

Bild 12: Keimaufgang von verschiedenen Monogerm-Saatgutposten „Verfahren Prof. Knolle“ bei verschiedenen Schlitzloch-Knäuelgrößen

Untersuchung [2] gemachte Erkenntnis bestätigt, daß mit zunehmender Keimfähigkeit eines Saatgutes auch seine „Vitalität“ ansteigt. Selbstverständlich besteht die letztgenannte Korrelation nur dann, wenn die Saatgutpartie keinen besonderen Manipulationen unterworfen worden ist. Ist die geringe Keimfähigkeit beispielsweise eine Folge der Zumischung von minderwertigen Saatgutpartien zu hochwertigen Posten, so wird dadurch natürlich nicht die Vitalität des hochwertigen Anteils beeinträchtigt. Umgekehrt wird die Vitalität eines Saatgutpostens nicht besser, wenn man durch spezielles Aufbereitungs- und Sichtsverfahren die Nullkeimer ganz oder teilweise aussortiert. Für „gewachsene“ Saatgutpartien, die nicht durch diese oder jene Manipulation in ihrer normalen Zusammensetzung verändert worden sind, gilt, daß alle Einflüsse, die in der Saatguterzeugung die Keimfähigkeit herabsetzen, zusätzlich die Vitalität der noch lebenden Keime herabsetzt. Mit anderen Worten: immer dann, wenn es infolge irgendwelcher ungünstiger Einflüsse „Tote“ gibt, gibt es zwangsläufig auch „Kranke“ und „Verwandete“.

#### Zusammenfassung

In Versuchen konnte nachgewiesen werden, daß enge Wechselbeziehungen zwischen Knäuelgröße und Keimeigenschaften bei dem aufbereiteten Zuckerrübensaatgut bestehen. Es zeigte sich, daß kleine Knäule nicht nur eine geringere Keimfähigkeit, sondern darüber hinaus einen erheblich geringeren Feldaufgang als große Knäule haben. Bei dem Vergleich mehrerer Saatgutposten mit verschieden hoher Laborkeimfähigkeit zeigte sich, daß der Feldaufgang der schlechter keimfähigen relativ stärker abfällt als der der hochkeimfähigen Saatgutposten.

#### Schrifttum

- [1] HELLER, C.: Einzelkornablage verschiedener Knäuelgrößen von aufbereitetem Zuckerrübensaatgut. Landtechnische Forschung 10 (1960), S. 57—60
- [2] DENCKER, C. H., CL. HELLER und W. BRINKMANN: Saatgut und Saatstärke in der Zuckerrübenbestellung. Landtechnische Forschung 9 (1959), S. 1—8
- [3] BRINKMANN, W.: Kalibrierung von Monogermersaatgut. Landtechnische Forschung 9 (1959), S. 76—79

#### Résumé

Clemens Heller: „*Monogerm Seed from Prepared Sugar Beet Seed.*“

It was determined by tests that there are close relationships between the sizes of the seed clusters and their germinating properties. It was proved that small clusters not only possessed less germinating power, but, in addition, had a considerably smaller vertical growth than is the case with larger clusters. Comparative experiments conducted with various types of seeds having higher germinating powers under laboratory conditions proved that the vertical growth of seed having weaker germinating powers decreases to a much greater extent than is the case with seed of high germinating power.

Clemens Heller: «*Semis monograin de semences de betteraves traitées.*»

Les essais que l'on a entrepris avec les semences de betteraves traitées ont montré qu'il existe des relations étroites entre la grosseur des glomérules et leur pouvoir de germination. On a constaté que les petits glomérules ont non seulement un pouvoir de germination de beaucoup inférieur à celui des gros grains, mais que leur levée dans le champ est également beaucoup plus mauvaise. On a comparé la levée dans le champ de plusieurs portions de semences possédant un pouvoir de germination au laboratoire différent et on a constaté que la levée dans le champ des portions de semences à pouvoir de germination inférieur est relativement plus réduite que celle des portions de semences à pouvoir de germination élevé.

Clemens Heller: «*Siembra individual de semilla preparada de remolacha azucarera.*»

Ensayos han demostrado que existe una relación estrecha entre el tamaño de los orillos y las condiciones de brote de la semilla de remolacha azucarera preparada. Se ha comprobado que los orillos pequeños no sólo tienen una capacidad de brote más reducida, sino que también el desarrollo de la planta en el campo es inferior al de las brotadas de orillos grandes. La comparación de varias clases de semilla de capacidad de brote distinta, hecha en el laboratorio, ha demostrado que el desarrollo en el campo de la semilla de capacidad inferior es relativamente más débil que el de las clases de capacidad de brote elevada.

## RUNDSCHAU

### Neue Verbindungen von Schlepper und Anhänger

Über die Hälfte aller landwirtschaftlichen Arbeiten sind Transportarbeiten. Deshalb ist nicht nur der Schlepper sondern auch der Anhänger ein äußerst wichtiges Hilfsmittel für den Landwirt. Täglich sind Transporte verschiedener Güter viele Kilometer auf oft schlechten Wegen, auf weichem Boden oder im unebenen Gelände zu bewältigen. Um diesen Anforderungen gewachsen zu sein, müssen Schlepper und Wagen eine funktionelle Einheit sein. Dabei muß der Anhänger hinsichtlich seiner Tragfähigkeit, seines Ladevolumens und seiner Fahrsicherheit den besonderen Bedingungen eines landwirtschaftlichen Betriebes entsprechen. Aber auch die Art der Kupplung zwischen Schlepper und Anhänger beeinflußt die Zugleistung des Schleppers, die Belastbarkeit des Anhängers, die Leistung der für einen Transport notwendigen Arbeitskräfte sowie die Fahrsicherheit.

Neben der Hitch-Kupplung der Firma Massey-Ferguson mit einem selbsttätig sichernden, fast an idealer Stelle gelegenen Haken für Einachsanhänger wurde vor mehreren Jahren ein französisches

Koppelsystem bekannt, das für den Deutz-Hydrokipper charakteristisch ist. Wenn dieser Anhänger bislang auch nicht sonderlich hervorgetreten ist, so ist das Koppelsystem doch einer Betrachtung wert, weil es mit der bei Einachsanhängern sonst allein üblichen Verbindung von Schlepper und Anhänger in nur einem Zug- und Aufsattelpunkt brach. Bei diesem neuartigen Koppelsystem wird der Anhänger mit dem Schlepper in zwei nahezu senkrecht übereinander liegenden Punkten  $P_1$  und  $P_2$  verbunden (Bild 1), wobei  $P_1$  vor allem der Zugkraftübertragung und  $P_2$  der zusätzlichen Belastung der Schlepperhinterräder dient.

#### Ein französisches Koppelsystem

Der Deutz-Hydrokipper ist ein einachsiger, stark vorderlastiger Schlepperanhänger für etwa 3,5 t Nutzlast bei rund 850 kg Eigengewicht. Die durch die Schlepperhydraulik kippbare Plattform ruht auf einem Stahlrahmen, der vorn in einen Deichselstumpf ausläuft. Über diesem Stumpf ist an zwei in der Seitenansicht

schräg nach hinten gerichteten Lenkern ein Tragarm angeordnet, dessen vorderes Ende zur Aufnahme der am Schlepper befestigten Tragkugel ausgestaltet ist. Am Deichselstumpf ist vorn eine Zugkette angebracht. Beim Anhängen wird der Schlepper gegen den blockierten Anhänger zurückgesetzt. Dabei gleitet er mit seinem kugelförmigen Koppelpunkt  $P_2$  in die entsprechende Aufnahme am Tragarm des Hydrokippers und hebt diesen an. Dann wird die Zugkette am Schlepper eingehängt. Nach kurzem Anziehen des Schleppers ist die Transportstellung hergestellt.

Welche Kräfte werden durch den Koppelpunkt des Tragarmes und den Anlenkpunkt der Zugkette auf den Schlepper übertragen? Schon im Stillstand der beiden Fahrzeuge wird offensichtlich durch die Kette im Punkt  $P_1$  eine waagrecht gerichtete Kraft  $W$  vom Anhänger auf den Schlepper übertragen. Ihre Größe entspricht der Horizontalkomponente der im Punkt  $P_2$  durch den Tragarm des Anhängers wirkenden Stützkraft  $S$ . Die Richtung der Stützkraft  $S$  kann leicht bestimmt werden, weil auf den Tragarm in seiner Bewegungsebene gegen den Anhänger nur drei Kräfte einwirken, die untereinander im Gleichgewicht stehen, wobei die beiden durch die Lenker übertragenen Kräfte  $L_1$  und  $L_2$  in ihren Richtungen mit denen der Lenker übereinstimmen. Gleichgewicht zwischen  $L_1$ ,  $L_2$  und  $S$  besteht nur, wenn die Wirkungslinien der drei Kräfte sich in einem Punkt ( $A$ ) schneiden und außerdem die vektorielle Addition der drei Kräfte den Wert Null ergibt. Die Absolutwerte von  $L_1$  und  $L_2$  sollen hier nicht untersucht werden. Um die Wirkung des Koppelsystems auf den Schlepper zu erfassen, genügt es, festzustellen, daß die Vertikal-komponente von  $S$  etwa  $\frac{1}{4}$  vom Gesamtgewicht des Anhängers, also maximal  $4350 : 4 \approx 1090$  kg beträgt, daß weiterhin bei der durch die Länge der Zugkette gegebenen Stellung der Lenker die Kraft  $S$  ziemlich genau auf die Verbindungslinie der Triebbradauflage gerichtet ist und daß schließlich bei Stillstand die Zugkette im Punkt  $P_1$  mit einer Kraft  $W$  von 480 kg angreift. Aus diesem Kräftespiel ergibt sich für den Schlepper ein aufbäumendes Drehmoment von etwa 167 mkg, welches (bei Annahme eines Radstandes von 1,90 m) 88 kg der Vorderachslast des Schleppers auf die Hinterachse verlagert. Im ganzen wird somit im Stillstand das Adhäsionsgewicht des Schleppers an den Triebrädern auf  $1090 + 88 = 1178$  kg erhöht. Als Resultierende aus  $S$  und  $W$  ergibt sich im Stillstand ein senkrecht verlaufender Vektor  $R$  im Abstand  $r$  von der Stützlinie der beiden Triebräder.

Sobald der Schlepper den Anhänger zieht, erhöht sich die Kettenspannung um den für die Überwindung des Rollwiderstandes erforderlichen Betrag  $W'$ , während die Größe und Richtung der Kraft  $S$  unverändert bleibt. Bei Annahme eines Rollwiderstandes von 20% der auf den Rädern des Anhängers ruhenden Last wird  $W' \approx 650$  kg, und damit ergibt sich als Resultierende aller vom Anhänger auf den Schlepper übertragenen Kräfte der Vektor  $R'$  im Abstand  $r'$  von der Stützlinie der Triebräder. Obwohl die Erhöhung der Kettenspannung eine nochmalige Entlastung der Schlepper-Vorderachse zur Folge hat, besteht bei Geradeausfahrt keinerlei Aufbäumgefahr, weil die Kraft  $S$  schon bei einem geringfügigen Zurückdrängen des Tragarmes durch den Schlepper sofort in eine wesentlich flachere Lage übergeht, wobei ihre Horizontalkomponente entsprechend vergrößert wird und diese im Zusammenwirken mit der ebenfalls erhöhten Kettenspannung ein weiteres Anheben der Schleppervorderachse verhindert.

Bei einer -- allerdings nicht vorgesehenen und keinesfalls zu empfehlenden -- Verkürzung der Zugkette würde der als Schnittpunkt der beiden Lenkermittellinien bestimmte Punkt  $A$  relativ zum Schlepper weiter nach hinten rücken und damit die im Koppelpunkt  $P_2$  angreifende Kraft  $S$  flacher verlaufen, so daß eine Entlastung der Schleppervorderachse völlig vermieden oder sogar eine Belastung erreicht werden würde. Dieser Möglichkeit sind aber enge Grenzen gesetzt, weil die Kraft  $S$  im Verein mit der Kettenkraft  $W$  den Schlepper dann umzukippen versuchte, wenn er in engen Kurven nicht mehr gerade vor dem Anhänger steht. Dieses Kippmoment in der Kurve könnte für den Schlepper bei Talfahrt trotz nachlassender Kettenspannung besonders gefährlich werden, weil die den Schlepper aus der Kurve tragende Kraft durch die Hangneigung verstärkt wird und sich überdies die Lenker beim Auflaufen des Anhängers gegen den Schlepper schräger stellen, wenn der Anhänger nicht gebremst wird. Dadurch wird die Kraft  $S$  wiederum flacher und könnte in extremen Fällen erst seitlich vom Schlepper den Boden treffen.

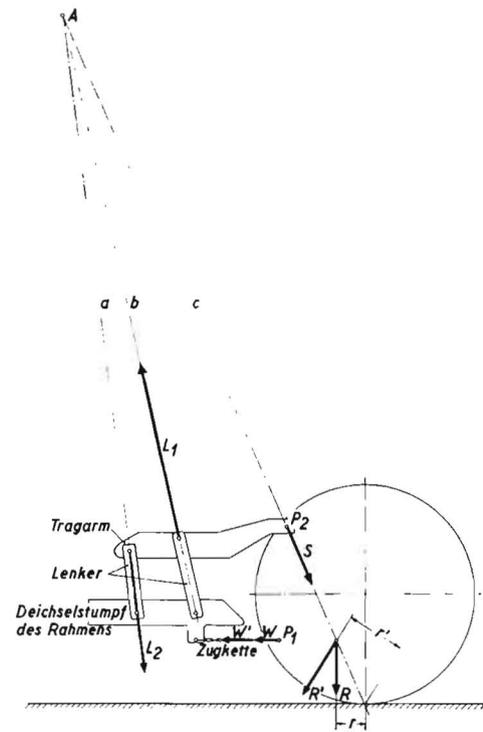


Bild 1: Kräftespiel zwischen Schlepper und Hydrokipper

### Die Belastungskupplung „Multipull“

Auf dem europäischen Landmaschinenmarkt noch fast unbekannt ist die in Schweden erfundene und neuerdings auch in England hergestellte sogenannte Belastungskupplung „Multipull“, bei welcher ebenfalls zwischen Schlepper und Anhänger eine Verbindung in zwei Punkten besteht. Dieses speziell für den Massey-Ferguson-Schlepper MF 65 entwickelte Gerät (Bild 2) macht es möglich, mit Hilfe der Dreipunkthydraulik einen Teil der Last auch vom angehängten Vierradanhänger zusätzlich auf die Schlepperhinteräder zu legen.

Die Multipull-Kupplung besteht aus einem Stahlrahmen, der in die Lenker der Dreipunkthydraulik eingehängt wird. Am Rahmen befindet sich oben eine im Kreisbogen um die Senkrechte durch den Anhängerpunkt des Wagens geführte Laufschiene mit einer Rolle, an der eine kräftige Kette befestigt ist. Nachdem die Deichsel in die normale Zugvorrichtung des Schleppers oder in die Hitch-Kupplung eingehängt ist, wird die Kette mit der Wagendeichsel

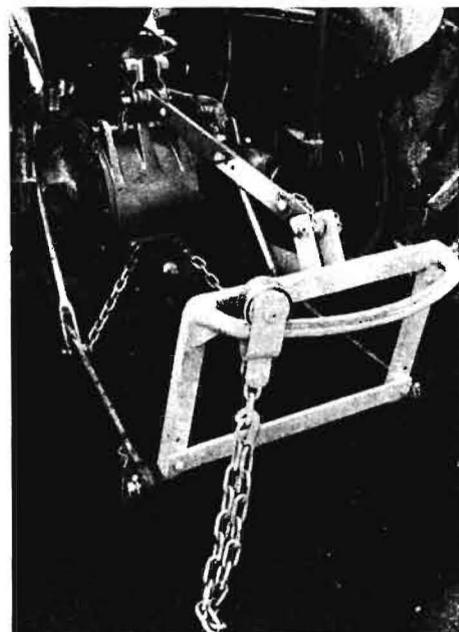


Bild 2: Rahmen der Multipull-Kupplung an der Dreipunktaufhängung

verbunden. Beim Einachser wird die Kette um den Deichselholm geschlungen, während beim zweiachsigen Wagen in die dreieckige Zugschere senkrecht unter der Rolle zunächst ein biegegesteifer Querstab eingebaut werden muß, der dann mit der Kette umschlungen wird. In jedem Falle, also beim ein- und zweiachsigen Anhänger, ist zu prüfen, ob die Deichsel der durch die Zugkraft der Kette verursachten Biegebeanspruchung gewachsen ist.

Die Hitch-Kupplung muß für den Gebrauch des Multipull-Rahmens allerdings besonders hergerichtet werden. Die Verbindungsstreben zwischen Haken und Unterlenkern, die das hydraulische Heben und Senken des Hakens ermöglichen, werden durch Ketten ersetzt. Der Haken wird durch anzubringende Fallklinken unter dem Getriebekasten festgehalten, wenn er angehoben ist. Die Hydraulik ist dann für den Gebrauch der Belastungskupplung frei. Der Fahrer betätigt die Schlepperhydraulik, sobald die Räder des Schleppers zu rutschen beginnen, und verlagert damit einen Teil des Anhänger Gewichtes auf die Triebachse des Schleppers. Bei zweiachsigen Wagen ist die Wirkung der Multipull wesentlich besser als bei Einachsanhängern, worauf in der Erklärung der mechanischen Zusammenhänge noch eingegangen wird.

Die im Kreisbogen um den Zugpunkt geführte Rolle ermöglicht störungsfreie Kurvenfahrten mit gestraffter Kette. Um auf unebenem Gelände Nickbewegungen zwischen Schlepper und Anhänger bei ständigem oder längerem Gebrauch der Kupplung auszugleichen, ist eine selbstregelnde Hydraulik erforderlich, die bei entsprechender Einstellung auf Zugkräfte im oberen Lenker reagiert. Es ist ratsam, vorn am Schlepper Zusatzgewichte anzubringen, denn die Erhaltung der Lenksicherheit des Schleppers begrenzt die Gewichtsverlagerung durch die Multipull. Die in Schweden übliche zusätzliche Belastung des Schleppers besteht aus acht schnell abnehmbaren Gewichten von insgesamt etwa 200 kg für den MF 65.

### Erklärung der mechanischen Zusammenhänge

Die Wirkung der Multipull soll anhand von Bild 3 erläutert werden: Beim Anheben der Hydraulik wird die an der Rolle befestigte und um die Wagendeichsel geschlungene Kette mit einer Kraft  $P$  gespannt. Dadurch wird die Deichsel Spitze gehoben, die mit der Kraft  $Q$  im Anhängergemaul beziehungsweise der Hitch des Schleppers aufwärts drückt oder — sofern die Deichsel eine Aufsattelast überträgt — entsprechend entlastet wird. Für die Anlenkung der Deichsel ( $A$ ) — beim Einachsanhänger für die Auflagepunkte der Anhängerräder auf dem Boden — gilt die Gleichung:

$$Q \cdot b - P(b - a) = 0. \quad (1)$$

Daraus folgt

$$Q = P \frac{b - a}{b}. \quad (2)$$

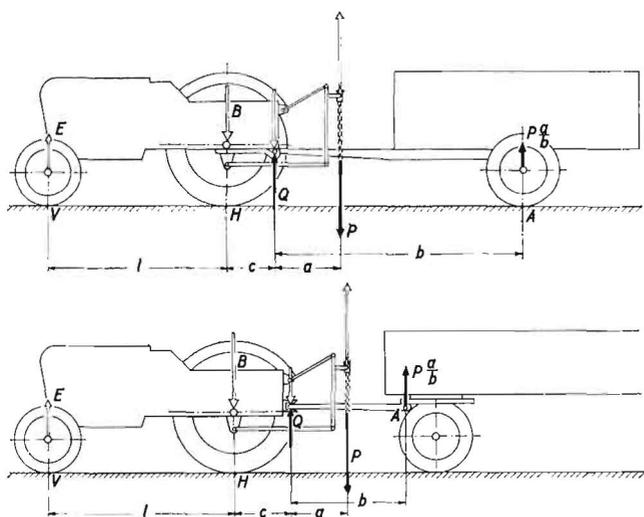


Bild 3: Kräftespiel bei der Multipull-Kupplung am Ein- und Zweiachsanhänger

Die vom Schlepper ausgeübten Kräfte sind durch Hohl Pfeile, die vom Anhänger ausgeübten Kräfte durch volle Pfeile dargestellt.

Die Minderung des Achsdruckes am Anhänger ist  $P - Q = P \frac{a}{b}$ .

Die am Umschlingungspunkt der Kette an der Deichsel wirkende Kraft  $P$  ist also immer größer als die aufwärtsgerichtete Kraft  $Q$  am Anhängerpunkt des Schleppers. Da die Länge  $a$  durch die Abmessungen der Dreipunktaufhängung und die Lage des Wagenzugpunktes festliegt, ist bei gegebener Kettenkraft  $P$  die Entlastung an der Anhängerrachse und die Belastung an der Schleppertriebachse um so größer, je kleiner das Maß  $b$  gewählt wird. Beim Zweiachswagen ist  $b$  stets kleiner als beim Einachser, weil hier der Drehpunkt  $A$  im Anlenkpunkt der Deichsel vorn am Wagen liegt. Deshalb ist die Wirkung der Multipull noch besser als beim einachsigen Wagen, dessen Achse weiter hinten liegt. Natürlich ist Voraussetzung, daß die Vorderachse des Vierradanhängers entsprechend belastet ist.

Das beschriebene Kräftespiel führt auch beim Schlepper zu einer Änderung der Achsdrücke. Betrachtet man die Wirkung der beiden vom Schlepper auf den Anhänger ausgeübten Kräfte  $P$  und  $Q$  (siehe die hohl gezeichneten Pfeile), so gilt für den Drehpunkt  $H$ , das heißt die Bodenberührungslinie der Schlepperhinterräder, die Gleichung

$$P(c + a) - Q \cdot c - E \cdot l = 0, \quad (3)$$

wobei  $E$  die Entlastung der Schleppervorderachse und  $l$  den Radstand des Schleppers bezeichnet.

Aus dieser Gleichung folgt mit Hilfe der Gl. (2)

$$E = P \frac{a(b + c)}{b \cdot l}. \quad (4)$$

In bezug auf die Stützlinie der Schleppervorderräder  $V$  gilt die Gleichung

$$P(l + c + a) - Q(l + c) - B \cdot l = 0, \quad (5)$$

worin  $B$  die Belastung der Schlepperhinterachse bezeichnet. Nach Auflösung der Gleichung wird mit Hilfe der Gl. (2)

$$B = P \frac{a(b + c + l)}{b \cdot l}.$$

Diese Belastung der Schlepperhinterachse muß um den Betrag der Achsdruckverminderung am Anhänger größer sein als die Entlastung der Schleppervorderachse. Das bestätigt sich, wenn

man in die Gleichung  $B - E = P \frac{a}{b}$  die oben angegebenen Werte für  $B$  und  $E$  einsetzt.

In Kurven entsteht auch bei der Multipull-Kupplung ein Kippmoment. Dieses Moment wirkt aber der in der Kurve nach außen gerichteten Fliehkraft entgegen und ist damit auch am Hang nicht gefährlich, sondern trägt zur Erhöhung der Transportsicherheit bei. Das am Schlepper anzubringende Gerät hat gegenüber jeder fest am Anhänger angebrachten ähnlichen Einrichtung den großen Vorteil der universellen Einsatzmöglichkeit.

Adolf König und Udo Riemann

### Stipendien für ausländische Wissenschaftler

Die Alexander-von-Humboldt-Stiftung gewährt in diesem Jahr 258 ausländischen Wissenschaftlern ein einjähriges Stipendium in der Bundesrepublik. Die meisten Wissenschaftler kommen aus Japan, Indien, Ägypten und den USA. 21 sind Jugoslawen, 3 Ungarn, 2 Polen, einer kommt aus der Tschechoslowakei. Unter den Stipendiaten befinden sich Wissenschaftler aller Fachgebiete. Bei der Auswahl geht die Prüfungskommission nicht nach der allgemeinen Beurteilung des Bewerbers, sondern nach seinem von ihm selbst gewählten und begründeten Forschungsvorhaben. Das Institut, in dem der Stipendiat seine Forschungen betreiben will, kann er selbst wählen.

Das Humboldt-Stipendium wurde vom Vorstand der Stiftung von 600 auf 800 DM monatlich erhöht. Gleichzeitig wird vom 1. 1. 1962 an ein sogenanntes Dozentenstipendium in Höhe von 1100 DM monatlich zur Verfügung stehen. Die Stiftung zahlt außerdem die vollen Reisekosten vom Heimatland und zurück.