

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg, Mark.)

Eine Einzelpflanzendreschmaschine.

Von **R. v. Sengbusch** und **K. Zimmermann**.

Bei einer Reihe von züchterischen Arbeiten (Lupinen-, Getreidezüchtung) hat es sich als unumgänglich erwiesen, mit einem großen Einzelpflanzenmaterial zu arbeiten. Dabei stellte sich bald die Notwendigkeit heraus, eine Einzelpflanzendreschmaschine zu konstruieren, die eine erheblich höhere Leistung hat, als sie durch Handarbeit zu erreichen ist. Folgende Anforderungen müssen an eine solche Maschine gestellt werden:

1. Die Maschine muß sauber arbeiten, damit keine Vermischung der Samen verschiedener Einzelpflanzen eintritt.

2. Die gedroschenen Körner müssen frei von Spelzen bzw. Hülsen sein.

3. Es müssen die verschiedensten Kulturpflanzen mit der Maschine gedroschen werden können.

4. Die Keimfähigkeit der Samen darf nicht geschädigt werden.

5. Außer Einzelpflanzen müssen auch kleine Parzellen im kontinuierlichen Betrieb gedroschen werden können.

6. Die Leistung muß ein vielfaches der Handarbeit sein.

7. Die Bedienung muß so einfach sein, daß sie auch von Ungeübten vorgenommen werden kann.

8. Die Maschine muß so beschaffen sein, daß sie, wenn nötig, Tag und Nacht ununterbrochen arbeiten kann.

9. Der Preis muß niedrig sein.

Eine Maschine, die diesen Anforderungen genügt, gab es bisher nicht. Dr. v. ROSENSTIEL, Müncheberg (Mark), hat eine Einzelpflanzendreschmaschine entworfen, die von der Firma E. Leitz, Berlin, gebaut wurde (Züchter 1934, 119). Diese Maschine wirkt nach dem Prinzip des Handausreibens und eignet sich sehr gut für das Verarbeiten von Getreideeinzelpflanzen.

Wir fordern jedoch, daß vor allen Dingen Lupinen und daneben andere Kulturpflanzen als Einzelpflanzen und A-Stämme mit einer solchen Maschine gedroschen werden können.

Seit 1934 werden in der Abteilung Dr. R. v. SENGBUSCH des Kaiser Wilhelm-Instituts für Züchtungsforschung, Müncheberg (Mark), Versuche gemacht, eine Maschine zu bauen, die alle oben gestellten Forderungen erfüllt. Diese Versuche werden in enger Zusammenarbeit mit der Firma Sellin & Co., Müncheberg (Mark), durchgeführt. Der Schlosser PETHKE hat sich dabei besonders verdient gemacht. Für das freundliche Entgegenkommen dieser Firma sei an dieser Stelle gedankt. Von seiten des Instituts sind an der Konstruktion R. v. SENGBUSCH und K. ZIMMERMANN beteiligt.

Die erste Maschine war Modell A. Das Gestell war bei dieser Maschine aus Holz hergestellt. Im oberen Teil waren Trommel und Korb untergebracht. Durch den vom Ventilator erzeugten Wind wurde das gedroschene Material über ein Graepel-Sieb geblasen, wobei die Körner durch

die Löcher des Siebes fielen und die Hülsen am Ende des Siebes in einem Sack aufgefangen wurden. Unter dem Sieb befand sich der Auslauf, an dem die Körner aufgefangen wurden. Für das Dreschen von Lupinen hat sich diese Konstruktion ganz gut bewährt. Die Bauweise war allerdings für eine Dauerbeanspruchung etwas zu primitiv.

Nach demselben Prinzip, das an der ersten Maschine erprobt war, wurde 1935 Modell B in besserer Ausführung gebaut. Das Dreschen erfolgte mittels einer Schlagleistentrommel. Als Korb wurde ein Entgrannerkorb aus ganz engem Drahtgeflecht verwendet. Wie bei der

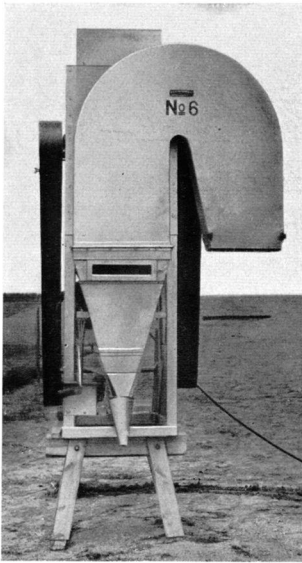


Abb. 1. Vorderansicht der Dreschmaschine. Die Gesamthöhe der Maschine beträgt ca. 2,50 m einschließlich der Böcke.

alten Maschine wurden auch hier Dreschen und Reinigen in einem Arbeitsgange erledigt. Von der Trommel fiel das Dreschgut auf ein Graepel-Sieb. Ein im unteren Teil der Maschine angebrachter Ventilator lieferte den Wind, um Körner und Hülsen über das Sieb zu treiben. Die Körner fielen infolge ihres höheren spez. Gewichtes und ihrer kleineren Oberfläche durch das Sieb und rollten auf der unteren Fläche der Wanne zum Auslauf. Die Hülsen wurden durch den Wind über das Sieb hinausgetragen und am Ende desselben aufgefangen.

Diese Konstruktion arbeitete relativ gut, solange nur Lupinen gedroschen wurden. Als wir jedoch versuchten, auch Getreide damit zu dreschen, stellten sich bald verschiedene Mängel heraus. Die viel kleineren Körner blieben an den Unebenheiten des Siebes hängen. Die untere

Fläche der Wanne war zu flach. Durch den leichten Wind, der über diese Fläche hinstrich, wurden die Körner festgehalten.

Durch verschiedene Änderungen wurde aus diesem Modell das Modell C entwickelt. Der Auslauf wurde weiter nach vorne verlegt und die Wanne trichterförmig ausgebildet. Alle Flächen hatten dadurch eine Neigung von mindestens 45°. Das führte jedoch dazu, daß in diesem großen toten Raum Wirbel entstanden, die durch das Sieb gefallene Spelzen festhielten. Bei längerem Dreschen sammelten sich soviel Spelzen an, daß in ihnen auch Körner hängenblieben. Schließlich wurde versucht, ohne Sieb zu dreschen. Die untere Kante des Windkanals wurde etwa 40 cm vorgezogen. Auf dieses Blech fiel das Getreide, das von der Trommel kam. Durch den Wind wurden die Spelzen weiter fortgetragen als die Körner, so daß diese auf der schrägen vorderen Wand zum Auslauf zurückrollen konnten.

Um eine Kontrolle zu haben, ob nach dem Durch einer Einzelpflanze die Maschine vollkommen sauber war, wurden Roggen und Weizen abwechselnd gedroschen. Die Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse dieser ersten Dreschversuche mit Getreide.

Tabelle 1. Probedreschen, abwechselnd Roggen und Weizen, je 4 Ähren.

| Zahl der E.-Pfl. | Roggen im Weizen | Weizen im Roggen | Fehler in % |
|------------------|------------------|------------------|-------------|
| 177 | 4 × 1 | 9 × 1, 1 × 2 | 0,08 |
| 267 | 4 × 1 | 3 × 1, 1 × 2 | 0,03 |

nach Verlängerung des vorderen Teiles der Wanne

Der Fehler wurde so berechnet, daß eine Kornzahl von 100 je Einzelpflanze zugrunde gelegt wurde.

Im letzteren Falle ist der Fehler schon etwas kleiner als im Anfang, doch immer noch zu groß, um die Maschine in der Praxis verwenden zu können. Auch mit anderen kleineren und größeren Änderungen gelang es nicht, befriedigende Ergebnisse zu erzielen. Entweder waren die Körner nicht frei von Spelzen oder es gingen mit den Spelzen Körner verloren. Das verwendete Prinzip eignete sich nicht zum Dreschen von Getreide.

Die Maschine wurde grundlegend verändert. Zum Reinigen des Getreides wurde das Prinzip des Steigsichters erprobt. Zunächst wurde mit primitiven Mitteln diese Reinigungsart versucht, und als diese Versuche Erfolg versprachen, die neue Maschine, Modell D gebaut, die in den Abb. 1 und 2 dargestellt ist.

Im oberen Teil der Maschine liegt eine Schlagleistentrommel mit 8 Schlagleisten. Der Antrieb der Trommel erfolgt durch einen Elektromotor von etwa 1,5 PS, der auf dem Maschinengestell fest montiert ist. Hinter der Trommel liegt ein Entgrannerkorb, der durch 4 Spannschrauben verstellt werden kann. Der Zwischenraum zwischen Korb und Trommel kann von 0 bis etwa 6 cm variiert werden. Dieser Spielraum genügt, um alle in Frage kommenden Kulturpflanzen dreschen zu können. Der Einwurf ist so gebaut, daß etwa zurückspringende Körner nicht aus der Maschine herausfliegen können. Die Öffnung kann mit einer Kulisse verhängt werden. In den Einwurf hält man die Halme so hinein, daß die Ähren zwischen Korb und Trommel ragen. In wenigen Sekunden sind die Pflanzen ausgedroschen. Es ist darauf zu achten, daß die zu dreschenden Pflanzen gut trocken sind, jedenfalls trockener als beim Dreschen mit großen Dreschmaschinen. Das Stroh wird wieder herausgezogen. Die Körner und Spelzen laufen dann über die untere Verlängerung des Korbes über ein Blech, das eine Neigung von etwa 50° hat. Der Innenraum ist von einer Kohlenfadenlampe erleuchtet. Durch ein seitliches rundes Fenster und ein solches in der Vorderwand des Steigsichters kann das Innere der Maschine völlig übersehen werden.

Die Reinigungseinrichtung besteht aus dem Ventilator und dem Steigsichter. Der Ventilator ist ein geschlossenes Blechgehäuse, in dem sich ein Flügelrad dreht. Der Antrieb erfolgt durch einen Treibriemen von der Trommel aus. In der Vorderwand des Ventilators ist ein durchlöcherntes Blech angebracht, durch das die Luft angesaugt wird. Vermittels zweier halbrunder Klappen kann man den Wind so weit abdrosseln, daß der Ventilator fast keinen Wind mehr abgibt. Diese leichte Verstellbarkeit des Luftstromes ist besonders beim Dreschen von Getreide von größter Wichtigkeit.

Der Steigsichter besteht aus einem rechteckigen Blechkasten, der unten verschmälert und oben umgebogen ist (Abb. 1). Das untere verschmälerte Ende ist von hinten nach vorne abgelenkt und mit einem Sieb verschlossen. Durch das Sieb bläst der Wind in senkrechter Richtung nach oben. Die Körner und Spelzen fallen durch einen schmalen Schlitz dem Luftstrom entgegen. Der Luftstrom muß so eingestellt werden, daß er imstande ist, die Spelzen zu heben, andererseits darf er nicht so stark sein, daß er die Körner trägt. Der Unterschied zwischen Körnern und Spelzen ist bei den meisten Kulturpflanzen groß genug, daß eine

saubere Trennung der Körner von den übrigen Bestandteilen der Früchte zu erreichen ist. Die Körner fallen auf das schräge Sieb und gelangen von da in den Auslauf. Vor diesem ist ein Trichter angebracht, durch den vermieden wird, daß im Auslauf Wirbel entstehen, welche die Körner festhalten. Der untere Teil der Vorderwand des Steigsichters ist als Klappe ausgebildet, die mittels eines Hebelsystems geöffnet werden kann. Mit diesem Hebelsystem wird gleichzeitig eine Vorrichtung betätigt, die den Wind absperrt. Dadurch wird erreicht, daß etwa im Steigsichter schwebende Teile sofort herausfallen. Die Hülsen werden am unteren

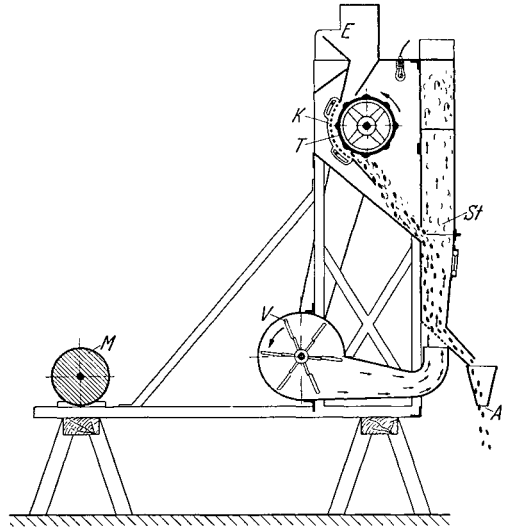


Abb. 2. Längsschnitt durch die Dreschmaschine. E Einwurf, T Trommel, K Korb, St Steigsichter, A Auslauf für Körner, V Ventilator, M Motor.

rechten Ende des Steigsichters herausgeblasen, wo sie in einem Sack aufgefangen werden können. Alle Innenflächen der Maschine sind vollkommen glatt. Selbst die kleinsten Getreidekörner haben nirgends eine Möglichkeit, hängen zu bleiben.

Diese neue Konstruktion arbeitet unvergleichlich besser als die alte mit dem Sieb. In der Tabelle 2 sind die Ergebnisse des Probetreschens zusammengestellt.

Tabelle 2. Probetreschen mit Steigsichter, abwechselnd Roggen und Weizen, je 4 Ähren (= 1 Einzelpflanze).

| Zahl der E.-Pfl. | Weizen im Roggen | Roggen im Weizen | Fehler in % |
|------------------|------------------|------------------|-------------|
| 902 | 0 | 16 × 1 | 0,02 |

Bei diesen Versuchen war die Maschine für das Dreschen von Weizen eingestellt. Der

Weizen ist infolgedessen völlig fehlerfrei gedroschen. Bei einem kleinen Versuch, bei dem die Maschine auf Roggen eingestellt war, ergab sich ein Fehler von 0%. Bei diesen Ergebnissen ist zu bedenken, daß es sich um die ersten Versuche handelt. Durch kleinere Verbesserungen ist es uns später gelungen, den Fehler auf 0—0,005% herabzudrücken. Ein so kleiner Fehler läßt sich nicht vermeiden. Für die Praxis spielt er keine Rolle, denn bei der weiteren Verarbeitung (Aussaat, Ernte) der Samen entstehen häufig Fehler, die wahrscheinlich größer sind als die beim Dreschen entstandenen. Weitere Versuche werden mit der Ernte 1936 angestellt werden.

Durch sorgfältige Einstellung des Windes ist es mit der Maschine zu erreichen, daß die Körner vollständig frei von Spelzen sind. Auch Gerste ist, wenn sie einigermaßen trocken gedroschen wird, fast frei von Grannen und Spelzen. Allgemein muß Getreide trockener sein, als beim normalen Dreschen, damit die Ähren vollkommen ausgedroschen werden.

Außer den Getreidearten Weizen, Roggen, Hafer und Gerste sind mit dem Modell D die verschiedenen Lupinenarten mit gutem Erfolg gedroschen worden. Beim abwechselnden Dreschen von gelben und blauen sowie blauen und weißen Lupinen sind kaum Fehler vorgekommen. Auch Erbsen, Peluschken und Bohnen werden sauber gedroschen. Für Hanf, Raps und Rüben ist die Maschine weniger gut geeignet.

Das abwechselnde Dreschen von verschiedenen Pflanzen hat sich auch bei normalem Betrieb ausgezeichnet bewährt. Wir haben weiße und blaue oder gelbe Lupinen in großen Mengen einzelpflanzenweise gedroschen. Etwa entstandene Fehler können leicht ausgemerzt werden, so daß man vollkommen reines Einzelpflanzenmaterial zur Verfügung hat.

Es war noch zu prüfen, ob und in welchem Grade die Keimfähigkeit durch das Dreschen leidet. Die folgende Tabelle gibt darüber Auskunft.

Tabelle 3. Keim-Versuche mit maschinengedroschenen Getreidekörnern und Kontrollen mit handausgeriebenen Körnern.

| Getreideart | Maschine | | Hand | |
|-------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | ausgelegte Körner | % gekeimt | ausgelegte Körner | % gekeimt |
| Weizen.. | 4000 | 97,0 | 3000 | 98,3 |
| Roggen . | 4000 | 96,1 | 4000 | 99,1 |
| Gerste .. | 1000 | 98,1 | 1000 | 98,8 |

Die Keimfähigkeit ist bei Weizen kaum herabgesetzt. Bei Roggen ist die Schädigung etwas größer, da die Roggenkörner mehr der Gefahr ausgesetzt sind, „gespitzt“ zu werden. Bei Gerste ist fast keine Keimschädigung eingetreten, da diese durch die Spelzen gut geschützt sind.

Zum Schluß soll noch auf die Leistung der Maschine eingegangen werden. Beim Dreschen von Lupinen haben wir bei einer achtstündigen Schicht mit zwei Mann eine Leistung von durchschnittlich 1800 Einzelpflanzen erzielt. Das heißt, es sind je Mann und Stunde etwa 100 Einzelpflanzen gedroschen worden. Nach einer Mitteilung von Herrn Dr. LAUBE, Petkus, wird beim Handausreiben von Roggen eine Stundenleistung von 25—30 Stück, bei Hafer eine solche von 20—25 Stück erreicht. Bei Lupinen liegen die Zahlen nach unseren eigenen Erfahrungen ähnlich. Die Einzelpflanzendreschmaschine leistet also das Vierfache der Handarbeit. Eine Maschine von Modell D ist in unserem Laboratorium wochenlang fast Tag und Nacht gelaufen, so daß täglich 4—500 Pflanzen gedroschen wurden. Als maximale Leistung wurde in zehnstündiger Schicht mit zwei Mann die Zahl von 3000 Stück erreicht. Zu bedenken ist, daß das nicht nur eine Ersparnis an Arbeitsstunden ist, sondern eine absolute Zeitersparnis. Wenn es sich darum handelt, in kurzer Zeit eine große Zahl von Einzelpflanzen zu dreschen, besteht oft gar nicht die Möglichkeit, eine genügend große Zahl von Leuten an diese Arbeit zu setzen.

Kleine Parzellen von Lupinen und besonders A-Stämme sind mit der Maschine mit bestem Erfolg gedroschen worden. Man kann die Stämme hintereinander dreschen, ohne daß die Maschine zwischendurch gesäubert zu werden braucht.

Von Modell D sind bisher 5 Maschinen von der Firma Sellin & Co., Müncheberg (Mark) gebaut worden.

Wir sind uns darüber im klaren, daß die Maschine noch keine endgültige Lösung des Problems darstellt. Mancherlei Verbesserungen könnten noch angebracht werden, z. B. wäre es vorteilhaft, wenn für das Dreschen von Parzellen die Trommel eine größere Breite hätte als bei unseren Maschinen. Durch weitere Versuche hoffen wir die Maschine so verbessern zu können, daß sie wirklich mit größtmöglicher Zuverlässigkeit arbeitet.

(Aus dem Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Müncheberg, Mark.)

Die Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen.

I. Anatomie und Morphologie der Lupinenhülsen.

Von **K. Zimmermann.**

Einleitung.

Die in Deutschland angebauten Lupinen, *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*, besitzen eine Reihe von Eigenschaften, die ihren Wert als Kulturpflanzen beträchtlich herabsetzen: Hohen Alkaloidgehalt, platzende Hülsen, Hartschaligkeit. Diese drei Haupteigenschaften werden seit 1927 im Kaiser Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung von v. SENGBUSCH züchterisch bearbeitet (v. SENGBUSCH 1930, 1934, 1935). Die theoretischen und praktischen Arbeiten zur Züchtung von Lupinen mit nichtplatzenden Hülsen wurden im Laufe der letzten Jahre beträchtlich erweitert. In dem aufgezeichneten Rahmen wurden auch die in der vorliegenden Veröffentlichung besprochenen Untersuchungen durchgeführt. Für die Untersuchungen stand das gesamte Müncheberger Lupinenmaterial zur Verfügung und zwar alkaloidfreie, frühreife, fettreiche und eiweißreiche Stämme sowie schwerer platzende Freilandauslesen von *Lupinus luteus* und *Lupinus angustifolius*.

Das Platzen der Lupinen verursacht einen ziemlich großen Schaden. Bei ungünstigem Wetter während der Ernte (trocken, heiß) kann der Ausfall an Körnern sehr erheblich sein, in manchen Jahren 30—50% betragen. Am leichtesten platzen die Hülsen der gelben Lupine, *Lupinus luteus*. Dann folgt *Lupinus angustifolius*, die blaue Lupine. Die weiße Lupine, *Lupinus albus*, und die südamerikanische Art *Lupinus mutabilis*, die beide vorläufig nur versuchsweise in Deutschland angebaut werden,

haben nichtplatzende Hülsen. Die fünfte, für die Kultur in Frage kommende Art, *Lupinus perennis*, hat ebenfalls leichtplatzende Hülsen.

Bei der Züchtung auf Nichtplatzten steht an erster Stelle die Forderung nach nichtplatzenden Formen von *Lupinus angustifolius* und *Lupinus luteus*, da diese beiden Arten für die leichten Böden des deutschen Ostens als Futterpflanze hervorragend geeignet sind.

Welche Wege stehen zur Erreichung dieses Zieles offen?

1. *Artkreuzungen.* Trotz zahlreicher Versuche sind Kreuzungen zwischen Lupinenarten, mit deren Hilfe man die Eigenschaft des Nichtplatzens von *Lupinus albus* oder *mutabilis* auf die anderen Arten hätte übertragen können, bisher nicht gelungen. Neue Versuche werden zur Zeit im hiesigen Institut durchgeführt.

2. *Wildformen.* Unter den bislang bekannten Wildformen von *Lupinus angustifolius* und *Lupinus luteus* sind keine nichtplatzende Formen gefunden worden. Durch eingehende Sammlereisen soll dieser Weg jedoch weiter verfolgt werden.

3. *Massenauslese.* Von v. SENGBUSCH sind alljährlich umfangreiche Versuche gemacht worden, um durch Auslese aus einem großen Material zu nichtplatzenden Formen zu gelangen. Über diese Versuche hat v. SENGBUSCH im „Züchter“ und in den Mitt. f. d. Landw. berichtet.

4. *Synthese komplexer Eigenschaften* aus ihren Teileigenschaften.

v. SENGBUSCH hat in einer Arbeit in For-