



*Verminderung des
Energieaufwandes
beim Häufeln*

A b s c h r i f t

Technische Hochschule Dresden
Institut für landtechnische Betriebslehre
Direktor: Prof. Dr. Rosegger

D i p l o m - A u f g a b e

für Herrn cand. ing. Franz S c h l e s i n g e r

Thema: Untersuchungen zur Verminderung des Energieaufwandes beim Häufeln

Messungen des Zugkraftbedarfes von Häufelkörpern haben gezeigt, daß die zur Zeit in der DDR benutzten Häufelkörper noch nicht die optimale Auslegung erfahren haben.

1. Es sind die Gesichtspunkte für den Entwurf eines Häufelkörpers an Hand der vorhandenen Literatur zusammenzustellen.
2. Es ist ein Häufelkörper zu konstruieren, der bei gleicher Arbeitsqualität einen geringeren Zugkraftbedarf als die in der DDR zur Zeit vorhandenen aufweist.
3. Die Kennwerte dieses Körpers sind in Labor- und Feldmessungen zu belegen.
4. Auf Grund der gemessenen Werte sind arbeitswirtschaftliche Betrachtungen unter besonderer Berücksichtigung der in der DDR eingesetzten Pflegeschlepper durchzuführen.

Die Versuche sind in Zusammenarbeit mit der Abt. Landmaschinenforschung des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim durchzuführen.

Ein Durchschlag der Arbeit verbleibt im Institut. Zeichnungen, Pläne und Diagramme sind pausbar vorzulegen. Die DIN-Vorschriften sind einzuhalten.

Es bleibt vorbehalten, die Aufgabenstellung im Verlauf der Arbeit in einzelnen Punkten einzuengen oder zu erweitern.

Die Veröffentlichung der Arbeit kann nur mit Zustimmung des Instituts erfolgen.

17.1.1958

gez.
Prof. Dr. Rosegger

Tag der Aushändigung: 10. Febr. 1958

Spätester Ablieferungstermin: 10. Mai 1958

Der Dekan

Siegel gez. Unterschrift

Inhalt

	Seite
1. Einleitung	1
2. Gesichtspunkte für den Entwurf eines Häufelkörpers	2
3. Versuchseinrichtung für die Laborversuche . . .	9
3.1 Beschreibung der Bodenrinne	9
3.2 Beschreibung der Meßvorrichtung	10
3.21 Messung der Horizontalkraft	11
3.22 Messung der Vertikalkraft	14
3.23 Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit . .	14
3.3 Versuchsdurchführung	15
3.31 Die Eichung	15
3.32 Auswertung der Versuchsergebnisse . . .	16
3.33 Bestimmung der auftretenden Fehler . .	19
3.33.1 Auftretende Fehler bei der Kräfte- messung in Zug- und Druckstäben	19
3.33.2 Auftretende Fehler bei der Kräfte- messung in den Zugstäben	21
3.33.21 Fehler der Horizontalkraft . .	22
3.33.22 Fehler der Vertikalkraft . . .	24
4. Ergebnisse der Labormessungen	26
4.1 Ermittlung des Kraftangriffspunktes am Häufelkörper	26
4.2 Beeinflussung der am Häufelkörper auftretenden Kräfte durch benachbarte Körper	29
4.3 Untersuchungen der einzelnen Elemente des Häufelkörpers	32
4.31 Kräftemessungen mit verschiedenen Aus- führungsformen der Häufelkörperspitze	34
4.32 Kräftemessungen mit verschiedenen Aus- führungsformen der Brust des Häufelkörpers	37
4.33 Kräftemessungen mit verschiedenen Aus- führungsformen des Streichbleches . . .	38
4.4 Kräftemessungen bei veränderlicher Arbeitstiefe	40
4.41 Die Horizontalkraft	41
4.42 Die Vertikalkraft	44
4.43 Der Neigungswinkel der resultierenden Kraft	44
4.44 Die spezifische Horizontalkraft	46
4.5 Kräftemessungen bei veränderlicher Arbeits- geschwindigkeit	46
4.51 Die Horizontalkraft	47
4.52 Die Vertikalkraft	49
4.53 Der Neigungswinkel der resultierenden Kraft	49

4.6 Kräftemessungen bei veränderlicher Bodenfeuchtigkeit	50
4.61 Die Horizontalkraft	51
4.62 Die Vertikalkraft	52
4.7 Die Arbeitsqualität der Häufelkörper	52
4.71 Die Arbeitsqualität in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit	53
4.72 Die Arbeitsqualität in Abhängigkeit von der Bodenfeuchtigkeit	54
5. Bestimmung der benötigten Zugkraft durch Säber-Feldversuche	57
5.1 Durchführung der Feldmessungen	57
5.2 Zugkraftmessungen in Bornim	59
5.3 Zugkraftmessungen in Zwethau	60
5.31 Zugkraftmessungen auf leichtem Boden	60
5.32 Zugkraftmessungen auf extrem schwerem Boden	62
6. Arbeitswirtschaftliche Betrachtungen	65
6.1 Kraftstoffverbrauch und Flächenleistung des RS 04/30	65
6.2 Kraftstoffverbrauch und Flächenleistung des RS 09/15	71
7. Zusammenfassende Folgerungen	75

Literaturverzeichnis

Anhang

1. Einleitung

Die hervorragenden Eigenschaften der Kartoffel als Kulturpflanze und als Ackerfrucht haben ihr in Deutschland eine besondere betriebswirtschaftliche Bedeutung gegeben. Sie ist Grundlage einer guten Fruchtfolge und hinterläßt als Hackfrucht einen verhältnismäßig unkrautfreien Boden. Infolge der intensiven Bearbeitung und Düngung bietet der Kartoffelacker für die nachfolgende Frucht günstige Voraussetzungen. Die Kartoffel liefert als flächenproduktive Frucht des leichten Bodens 16 % des Nährstofftrages der landwirtschaftlichen Nutzfläche und ist mit ebenfalls 16 % direkt und indirekt an den Verkaufserlösen der Landwirtschaft beteiligt [9] .

Diesen vielen Vorteilen steht ein höherer Arbeitsaufwand gegenüber. Infolge des ständig zunehmenden Arbeitskräftemangels sind der Ausdehnung des Kartoffelbaues Grenzen gesetzt, wenn es nicht gelingt, durch technische Hilfsmittel die fehlenden Arbeitskräfte zu ersetzen. Es kommt darauf an, den Kartoffelbau möglichst arbeitsgünstig in das Betriebsgefüge einzuordnen. Dabei können verbesserte Arbeitsverfahren sowie handarbeits- und Mot-PSh-sparende Maschinen und Geräte Erfolg bringen.

Die Anwendung der Legemaschine, des Vielfachgerätes und des Unkrautstriegels brachten Arbeitsverfahren, die eine Bestellung mit geringem Handarbeitsaufwand und eine Pflege ohne Handarbeit ermöglichten. Dadurch wurde die hohe Arbeitspitze im Juni und Juli gesenkt, die durch das zeitliche Zusammentreffen von Heuwerbung, Kartoffelpflege und Ribenhacken hervorgerufen wurde.

In der Kartoffelernte konnte der Vorratsroder den Handarbeitsaufwand durch Fortfall der Vor- und Nacharbeiten auf die Hälfte des Arbeitsaufwandes beim Handroden herabsetzen. Das Aufsammeln der Kartoffeln blieb aber weiterhin Handarbeit.

Erst durch den Einsatz des Sammelrodgers konnte auch diese Arbeit mechanisiert werden. Die Anwendung der Vollerntemaschine als höchstmechanisiertes Verfahren brachte schließlich auch die Übernahme der Aufladearbeit durch die Maschine.

Zur Senkung des Arbeitsaufwandes im Kartoffelbau genügt es aber nicht, die Lege- und Erntearbeiten weitestgehend zu mechanisieren, auch den dazwischen liegenden Pflegearbeiten muß eine große Bedeutung geschenkt werden. Eine leichte und verlustlose Kartoffelernte kann nur erreicht werden, wenn alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind, die dem Kartoffelroder günstige Erntebedingungen bieten. Die gewaltige Siebarbeit eines Roders wird erst klar, wenn man sich vor Augen führt, daß auf einem Hektar Kartoffelanbaufläche fast 800 Tonnen Erde verarbeitet werden müssen, um 20 Tonnen Kartoffeln - 2,5 % der zu bewältigenden Erdmassen - ernten zu können. Diese Siebarbeit kann von dem Roder aber nur durchgeführt werden, wenn der Kartoffeldamm gute Absiebeeigenschaften aufweist. Dazu gehört ein optimales Dammprofil, Krümelstruktur, Kluten- und Unkrautfreiheit; alles Eigenschaften, die durch gute Pflegearbeiten erreicht werden können.

Die arbeitsaufwendigste Pflegearbeit, sowohl in bezug auf die menschliche Arbeitskraft als auch den Schlepper ist das Häufeln. Bei der Kartoffelpflege z.B. mit dem RS 04/30 beträgt der Arbeitsaufwand für dreimaliges Häufeln 120 Mot. PSh/ha und 8,1 AKh/ha, während für viermaliges Striegeln und zweimaliges Hacken zusammen 136 Mot. PSh/ha und 7,6 AKh/ha aufgewendet werden müssen [16]. Beim Einsatz des RS 09/15 liegen die Verhältnisse ähnlich. Die Bemühungen um eine Senkung des Arbeitsaufwandes in der Kartoffelpflege müssen sich also in erster Linie auf das Häufeln als der aufwendigsten Arbeit richten.