

## Maßgenau geschneidert

### Zusammenhänge von Rübenpillenkalibrierung und Zellengröße mechanisch arbeitender Korneinzelungsorgane – Probleme, Ursachen, Alternativen

Bei der Rübenaussaat werden an das Pillensaatgut und an die Einzelkornsämaschine hohe Anforderungen gestellt. Die derzeit meist guten Ergebnisse bei mechanisch arbeitenden Korneinzelungsorganen beruhen auf der zwingend notwendigen Übereinstimmung von Korngröße und Zellengröße. Problemfälle sind auf Ausreißer bei der Produktion von Saatgut und Maschinen und Handhabungsmängel zurück zu führen. Eine gewisse Alternative wären teurere Einzelkornsämaschinen mit pneumatischen Korneinzelungsorganen.

Jedes Jahr gibt es in der Praxis Probleme bei der Rübenaussaat. Dann wird diskutiert, ob daran der Saatgutaufbereiter oder der Maschinenhersteller schuld sei. Eine Klärung ist oft möglich, wenn noch ein Original-Saatgutrest für eine Siebanalyse bei einer LUFA vorhanden ist. Wird dagegen erst beim Auflaufen der Rüben festgestellt, dass der erwartete Feldaufgang nicht stimmt, ist die Klärung bedeutend schwieriger.

#### Speziell aufbereiten

Das handelsübliche monogermes Rübensaatgut ist zur besseren Säfähigkeit mit einer Hüllmasse umgeben, in der sich zum Samenschutz Fungizide und Insektizide befinden. Für die Einzelkornsämaschine sind nur die äußeren Saatguteigenschaften wie

Kornform, Oberflächenbeschaffenheit, Festigkeit der Hüllmasse, Korngrößenzusammensetzung (Kalibrierung) und Tausendkornmasse (TKM) maßgebend. Davon sind den einschlägigen Aufbereitern gemäß einer Übereinkunft (Saatgutnorm) in Deutschland die Kalibergrenzen (nach Rundlochabsiebung) von 3,50 bis 4,75 mm sowie die maximal zulässigen Unter- und Übergrößen in den darunter und darüber liegenden Fraktionen (je 6 %) vorgegeben. Die TKM sollte etwa 30 g betragen. Die Absiebung nach Schlitzloch, die die größte Dicke bestimmt und für die rundliche Kornform maßgebend ist, die Anteile der einzelnen Fraktionen von 0,25 mm innerhalb des Rundloch-Nennkalibers und die sonstigen äußeren Eigenschaften sind jedem Aufbereiter überlassen. Daraus resultiert, dass je nach Aufbereiter,

Tab. 1: Einfluss der Korngrößenzusammensetzung einer Saatgutpartie auf die Arbeitsqualität bei einem mechanisch und einem pneumatisch arbeitenden Korneinzelungsorgan (Beispiele)

Table 1: Influence of beet seed granularity of a seed batch on work quality of a mechanically and a pneumatically operating single seed separating device (examples)

Standard-Versuchs-saatgut (nicht handelsüblich)	Ist-Abstand [cm]	Fahrge-schwindig-keit [km/h]	Ablage-ge-nauig-keit der Körner* [mm]	Soll-stellen %	Kornstellenverteilung**			
					Doppel-stellen %	1fach %	Fehlstellen 2fach >2fach %	
<i>mechanisches Korneinzelungsorgan</i>								
mittlere Verteilung	19,1	5,0	8,7	98,8	0,5	0,9	0	0
Verteilung nach rechts verschoben	19,1	5,0 7,1	7,4 8,2	97,7 96,3	0,2 0,5	2,1 3,1	0 0,2	0 0
Verteilung nach links verschoben	19,1	5,0 7,0	9,2 8,0	96,1 95,8	3,3 3,8	0,6 0,4	0 0	0 0
<i>pneumatisches Korneinzelungsverfahren</i>								
mittlere Verteilung	19,0	5,0	6,8	100,0	0	0	0	0
Verteilung nach rechts verschoben	19,0	5,0 7,0	9,6 10,0	99,5 99,2	0,5 0,7	0,5 0,7	0 0	0 0
Verteilung nach links verschoben	19,0	5,1 7,0	14,8 13,2	98,2 99,7	0,9 0,2	0,9 0,1	0 0	0 0

Roland Hörner ist und Josef Schrödl war Mitarbeiter der DLG-Prüfstelle für Landmaschinen, Max-Eyth-Weg 1, 64823 Groß-Umstadt, e-mail:

Der Firma KWS-Saat AG sei für die zur Verfügung gestellten Saatgutpartien besonders gedankt.

#### Schlüsselwörter

Rübenaussaat, Rübenpillenkalibrierung, Einzelkornsämaschine

#### Keywords

Beet seeding, beet pellet calibration, single seed drills

\*Diel Ablagegenauigkeit der Körner wird durch die Standardabweichung (mm) ausgedrückt. Die Standardabweichung ist eine statistische Kennzahl für die Streuung um den gemessenen durchschnittlichen Istabstand.

\*\*Kornstellenverteilung:

Sollstellen  $\geq 0,5$ - bis  $< 1,5$ facher Istabstand  
Fehlstellen 1fach  $\geq 1,5$ - bis  $2,5$ facher Istabstand  
Fehlstellen über 2fach  $\geq 3,5$ facher Istabstand\*

Doppelstellen  $< 0,5$ facher Istabstand  
Fehlstellen 2fach  $\geq 2,5$ -  $< 3,5$ facher Istabstand

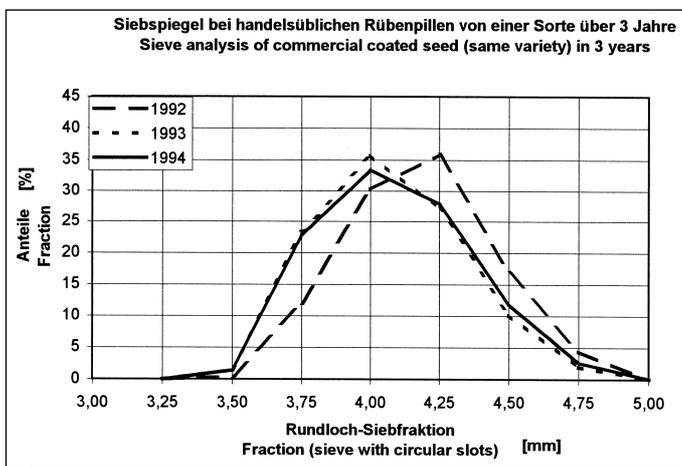


Bild 1: Mögliche Korngrößenverteilungen handelsüblicher Rübenpillenpartien (nach Rundlochabsiebung)

Fig. 1: Possible seed granularity of commercially coated sugar beet seed (sieve with circular slots)

Tab. 2: Rübenpillenbeschädigungen durch ein mechanisch arbeitendes Korneinzelungsorgan bei einer Sorte und drei verschiedenen handelsüblichen Saatgutpartien\*)

Table 2: Damaged beet pellets by mechanically operating single seed separating device of one variety and three varying commercially available seed batches\*)

Saatgutpartie	Ist-Abstand [cm]	Fahrgeschwindigkeit [km/h]	Pillenbeschädigung (Gewichts%)		
			unbeschädigt [%]	Hüllenmasse beschädigt [%]	Bruch, Abrieb [%]
Pille '92	17,5	5	98,26	1,46	0,28
		7	95,65	3,99	0,36
Pille '93	17,5	5	99,04	0,74	0,22
		7	97,72	2,00	0,28
Pille '94	18,5	5	99,67	0,24	0,09
		7	99,17	0,34	0,48

\*Anmerkung: Ein pneumatisch arbeitendes Korneinzelungsorgan hat keine Rübenpillenbeschädigungen

Saatgutpartie und Jahr Schwankungen in der Korngrößenzusammensetzung auftreten können. Als Beispiel werden die Siebspiegel von handelsüblichen Rübenpillenpartien einer Sorte über drei Jahre angeführt (Bild 1). Diese Unterschiede einer Saatgutpartie können sich in der Arbeitsqualität der Einzelkornsämaschine auswirken.

Die DLG hat daher bei den Einzelkornsämaschinenprüfungen neben den handelsüblichen Saatgutpartien bei Bedarf sogenanntes nicht handelsübliches Standard-Versuchssaatgut eingesetzt mit spezieller Korngrößenzusammensetzung, um die möglichen Auswirkungen in der jeweiligen Maschine zu überprüfen. Bei den drei verschiedenen Korngrößenzusammensetzungen wurde davon ausgegangen, die genannten Grenzwerte und zulässigen Toleranzen nicht zu überschreiten (Bild 2).

### Einzelkornsätechnik für Rüben

Vorherrschend für die Rübenaussaat sind hochpräzise mechanisch arbeitende Einzelkornsämaschinen. Die Zellen- oder Lochgröße des Korneinzelungsorgans muss in

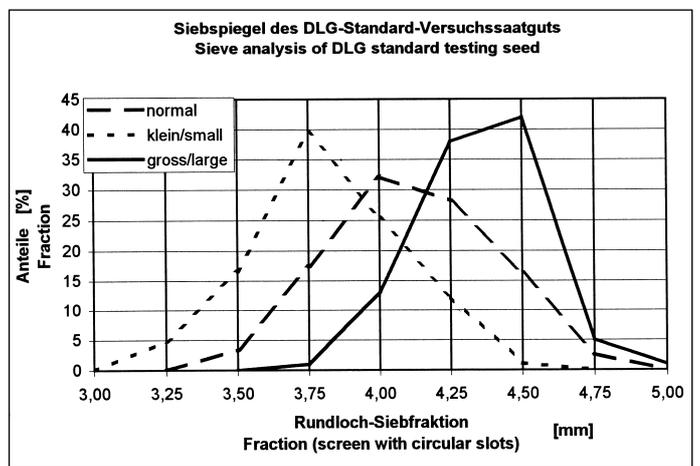


Bild 2: DLG-Standard-Versuchsgut (nicht handelsüblich) mit drei speziell zusammengestellten Korngrößenverteilungen: normal = mittige Verteilung; klein = nach links verschobene Verteilung, untergrößenbetont; groß = nach rechts verschobene Verteilung, übergrößenbetont (nach Rundlochabsiebung).

Fig. 2: Sieve analysis (circular slots) of DLG standard testing seed (not commercially available) with three special seed size fractions: normal=central distribution; small=distribution offset to the left, accentuation of small sizes; large=distribution offset to the right, accentuation of large sizes.

Zusammenarbeit zwischen Maschinenhersteller und Saatgutaufbereiter gut auf die Korngröße (Saatgutnorm) abgestimmt sein, um eine Korneinzelung von mindestens 95 % einfach belegte Zellen zu erreichen. Der Rest zu 100 % sind doppelt und nicht belegte Zellen.

der Ablagegenauigkeit führten die nach links und nach rechts verschobenen Saatgutpartien allerdings zu ungünstigeren Werten (höhere Standardabweichung).

In der Tabelle 2 sind als Beispiel Rübenpillenbeschädigungen von unterschiedlichen Partien (Bild 1) aufgeführt. Die Pillenbeschädigungen nahmen deutlich bei der Partie '92 mit nach rechts verschobenem Siebspiegel zu. Außerdem stiegen sie bei höherer Fahrgeschwindigkeit an. Dies könnte auch bei stärkerer Neigung der Maschine (über 10 bis 15 % nach allen Richtungen) zutreffen.

Eine zu weiche Hüllmasse kann zu verstärktem Abrieb und damit zu Störungen bei der Korneinzelung führen.

Maschinenseitig sind Fehlstellen in einem größeren Ausmaß möglich, wenn die maximal zulässige Umfangsgeschwindigkeit des Korneinzelungsorgans überschritten wird. Durch Verschleiß am Korneinzelungsorgan und den zugehörigen Teilen sind Funktionsstörungen vorprogrammiert, die sich in Fehl- und Doppelstellen, in einer unpräzisen Ablage sowie in Form von Kornbeschädigungen auswirken können.

### Alternativen zur üblichen Einzelkornsätechnik

Eine, wenn auch nicht vollkommene, Alternative könnten Einzelkornsämaschinen mit pneumatisch arbeitenden Korneinzelungsorganen sein. Sie sind durch ihre technisch aufwendigere und damit teurere Bauart in der Lage, größere Korngrößen- und Kornformunterschiede zu bewältigen (Tab. 1, unterer Teil). Ansonsten bringen sie allein für die Rübenpillenaussaat keine Vorteile. In Bezug auf die Ablagepräzision im oberen Fahrgeschwindigkeitsbereich (über 6,5 bis 8 km/h), fallen sie sogar zurück.

### Ursachen der Probleme

Aufgrund von Versuchen und Erfahrungen sind zwei Schwerpunkte näher zu betrachten: Das Saatgut und das Korneinzelungsorgan der Maschine.

Die Tabelle 1, oberer Teil, zeigt als Beispiel den Einfluss verschiedener Korngrößenzusammensetzung auf die Arbeitsqualität eines mechanischen Korneinzelungsorgans auf. Die Saatgutpartie mit nach rechts verschobener Zusammensetzung führte gegenüber der „Nulllinie“ mit mittlerer Verteilung zu höheren Fehlstellen, die mit nach links verschobener Zusammensetzung zu höheren Doppelbelegungen. Zusätzlich würden Untergrößen einer Saatgutpartie die Doppelstellen (Doppelbelegung), Übergrößen die Fehlstellen erhöhen.

Bei einem pneumatisch arbeitenden Korneinzelungsorgan (Tab. 1, unten) schlägt der Einfluss verschiedener Korngrößenzusammensetzungen auf die Fehl- und Doppelstellen nicht durch. In den Beispielen liegen sowohl die Fehlstellen als auch die Doppelstellen unter 1 %. Dies würde weitgehend auch bei Unter- oder Übergrößen zutreffen. Bei