-Test „Arbeitsqualität“ müssen mindestens drei Maissorten mit unterschiedlichen Korntypen bei mehreren Fahrgeschwindigkeiten ausgesät werden. Es ist zu empfehlen, den Test auf zwei Feldern durchzuführen. Während des Tests werden Historie des Schlages (Vorfrucht, vorherige Bodenbearbeitung), die Aussaatbedingungen und Fahrgeschwindigkeiten dokumentiert. Auf dem Schlag werden alle Aussaatvarianten markiert und es wird ein detaillierter Versuchsplan erstellt.

Die ausgesäten Sorten werden durch Sorte, Korntyp, Züchter und Tausendkornmasse charakterisiert.

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

Die Keimfähigkeit des Saatgutes wird im Labor ermittelt.

Während der Aussaat wird stichprobenartig die Düngerablage im Boden überprüft.

Zwei bis vier Wochen nach der Aussaat werden die Abstände zwischen den Maispflanzen mit einem mobilen Abstandsmesssystem erfasst. Hierzu werden pro Versuchsvariante viermal 250 Pflanzenabstände in der Saatreihe gemessen (= 1.000 Abstände). Eine Variante definiert sich durch eine ausgesäte Maissorte und die zugehörige Fahrgeschwindigkeit bei der Aussaat.

Aus den im Feld ermittelten Abständen werden dann die Standgenauigkeit, die Kornstellenverteilung und der Feldaufgang berechnet. Anschließend werden Standgenauigkeit und Feldaufgang nach dem DLG-Prüfrahmen für Einzelkornsägeräte bewertet. Anteile von Sollstellen, Doppelstellen und Fehlstellen werden beim Feldtest nicht bewertet, da ein erhöhter Anteil von Fehlstellen auch durch Umwelteinflüsse (z.B. Vogelfraß, mangelnde Saatbettbereitung) bedingt sein kann.

Während der Prüfung wird das Sägerät vermessen.

Die Testergebnisse im Detail

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

Labortest

Ablagegenauigkeit und Kornstellenverteilung der Maiskörner

Beim durchgeführten DLG-Test wurde die Ablagegenauigkeit und Kornstellenverteilung im Labor für die nachfolgenden drei Maissorten ermittelt:

- Sorte Chiller von KWS (kleines, rundes Maiskorn; Tausendkornmasse: 255 g)
- Sorte Bravissimo von KWS (großes, rundes Maiskorn; Tausendkornmasse: 358 g)
- Sorte Damario von KWS (zahnförmiges Maiskorn; Tausendkornmasse: 351 g)

Die folgenden Geschwindigkeiten wurden während des DLG-Tests zur Ermittlung der Ablagegenauigkeit und Kornstellenverteilung am Sägerät simuliert: 6, 9 und 12 km/h. Im Terminal der Maschine wurde ein Soll-Abstand zwischen den Saatkörnern von 14 cm eingestellt (das entspricht bei einem Reihenabstand von 75 Zentimetern 95.240 Pflanzen pro Hektar).

Tabelle 3 zeigt die erzielten Ergebnisse zur Ablagegenauigkeit und Kornstellenverteilung während des Labortests. Die Standardabweichung, als Maß für die Gleichmäßigkeit der Kornabstände, liegt zwischen 11,21 mm und 18,46 mm. Bei den Geschwindigkeiten 6 und 9 km/h wird die Ablagegenauigkeit vorwiegend mit „gut“ bewertet. Bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 12 km/h wird die Ablagegenauigkeit bei allen drei Sorten mit „zufriedenstellend“ bewertet.

In Bild 7 sind die errechneten Standardabweichungen in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit aufgetragen. Im Diagramm ist zu sehen, dass sich bei allen drei Maissorten, die beim Labortest verwendet wurden, die Tendenz abzeichnet, dass die Standardabweichung mit steigender Fahrgeschwindigkeit ansteigt, also die Homogenität der Kornabstände abnimmt. Die Sorte Bravissimo (großes rundes Korn) weist im Vergleich zur Sorte Damario (zahnförmiges Korn) eine geringere Standardabweichung und somit gleichmäßigere Abstände auf.

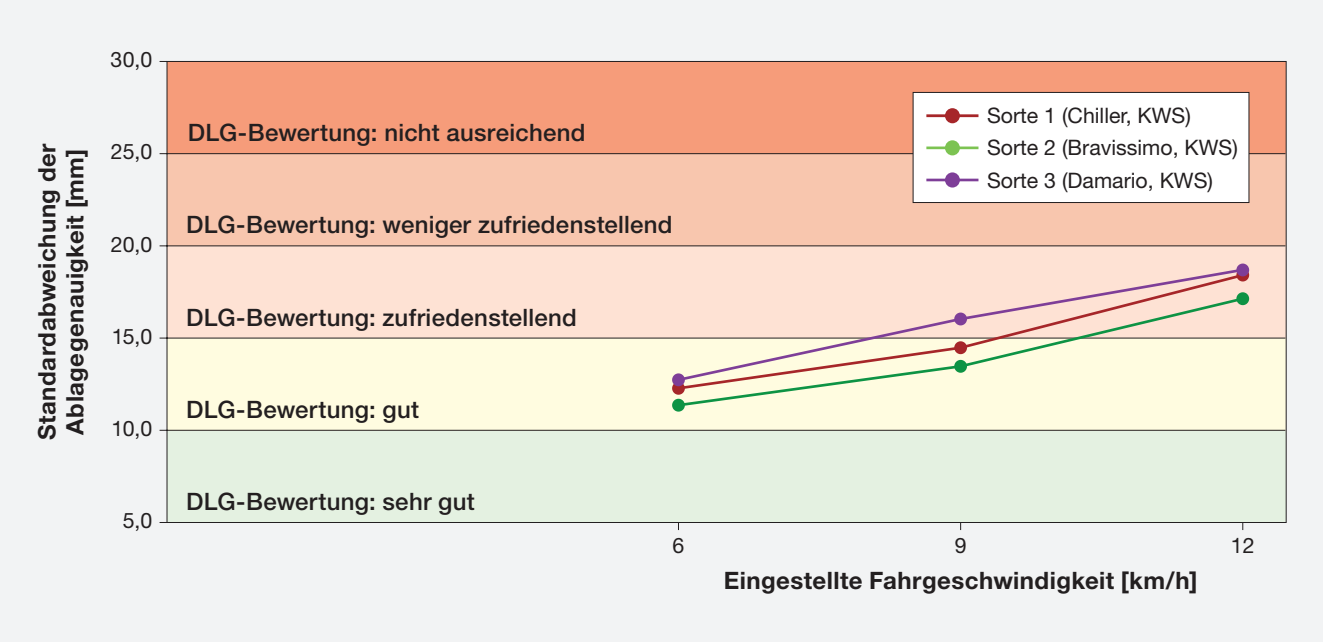

Bild 7:
Beim Labortest ermittelte Standardabweichungen der Ablagegenauigkeit der drei verwendeten Maissorten in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit

Tabelle 3:
Ergebnisse zur Ablagegenauigkeit und Kornstellenverteilung (Labortest)

Maissorte und Fahrge-schwindig-keit	Vereinzelungsscheibe	SD* [mm]	Bewertung der SD*	Doppelstellen [%]	Bewertung Doppelstellen	Sollstellen [%]	Fehlstellen (1-fach) [%]	Fehlstellen (2-fach) [%]	Fehlstellen (3-fach) [%]	Fehlstellen (4-fach) [%]	Bewertung Fehlstellen	Soll-Abstand [mm]	Ist-Abstand [mm]
Chiller, 6 km/h	grün	12,10	gut	0,0	sehr niedrig	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,54
Chiller, 9 km/h	grün	14,29	gut	0,0	sehr niedrig	99,9	0,1	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,49
Chiller, 12 km/h	grün	18,23	zufrieden-stellend	0,0	sehr niedrig	100,00	0,0	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,49
Bravissimo, 6 km/h	lila	11,21	gut	0,0	sehr niedrig	99,7	0,3	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,59
Bravissimo, 9 km/h	lila	14,18	gut	0,1	sehr niedrig	99,7	0,2	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,37
Bravissimo, 12 km/h	lila	16,97	zufrieden-stellend	0,0	sehr niedrig	99,9	0,1	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,28
Damario, 6 km/h	lila	12,55	gut	0,1	sehr niedrig	99,9	0,0	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,54
Damario, 9 km/h	lila	15,86	zufrieden-stellend	0,0	sehr niedrig	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,49
Damario, 12 km/h	lila	18,46	zufrieden-stellend	0,1	sehr niedrig	99,6	0,3	0,0	0,0	0,0	sehr niedrig	140	140,43

Bewertung der Standardabweichung im Labor:
≤ 10 mm = sehr gut / > 10 bis 15 mm = gut / > 15 bis 20 mm = zufriedenstellend / > 20 bis 25 mm = weniger zufriedenstellen / > 25 mm = nicht ausreichend

Bewertung der Doppel- und Fehlstellenanteile:
≤ 0,5 % = sehr niedrig / > 0,5 bis 2,5 % = niedrig / > 2,5 bis 5 % = tragbar / > 5 bis 7,5 % = hoch / > 7,5 % = sehr hoch

* = Standardabweichung (SD)

Bei allen Versuchen wurde ein Vereinzelungsdruck von 45 mbar eingestellt.
Bei den Versuchen mit der Maissorte Chiller wurde der Saatgutschieber auf Position 3 gestellt.
Bei den Versuchen mit den Maissorten Bravissimo und Damario wurde der Saatgutschieber auf Position 4 gestellt.

Weiterhin sind in Tabelle 3 die Anteile von Sollstellen, Doppelstellen und Fehlstellen wiedergegeben. Die Anteile an Doppelstellen lagen in allen durchgeführten Versuchen zwischen 0 % und 0,1 % (sehr niedrig). Die Anteile an Fehlstellenstellen lagen in allen durchgeführten Versuchen zwischen 0 % und 0,3 % (sehr niedrig). Mit der Sorte Chiller (kleines rundes Korn) wurden im Vergleich zu den anderen beiden Sorten geringere Anteile an Fehlstellen erzielt. Die Anteile an Sollstellen lagen im gesamten Labortest über alle Fahrgeschwindigkeiten und Sorten hinweg zwischen 99,6 % und 100 %.

Zusätzlich wurden während des Labortests Messungen mit allen drei Sorten bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h durchgeführt. Dabei wurden mit der Sorte Chiller eine Standardabweichung von 21,24 mm, Doppelstellenanteile von 0 Prozent und Fehlstellenanteile von 0,2 Prozent ermittelt. Bei der Sorte Bravissimo betrug die Standardabweichung 20,83 mm, die Doppelstellenanteile 0 Prozent und die Fehlstellenanteile 0,2 Prozent. Bei der Maissorte Damario wurden eine Standardabweichung von 22,87 mm, Doppelstellenanteile von 0,1 Prozent und Fehlstellenanteile von 0,4 Prozent gemessen.

Verteilung des Düngers quer zur Fahrtrichtung

Der DLG-Test wurde mit den folgenden Düngermengen und Geschwindigkeiten durchgeführt:
- 60 kg DAP-Dünger/ha bei 6, 9, 12 und 15 km/h (theoretisch überfahrene Fläche: 0,5 Hektar)
- 120 kg DAP-Dünger/ha bei 6, 9, 12 und 15 km/h (theoretisch überfahrene Fläche: 0,5 Hektar)
- 200 kg DAP-Dünger/ha bei 6, 9, 12 und 15 km/h (theoretisch überfahrene Fläche: 0,2 Hektar)
- 250 kg DAP-Dünger/ha bei 6, 9, 12 und 15 km/h (theoretisch überfahrene Fläche: 0,2 Hektar)
- 300 kg DAP-Dünger/ha bei 6, 9, 12 und 15 km/h (theoretisch überfahrene Fläche: 0,2 Hektar)

Die Prüfung der Düngerquerverteilung wurde mit DAP-Dünger durchgeführt (Nährstoffanteile: 18 % Stickstoff und 46 % Phosphat). Der Dünger war granuliert und hatte eine Schüttdichte von 937 g/dm3. Die Messungen wurden bei Temperaturen zwischen 19,9 Grad Celsius und 21,7 Grad Celsius und einer relativen Luftfeuchte zwischen 43,7 % und 56,7 % in einer Halle durchgeführt.

Tabelle 4 zeigt die erzielten Variationskoeffizienten für die im Labortest erhaltene Düngerquerverteilung sowie die Abweichung zwischen eingestellter Düngermenge (Soll-Menge) zu ausgebrachter Düngermenge (Ist-Menge).

Die Variationskoeffizienten der 20 durchgeführten Versuche zur Ermittlung der Düngerverteilqualität quer zur Fahrtrichtung liegen zwischen 0,2 % und 0,7 %. Somit wird die Düngerquerverteilung im DLG-Test ausschließlich mit „sehr gut“ (++) bewertet.

Düngerdosiergenauigkeit

Die Abweichungen zwischen der eingestellten Düngermenge (Soll-Menge) und der tatsächlichen ausgebrachten Düngermenge (Ist-Menge) lagen im DLG-Test zwischen -1,9 % und 2,6 % (Tabelle 4). Die Werte sind teilweise negativ, da in einigen Versuchen eine Unterschreitung der gewünschten Soll-Menge vorlag. Die höchste Abweichung von 2,6 % wurde bei einer Soll-Applikationsmenge von 60 kg DAP/ha bei 6 km/h erzielt.

Tabelle 4:
Ergebnisse zur Düngerquerverteilung und Düngerdosiergenauigkeit (Labortest)

eingestellte Ausbringmenge [kg/ha]	Fahrgeschwindigkeit [km/h]	Fläche [ha]	tatsächliche Ausbringmenge [kg/ha]	Abweichung von Soll-Menge zu Ist-Menge [%]	VK	Bewertung* des VKs
60	6	0,5	61,54	2,6	0,7	++
60	9	0,5	60,95	1,6	0,5	++
60	12	0,5	60,59	1,0	0,6	++
60	15	0,5	60,22	0,4	0,5	++
120	6	0,5	121,23	1,0	0,4	++
120	9	0,5	119,79	-0,2	0,3	++
120	12	0,5	118,93	-0,9	0,3	++
120	15	0,5	118,38	-1,4	0,3	++
200	6	0,2	200,93	0,5	0,4	++
200	9	0,2	199,50	-0,3	0,2	++
200	12	0,2	198,41	-0,8	0,3	++
200	15	0,2	197,24	-1,4	0,3	++
250	6	0,2	250,42	0,2	0,4	++
250	9	0,2	248,28	-0,7	0,3	++
250	12	0,2	246,80	-1,3	0,3	++
250	15	0,2	245,17	-1,9	0,3	++
300	6	0,2	301,75	0,6	0,5	++
300	9	0,2	299,12	-0,3	0,4	++
300	12	0,2	296,63	-1,1	0,4	++
300	15	0,2	295,98	-1,3	0,4	++

* Bewertung des Variationskoeffizienten: ≤ 3 % = ++ / ≤ 6 % = + / ≤ 10 % = ○ / > 10 % = –

Feldtest

Standgenauigkeit, Kornstellenverteilung und Feldaufgang

Der Versuchsschlag ist durch die Bodenart Humoser Sand gekennzeichnet (Ackerzahl 22). Nach der Wintergerstenernte am 17. Juli 2020 (Kornertrag 68,1 dt/ha, Stroh abgefahren) wurde der Boden am 20. Juli 2020 mit einer Kurzscheibenegge Amazone Catros 7003-2TX drei Zentimeter tief bearbeitet. Am 24. Juli 2020 wurde der Versuchsschlag mit einem Pflug Amazone Cayron 200 VS mit Packer zwanzig Zentimeter tief gepflügt. Am 29. Juli 2020 wurde der Schlag unmittelbar vor der Maisaussaat mit einem Kreiselgrubber Amazone KG 3001 Super sechs Zentimeter tief bearbeitet. Das bereitete Saatbett wurde als ausreichend rückverfestigt beschrieben (Bild 8).

Die Aussaat wurde am 29. Juli 2020 mit drei Maissorten durchgeführt:

- Sorte Chiller (KWS), Tausendkornmasse: 255 g, Keimfähigkeit lt. LUFA-Laboranalyse: 95 %
- Sorte Bravissimo (KWS), Tausendkornmasse: 358 g, Keimfähigkeit lt. LUFA-Laboranalyse: 96 %
- Sorte Damario (KWS), Tausendkornmasse: 351 g, Keimfähigkeit lt. LUFA-Laboranalyse: 98 %

Die Aussaat wurde mit Fahrgeschwindigkeiten von 6, 9 und 12 km/h durchgeführt. Stichprobenartig wurden die ausgesäten Maiskörner in der Saatreihe freigelegt. Bild 9 zeigt exemplarisch freigelegte Maiskörner der Sorte Bravissimo bei einer Fahrgeschwindigkeit von 12 km/h.

Der Dünger wurde mit dem Aggregat zur Unterfußdüngung bandartig im Boden abgelegt. Die Ablageposition des Düngers wurde stichprobenartig nachgemessen und entsprach der Zielvorgabe (5 cm neben den Maiskörnern und 5 cm unter den Maiskörnern).

Zwischen der Aussaat am 29. Juli 2020 und der Auswertung der Pflanzenabstände am 11. August 2020 ist kein Niederschlag gefallen. Trotz der geringen Bodenfeuchte zum Zeitpunkt der Aussaat (12,9 %), stand dem Saatgut durch den Kapillaraufstieg ausreichend Feuchtigkeit für die Keimung zur Verfügung. Laut Amazone ist das auch auf die technischen Details des Sägerätes zurückzuführen (zum Beispiel Zusammenspiel von Furchenformer und Fangrolle).

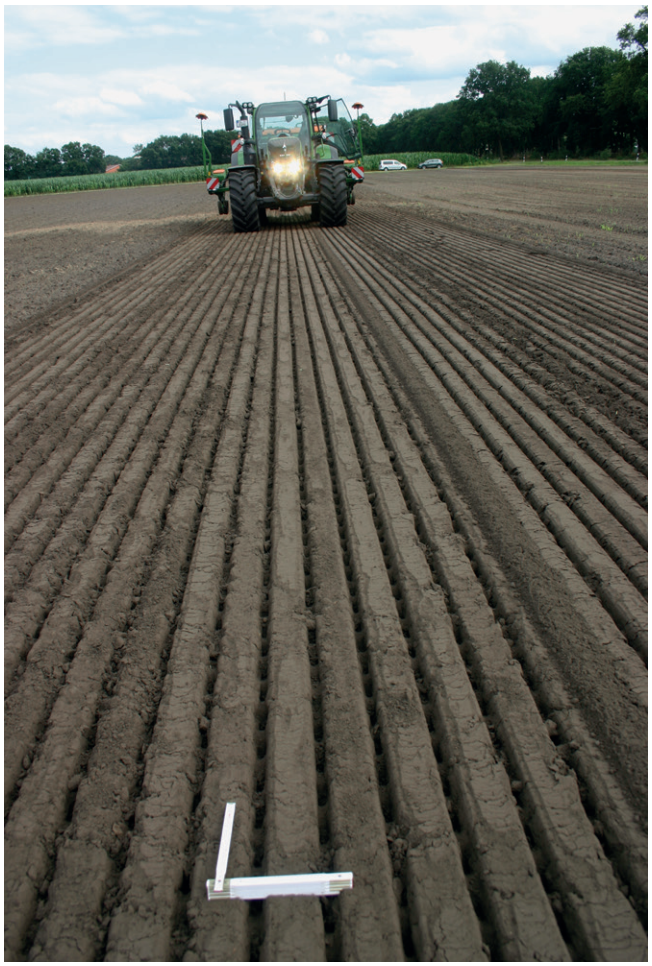

Bild 8:
Zustand des Saatbettes während der Maisaussaat

Am 11. August 2020 wurden die Abstände zwischen den aufgelaufenen Maispflanzen gemessen. Tabelle 5 beinhaltet alle ermittelten Ergebnisse.

Die Feldaufgänge werden über alle Versuchsvarianten hinweg ausschließlich mit „sehr gut“ bewertet. Sie lagen zwischen 94,5 und 98,0 %, was der Keimfähigkeit entspricht. Die Standgenauigkeit aller angelegten Aussaatvarianten wird in Abhängigkeit von Maissorte und Fahrgeschwindigkeit mit „sehr gut“ beziehungsweise „gut“ bewertet.

Alle beim Feldtest ermittelten Standardabweichungen der Pflanzenabstände sind in Bild 11 in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit während der Aussaat dargestellt. Hier zeigt sich der gleiche Trend wie beim Labortest: Bei zunehmender Aussaatgeschwindigkeit nimmt die Homogenität der Pflanzenabstände ab. Bei Arbeitsgeschwindigkeiten von 6 und 9 km/h wird die Standgenauigkeit ausschließlich mit „sehr gut“ bewertet. Bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 12 km/h wird die Standgenauigkeit in Abhängigkeit der Maissorte mit „sehr gut“ beziehungsweise „gut“ bewertet.

Die Anteile an Sollstellen lagen im Test zwischen 93,2 % und 97,5 %. Im Rahmen eines DLG-Tests werden Doppel- und Fehlstellenanteile beim Feldversuch nicht bewertet. Die Anteile an Doppelstellen lagen in der durchgeführten Prüfung zwischen 0,3 % und 2,2 %. Die Anteile an Fehlstellen lagen im gesamten Test zwischen 1,9 % und 5,1 % (Tabelle 5). Bei den Maissorten Bravissimo und Damario ist zu erkennen, dass die Anteile an Fehlstellen mit steigender Fahrgeschwindigkeit zugenommen haben.

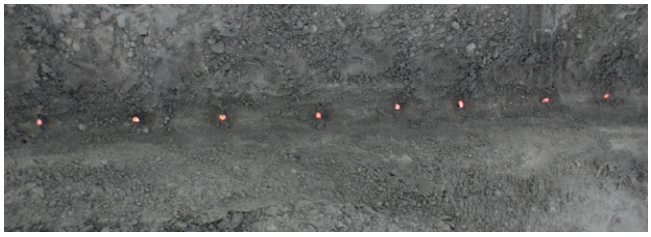

Bild 9:
Freigelegte Maiskörner der Sorte Bravissimo bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 12 km/h

Bei der Auswertung der Pflanzenabstände am 11. August 2020 wurden auf dem Versuchsfeld 45 Fehlstellen freigelegt. Diese 45 Fehlstellen waren gleichmäßig über alle 9 Aussaatvarianten verteilt. Hierbei wurde an 40 von 45 Fehlstellen ein ordnungsgemäß abgelegtes Saatkorn gefunden (89 %). Dieses wurde also vom Amazone-Sägerät bei der Aussaat an der richtigen Stelle platziert. Die ausgegrabenen Maiskörner an diesen Fehlstellen waren angekeimt, hatten aber aufgrund mangelnder Feuchtigkeit das Wachstum anschließend eingestellt. An den fünf weiteren Lücken (von 45) in den Pflanzenreihen wurde hingegen kein Saatkorn gefunden (11 %). Bild 10 zeigt die jungen Maispflanzen am 11. August 2020 (Sorte Bravissimo, Fahrgeschwindigkeit bei der Aussaat: 12 km/h).

Zusätzlich wurden während des Feldtests Messungen mit allen drei Maissorten bei einer Fahrgeschwindigkeit von 15 km/h durchgeführt. Dabei wurden mit der Sorte Chiller eine Standardabweichung von 27,26 mm, Doppelstellenanteile von 0,7 Prozent, Fehlstellenanteile von 4,8 Prozent und ein Feldaufgang von 95,4 Prozent ermittelt. Bei der Sorte Bravissimo betrug die Standardabweichung 25,51 mm, die Doppelstellenanteile 1,0 Prozent, die Fehlstellenanteile 3,7 Prozent und der Feldaufgang 95,8 Prozent. Bei der Maissorte Damario wurden eine Standardabweichung von 28,55 mm, Doppelstellenanteile von 2,6 Prozent, Fehlstellenanteile von 3,8 Prozent und ein Feldaufgang von 95,9 Prozent gemessen.

Während der DLG-Prüfung wurde der Prüfling vermessen. Die Messwerte sind in Tabelle 6 enthalten.

Bild 10:
Junge Maispflanzen der Sorte Bravissimo am 11. August 2020 (Fahrgeschwindigkeit bei der Aussaat: 12 km/h)

Tabelle 5:
Ergebnisse zur Standgenauigkeit, Kornstellenverteilung, Feldaufgang (Feldtest)

Maissorte und Fahrge-schwindig-keit	Vereinzelungsscheibe	SD* [mm]	Bewertung der SD*	Doppelstellen [%]	Sollstellen [%]	Fehlstellen (1-fach) [%]	Fehlstellen (2-fach) [%]	Fehlstellen (3-fach) [%]	Fehlstellen (4-fach) [%]	Soll-Abstand [mm]	Ist-Abstand [mm]	Feldaufgang [%]	Bewertung Feldaufgang
Chiller, 6 km/h	grün	20,20	sehr gut	0,7	94,6	4,5	0,2	0,0	0,0	140	140,21	95,3	sehr gut
Chiller, 9 km/h	grün	21,58	sehr gut	1,7	93,2	4,7	0,4	0,0	0,0	140	139,95	94,5	sehr gut
Chiller, 12 km/h	grün	24,75	sehr gut	0,8	95,2	3,7	0,3	0,0	0,0	140	140,28	95,6	sehr gut
Bravissimo, 6 km/h	lila	19,09	sehr gut	0,6	97,5	1,9	0,0	0,0	0,0	140	140,05	98,0	sehr gut
Bravissimo, 9 km/h	lila	19,84	sehr gut	0,3	97,0	2,7	0,0	0,0	0,0	140	140,00	97,2	sehr gut
Bravissimo, 12 km/h	lila	22,14	sehr gut	0,5	96,4	3,1	0,0	0,0	0,0	140	140,45	97,0	sehr gut
Damario, 6 km/h	lila	20,96	sehr gut	1,1	96,7	2,1	0,1	0,0	0,0	140	140,28	97,6	sehr gut
Damario, 9 km/h	lila	24,38	sehr gut	2,2	95,0	2,8	0,0	0,0	0,0	140	139,54	96,6	sehr gut
Damario, 12 km/h	lila	25,25	gut	1,0	96,2	2,8	0,0	0,0	0,0	140	139,62	97,2	sehr gut

Bewertung der Standardabweichung im Feld:
≤ 25 mm = sehr gut / > 25 bis 30 mm = gut / > 30 bis 35 mm = zufriedenstellend / > 35 bis 40 mm = weniger zufriedenstellen / > 40 mm = nicht ausreichend

Bewertung des Feldaufganges bei Mais:
≥ 90 % = sehr gut / 89 bis 85 % = gut / 84 bis 80 % = zufriedenstellend / 79 bis 75 % = weniger zufriedenstellend / < 75 % = nicht ausreichend

* = Standardabweichung (SD)

Bei allen Versuchen wurde ein Vereinzelungsdruck von 55 mbar eingestellt.
Bei den Versuchen mit der Maissorte Chiller wurde der Saatgutschieber auf Position 3 gestellt.
Bei den Versuchen mit den Maissorten Bravissimo und Damario wurde der Saatgutschieber auf Position 4 gestellt.

Tabelle 6:
Abmessungen des geprüften Maissägerätes

Maße	Messwert [m]
Länge des Sägerätes	2,34
Höhe des Sägerätes (ohne Spuranreißer)	2,11
Höhe des Sägerätes (mit Spuranreißer)	2,48
Breite des Sägerätes in Transportstellung	2,86

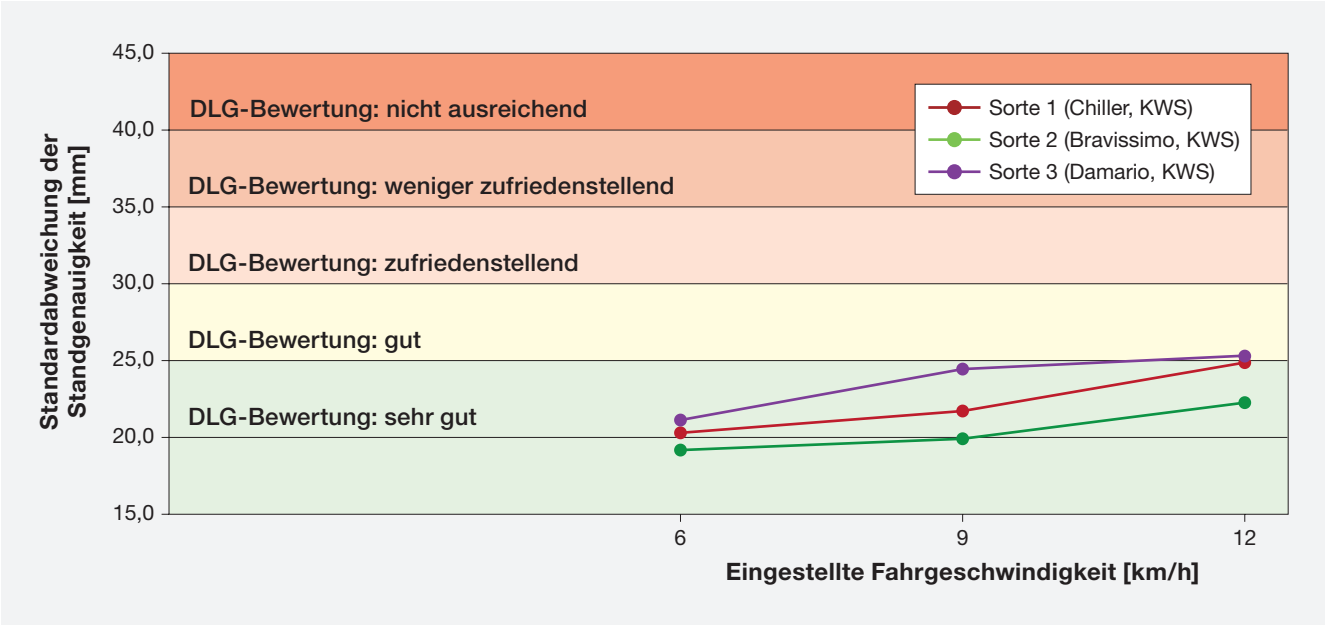

Bild 11:
Beim Feldtest ermittelte Standardabweichungen der Standgenauigkeit der drei ausgesäten Maissorten in Abhängigkeit von der eingestellten Fahrgeschwindigkeit

Fazit

Während des Feldtests hat das 6-reihige Maissägerät Amazone Precea 4500-2CC Super selbst bei Arbeitsgeschwindigkeiten von 12 km/h eine „sehr gute“ beziehungsweise „gute“ Standgenauigkeit in Abhängigkeit der Maissorte erzielt. Die Feldaufgänge werden über alle Versuchsvarianten hinweg ausschließlich mit „sehr gut“ bewertet. Sie lagen zwischen 94,5 % und 98,0 %, was der Keimfähigkeit entspricht. Im Feldtest lagen die Anteile an Sollstellen zwischen 93,2 % und 97,5 %. Die Anteile an Doppelstellen lagen zwischen 0,3 % und 2,2 %. Die Anteile an Fehlstellen lagen zwischen 1,9 % und 5,1 %.

Beim Labortest wurde der ermittelte Anteil an Doppelstellen und Fehlstellen in allen neun Versuchen mit „sehr niedrig“ bewertet. Die Düngerquerverteilung wird ausschließlich mit „sehr gut“ bewertet.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse wird dem 6-reihigen Maissägerät Amazone Precea 4500-2CC Super mit Mineraldüngersystem Precis das Prüfzeichen DLG-ANERKANNT für die Teilprüfung „Arbeitsqualität inklusive Düngerquerverteilung“ 2020 für Arbeitsgeschwindigkeiten bis 12 km/h verliehen.

Weitere Informationen

Prüfungsdurchführung

DLG TestService GmbH, Standort Groß-Umstadt

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

DLG-Prüfrahmen

Einzelkornsägeräte (Stand 04/2016)

Fachgebiet

Landwirtschaft

Bereichsleiter

Dr. Ulrich Rubenschuh

Prüfingenieur(e)

Dipl.-Ing agr. Georg Horst Schuchmann *

* Berichterstatter

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 Ländergrenzen 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: 2006-025

Copyright DLG: © 2020 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