

Lars Heier, Duisburg

Das Bonner Abstands-Aufzeichnungs-System

Ein System zur Prüfung von Einzelkornsägeräten, auch für die Praxis

Die modulare Bauweise des vorgestellten Aufzeichnungssystems AAZ erlaubt die Anpassung an verschiedene Anforderungen und Messaufgaben. Labormess- und Feldmesssystem sind mit der gleichen Ausrüstung und Software ausgestattet. Das transportable AAZ bringt Zeit- und Materialeinsparung im Vergleich zum herkömmlichen Leimstreifenverfahren. Auf Grund hoher Auflösung und Wiederholrate der Lichtschranke ist die Messung der Längsverteilung auch bei Drillmaschinen möglich. Erstmals steht mit den mobilen Komponenten des AAZ auch dem Landwirt eine Prüfeinrichtung für Einzelkornsägeräte zur Kontrolle vor Ort zur Verfügung.

Dipl.-Ing.agr. Lars Heier ist Mitarbeiter im Bereich Marketing der Lemken GmbH Co.KG, Weseler Str. 5, 46519 Alpen; e-mail: l.heier@lemken.com, und war in der Zeit von 1991 bis 2000 am Lehrstuhl für Landtechnik (Leiter Prof.Dr.-Ing. K.-H. Kromer).

Schlüsselwörter

Prüfung von Einzelkornsägeräten, Ablagenauigkeit, Zuckerrübensaat

Keywords

Test Unit for Onfarm testing of precisionseeders, uniformity of positioning of seeds, doubles and misses

Literaturhinweise sind unter LT 01 SH 113 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Neben der Forschung im Bereich der Einzelkornsaat und der Entwicklung von Einzelkornsägeräten mit der notwendigen versuchstechnischen Prüfung verlangt auch das heutige Qualitätsmanagement in der landwirtschaftlichen Praxis ein System zur Erfassung und Beurteilung von Korn- und Pflanzenabständen. Die Messung von Korn- und Pflanzenfolgen bei Einzelkornsägeräten muss in Echtzeit möglich sein, denn nur ein schnelles Erfassen der Beurteilungsparameter ermöglicht eine kostengünstige Geräteprüfung. [1, 2]

Die angewendeten Messverfahren unterscheidet man in direkte und indirekte Methoden. Bei den direkten Methoden erfolgt die Erfassung am Objekt, der Pflanze oder dem abgelegten Korn im Boden. Die Abstände werden mit dem Zollstock, dem Maßband oder durch Übertragung auf Papierstreifen aufgenommen.

Die indirekten Methoden lassen sich nur für die Erfassung der Kornabstände einsetzen. Das Korn oder Saatgut wird in oder auf einem Medium fixiert. Hier sind als Methoden der Einsatz von Bodenrinnen, Leimstreifen und Ölbändern zu nennen. Weiterhin kann das Korn beim Passieren der Fallstrecke auf Höhe des theoretischen Furchengrundes optisch oder akustisch erfasst werden. Für den Bereich der Kornerfassung haben sich heute die schnellen optischen Verfahren mittels Rahmenlichtschranke durchgesetzt [3, 4].

Das Bonner AAZ

Mit dem Bonner Abstands-Aufzeichnungssystem (AAZ), entwickelt am Institut für Landtechnik der Universität Bonn, kann die Arbeitsqualität von Einzelkornsägeräten in den folgenden Bereichen beurteilt werden:

- Exaktversuch im Labor und auf dem Feld
- Optimierung von Einzelkornsägeräten in der konstruktiven Phase
- Gebrauchswertprüfung von Einzelkornsägeräten
- Geräteendkontrolle nach der Herstellung
- Gerätekontrolle bei Landwirten und Lohnunternehmern vor der Aussaat
- Bestandsbonitur z.B. bei Pflanzenzüchtern

Das Bonner AAZ lässt sich durch seine modulare Bauweise leicht an verschiedene Messbedingungen anpassen. Das transportable AAZ bringt Zeit- und Materialeinsparung im Vergleich zum herkömmlichen Leimstreifenverfahren bei der Geräteprüfung. [4]

Das AAZ gliedert sich in ein Labormesssystem, bestehend aus Steuereinheit mit Datenspeicher, Steuereinheit für die Saatgutauffangvorrichtung mit Rahmenlichtschranke und PC sowie in ein Feldmesssystem bestehend aus dem Abstandmesswagen, der Steuereinheit mit Datenpuffer und dem PC. Beide Systeme werden mit der eigens entwickelten gleichen Software gesteuert und bedient [3, 4].

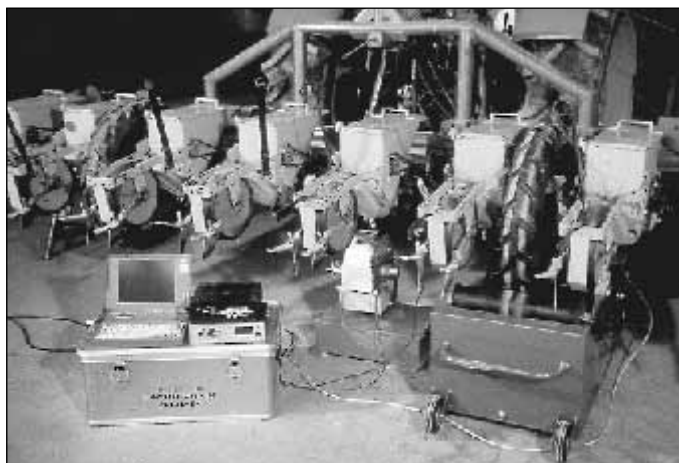


Bild 1: Mobiler Sägeräteprüfstand AAZ bei Prüfung eines Zuckerrübeneinzelkornsägerätes

Fig. 1: Mobile test bench AAZ under operation with a precisionseeder for sugarbeets

Geschwindigkeit :	5 km/h		1,38 m/s		Saatgut: Zuckerrüben, pilliert								Sollabstand: 18,0 cm			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Reihe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Istabstand (cm)	17,58	17,58	17,58	17,59	17,60	17,57	17,59	17,61	17,57	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60	17,60
Ablagegenauigkeit (%) ¹	98,2	95,8	97,0	97,5	98,5	95,0	96,5	93,5	96,8	99,0	80,8	98,2	98,2	95,8	97,0	97,5
Ablagegenauigkeit (mm) ²	9,7	11,4	10,7	10,9	8,9	11,7	11,3	12,8	11,2	8,4	18,3	8,7	9,7	11,4	10,7	10,9
Sollstellen (%) ³	99,0	99,6	97,8	96,3	98,5	98,2	99,2	98,3	98,2	98,6	98,8	99,8	99,0	99,6	97,8	96,3
Doppelstellen (%) ⁴	0,0	0,2	0,4	0,5	0,0	0,8	0,3	0,2	0,3	0,7	0,2	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5
Fehlstellen (%) ⁵	1,0	0,2	1,8	3,2	1,5	1,0	0,5	1,5	1,5	0,7	1,0	0,2	1,0	0,2	1,8	3,2

Tab.1: Ergebnisse einer Einzelkornsä-
geräteprüfung in der Praxis

Table 1: Results of a precisionseeder
on farm test

¹: Anteil der Abstände im Toleranzbereich (+ - 1,5/2,5 cm) um den Istabstand oder dessen ganzzahligem Vielfachen

²: Standardabweichung s_x der Abstände (mm), für 0,5-1,5 fachen Istabstand

³: 0,5-1,5 facher Istabstand; ⁴: < 0,5 facher Istabstand; ⁵: > 1,5 facher Istabstand

Durch ein zusätzliches hydraulisches Antriebsmodul ist das Labormesssystem auch für den Gerätetest in der Praxis einfach einsetzbar.

Neben dem mobilen Sägeräte-Prüfstand wurde am Bonner Institut für Landtechnik eine Geräteprüfliste für die Kontrolle beim Landwirt entwickelt und erprobt. Außer der Kontrolle des Sägerätes auf den allgemeinen technischen Gesamtzustand wird die Arbeitsqualität jedes Säaggregates einer mehrreihigen Einzelkornsämaschine überprüft. Hierbei werden alle wichtigen Parameter laut Prüfnorm [6, 7, 8] erfasst und beurteilt.

Die mobile Prüfeinrichtung

Mit der Rahmenlichtschranke und darunter angeordneter Saatgutauffangvorrichtung sowie je einer Steuereinheit für die Datenerfassung und Betätigung der Auffangvorrichtung erfolgt die Kornerfassung. Die Steuereinheit zur Datenerfassung ist mit einem PC verbunden. Die Steuerung des Systems erfolgt über die Software mit dem PC. Die jeweils registrierten Abstände werden über die Steuereinheit auf den PC übertragen und dort statistisch verrechnet und abgespeichert.

Mit dem hydraulischen Bandlaufwerk wird das Sägerät im Testbetrieb angetrieben. Über diesen Bandantrieb, auf den das Antriebs- oder Laufrad des Sägerätes aufgesetzt wird, wird die Fahrgeschwindigkeit simuliert. Der Bandantrieb wird in der Regel über die Traktorhydraulik angetrieben und kann stufenlos auf Geschwindigkeiten zwischen 1 und 10 km/h eingestellt werden (Bild 1).

Der Prüfvorgang

Zur Messung wird das Sägerät in der Traktorhydraulik soweit angehoben, dass das Antriebsrad auf den Bandantrieb zur Simulation der Fahrgeschwindigkeit aufgesetzt werden kann. Das Gummiband umschlingt das Rad soweit, dass ein schlupffreier Antrieb gewährleistet wird. Die Rahmenlichtschranke wird unter jedem Einzelaggregat so eingerichtet, dass die Erfassung der Körner in Höhe des theoretischen Furchengrundes, also in Ablagetiefe, erfolgt (Bild 2).

Jedes Korn erzeugt beim Passieren der Rahmenlichtschranke einen Impuls. Mit der eingesetzten Lichtschranke können Saatgutarten über 1 mm Korndurchmesser bei einer Wiederholrate von 5 kHz mit einer Pulsrate von 0,2 ms erfasst werden. Zur Erkennung nicht erfasster Doppelstellen wird das Saatgut unterhalb der Lichtschranke während der Messung in der Saatgutauffangvorrichtung gesammelt und nach der Messung gezählt [3].

Mit der Anzahl der überschüssigen Körner wird eine Korrektur der von der Rahmenlichtschranke nicht erkannten Doppelstellen vorgenommen. Der Wegimpuls wird bei der mobilen Prüfeinrichtung des AAZ direkt über einen Impulsgeber des Bandantriebs abgenommen. Aus dem Kornimpuls der Rahmenlichtschranke und dem Wegimpuls wird der Kornabstand unmittelbar aufeinander folgender Körner in Millimetern gebildet. Die erfassten Abstände (mm-Wert) dienen als Basis für die weitere Datenverarbeitung und Datenspeicherung. Der Prüfbericht enthält neben dem technischen Gerätezustand und dem Soll-Abstand auch den erreichten Ist-Abstand für jedes Einzelaggregat. Während man unter Soll-Abstand den am Sägerät eingestellten Abstand versteht, ist der Ist-Abstand der tatsächliche mittlere Abstand der Körner. Durch Einbezug aller

Antriebs- und Übertragungselemente bei der Prüfung des Sägerätes können eventuelle Differenzen zwischen Soll- und Ist-Abstand festgestellt werden.

Weitere Kriterien sind neben der Ablagegenauigkeit auch die Kornstellenverteilung (Soll-, Fehl- und Doppelstellen). Die Ablagegenauigkeit kann sowohl als Prozentangabe der Kornabstände im Toleranzbereich oder als Standardabweichung angegeben werden. [9]

Ergebnisse

Eine Geräteprüfung vor der Aussaat ermöglicht Schäden und Probleme an den Maschinen rechtzeitig aufzudecken und das Sägerät bestmöglich für die Aussaatsaison vorzubereiten. Bei einer Prüfung in der Praxis sind die in Tabelle 1 dargestellten Ergebnisse erfasst worden.

Der Fehlstellenanteil von 3,2% des Sägerätes der Reihe 4 deutet auf einen Defekt im Einzelaggregat hin. Eine Zelle des Zellenrades war nicht mehr optimal ausgeformt. Die deutlich verringerte Ablagegenauigkeit in der Reihe 11 ist in diesem Fall ein Zeiger für den Verschleiß der Abwurfkante im Sägehäuse.

