

Weitere Untersuchungen zur Dammprofilmessung

Dr. habil. K. Baganz, KDT, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR
Dr.-Ing. K. Regensburger, KDT, Technische Universität Dresden, Sektion Geodäsie und Kartographie

1. Aufgabenstellung

In einer früheren Arbeit [1] waren Möglichkeiten untersucht worden, mit Hilfe einer Kleinbildkamera mit geringem Arbeitskräfteaufwand auf dem Feld Bearbeitungsprofile von Landmaschinen zu erfassen. Die Untersuchungen, zu denen ein fotogrammetrisches Meßverfahren als Standard eingesetzt wurde, ergaben relativ hohe Meßfehler, wenn nicht durch eine „Schrägenkorrektur“ die durch Böschungswinkel u. a. auftretenden Abbildungsfehler berücksichtigt wurden. Im Folgejahr wurden erneut Untersuchungen zu dieser Fragestellung durchgeführt, die folgende Ziele hatten:

- Gewinnung von Erfahrungen mit einer verbesserten Methodik der Profilerfassung mit einer Kleinbildkamera
- erweiterte Aussagen zur Statistik von Aufnahmeprofilen von Kartoffelerntemaschinen.

2. Versuchsdurchführung

2.1. Versuchsbedingungen

Die Messungen wurden wie im Vorjahr an Rodeprofilen des Kartoffelsammelröders E 665 auf sandigem Lehmboden (LPG Kesselsdorf, Bezirk Dresden) durchgeführt (Bild 1). Durch eine entsprechende Fahrweise wurde ebenfalls gewährleistet, daß die Meßprofile nicht durch Räder der Erntemaschine oder des Transportfahrzeugs beeinflusst wurden. Insgesamt wurden 10 Profilgruppen gemessen, wobei sich in jeder Profilgruppe 5 Profile in 1 m Abstand befanden. Zwischen den Profilgruppen in Reihenrichtung war jeweils ein gleichlanges Stück zum Aufbau der Meßeinrichtung (Meßkammer) ausgespart. Die Anordnung der Profilgruppen erfolgte kreuzförmig über benachbarte 3 Legemaschinendurchfahrten, wobei die Mittelreihen gemessen wurden.

2.2. Aufnahme- und Auswertverfahren

Zur Meßwertaufnahme fand die in [1] beschriebene Universalmeßkammer UMK 10/1318 des VEB Carl Zeiss JENA Verwendung. Zur Auswertung wurde nur das beschriebene Stecometerverfahren benutzt. Als Kleinbildkamera wurde wie im Vorjahr eine Exakta RTL 1000 des VEB Pentacon Dresden ($f = 50 \text{ mm}$) eingesetzt. Besondere Sorgfalt wurde neben der genauen Messung des Schrägenmaßes (Δy) auf die oberflächenparallele Ausrichtung der Bildachse (fester Gegenvisierpunkt) und eine für alle Aufnahmen

Tafel 1

Vergleich der Meßwerte mit dem Standardverfahren (Meßkammer, Stecometer: $\bar{x}_0 \pm s_x = 1266,1 \pm 109,4 \text{ cm}^2$)

Verfahren	$\bar{x}/x_0^{1)}$	Mittelwertdifferenz $d \pm s_d$ cm^2	Bestimmtheitsmaß
Kleinbild, Ordinaten mit Schrägenkorrektur			
1981	1,009	$11,8 \pm 40,2$	0,85
(1980)	(1,07)	$(74,8 \pm 62,7)$	(0,74)

1) Mittelwert relativ zum Standard; Regressionsfunktion $x_0 = -9,4 + 0,998 x$

konstante Höhe der Kamera über dem Boden ($z_u = 600 \text{ mm}$) sowie konstante Objektentfernung ($y = 3200 \text{ mm}$) gelegt. Die Kleinbildaufnahmen wurden nach der bewährten Ordinatenmethode (Abstand 75 mm) und Verrechnung nach der Trapezregel ausgewertet. Die Kennzeichnung des Profils erfolgte ebenfalls durch dünne Leinen. Zusätzlich wurde durch Holzetikette das Ende des Profils (Schrägenende) beidseitig markiert, da die Schnurkreuzung auf der Aufnahme nicht so exakt diesen Punkt definierte.

3. Versuchsergebnisse und Diskussion

3.1. Verfahrensvergleich

Die Ergebnisse der Kleinbildkameramessung ergaben eine befriedigende Übereinstimmung mit dem in [1] beschriebenen Standardverfahren (Tafel 1). Der Vergleich mit den Vorjahreswerten zeigt den durch erhöhten methodischen Aufwand erreichten Genauigkeitszuwachs. Für die praktische Anwendung bietet das Verfahren der Kleinbildaufnahme auf dem Feld und der labormäßigen Auswertung nach dem Ordinatenverfahren gegenüber der konventionellen Messung mit dem Gliedermaßstab Vorteile in der schnelleren Feldmessung, aber auch Nachteile hinsichtlich der Fehlermöglichkeiten, die den Einsatz eines eingearbeiteten Personals empfehlen lassen.

Neben sorgfältiger Profilkennzeichnung sind sichere Aufnahmetechnik (evtl. 2 Apparate)

Tafel 2. Vergleich der Meßwerte quer zur Reihe und in der Reihe (jeweils 30 Profile)

	\bar{x} cm^2	s_x cm^2	s %
quer zur Reihe	1269,7	$\pm 104,3$	8,2
in der Reihe	1255,3	$\pm 123,1$	9,8

und Filmbehandlung sowie sorgfältige Schrägenmessung Voraussetzungen für die erreichbare Genauigkeit und die Meßwertsicherung. Bei der labormäßigen Auswertung ist auf Einhalten des Auswertequerschnitts (Unterkante beider Schnurbegrenzungen, innerhalb der Etikettenmarkierung) zu achten, und Auswertung und Berechnungsfehlern ist durch Vorgabe von Erfassungs- und Rechenlisten vorzubeugen. Einige Kontrollmessungen nach einem anderen Verfahren (Gliedermaßstab, bei wichtigen Messungen Meßkammer) verbessern die Kontrollierbarkeit der so gewonnenen Ergebnisse besonders während der Einarbeitung.

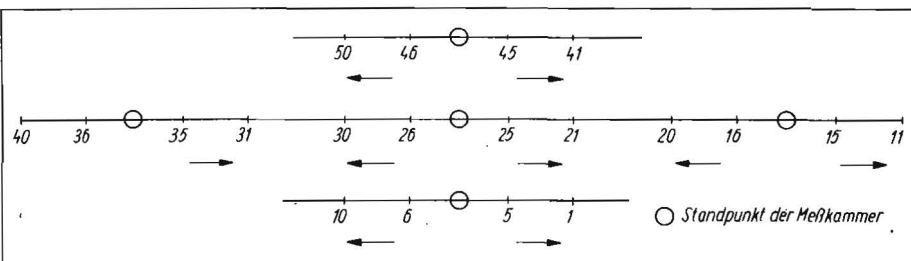
3.2. Statistische Aussagen

Aus der Anordnung der 50 Meßprofile lassen sich auch begrenzte Aussagen zu zeitlichen Veränderungen des Aufnahmeprofilquerschnitts während des Erntevorgangs ableiten. Ein Vergleich der insgesamt 30 Dammprofile, die auf gleicher Höhe drei unterschiedlichen Lege- und Rodemaschinendurchfahrten entnommen wurden, mit den 30 Profilen, die aus einer Durchfahrt stammen, weist keine wesentlichen Differenzen auf, so daß für diese Versuchsbedingungen einheitlich ein Variationskoeffizient $s \approx 9\%$ angesetzt werden kann (Tafel 2). Der Variationskoeffizient einzelner Profilgruppen schwankte zwischen $s = 5 \dots 12\%$. (In der gleichen Größenordnung lagen auch die Vorjahreswerte.)

Die zeitliche Folge von Veränderungen des Aufnahmequerschnitts wurde anhand der gewonnenen Meßwerte einer Durchfahrt untersucht. Aus den mit unterschiedlichen Verfahren durchgeführten Verrechnungen ergaben sich keine Hinweise auf ausgeprägte Periodizitäten, bei dem gewählten Meßabstand von 1 m. (Eine schwache Betonung von Periodenlängen im Bereich von 10 bis 15 m kann auch durch die Form der Meßstellenanordnung mit beeinflusst sein.)

Für die Stimulation des zeitlichen Verlaufs von Dammaufnahmequerschnitten bei üblich geführten Dammaufnahmeelementen an Kartoffelerntemaschinen, z. B. zur Berechnung von Reglungsorganen für die Absiebelelemente, kann daher in erster Näherung für kurze Aufnahmestrecken eine stochastische Verteilung unterstellt werden. Mit einem normalverteilten Zufallszahlengenerator mit dem Variationskoeffizienten $s = 8 \dots 9\%$ werden somit die Versuchsbedingungen der beiden Untersuchungsjahre hinsichtlich des aufgenommenen Dammvolumens in befriedigender Weise dargestellt.

Bild 1. Anordnung der Meßprofile (Zahlen entsprechen den Profilmummern);
→ Aufnahme-richtung der Profile; Abstand zwischen den Doppelreihen 4,50 m



Fortsetzung auf Seite 223

Konstrukteur- und Technologentagung „Mechanisierung der Kartoffelernte und -aufbereitung“



Anläßlich des 80. Geburtstags von Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Heinrich Heyde fand am 16. Februar 1983 an der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg eine gemeinsam von der Sektion Mechanisierung der Pflanzenproduktion der Ingenieurhochschule und dem Fachauschuß Kartoffelwirtschaft der KDT veranstaltete Konstrukteur- und Technologentagung zur Mechanisierung der Kartoffelernte und -aufbereitung statt.

Die Tagung wurde in Anwesenheit von Prof. Heyde mit einem Festvortrag des Rektors der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, Prof. Dr. sc. agr. H. Mainz, zur Würdigung der wissenschaftlichen Arbeit des Jubilars als Hochschullehrer und Forscher eingeleitet.

In dem sich anschließenden ersten Fachvortrag untersuchte Prof. Dr. sc. Ulrich, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, die Entwicklung der Kartoffelproduktion und der Kartoffelproduktionsverfahren. Als wichtigste Aufgabe wurde herausgestellt, das Verhältnis zwischen Aufwand und Ergebnis im Gesamtzweig der Kartoffelproduktion entscheidend zu verbessern. Dabei haben die Steigerung und die Stabilisierung der Erträge absolute Priorität. Neben der Beachtung anderer wichtiger Erfordernisse kommt es vor allem auf eine intensive Krautfäulebekämpfung, eine schonende Behandlung der Kartoffeln bei der Ernte und Aufbereitung und die Auswahl zweckentsprechender Reifegruppen an. Der Züchtung auf Beschädigungswiderstandsfähigkeit sind nach internationalen Erfahrungen offenbar enge Grenzen gesetzt.

Dr. agr. Vent, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Weimar-Werk, referierte über Aspekte zur Entwicklung von Kartoffelermaschinen. Gemessen an den durch Erntemaschinen verursachten Kartoffelverlusten und -beschädigungen konnte für die im VEB Weimar-Werk entwickelten und gebauten Kartoffelermaschinen eine günstige Entwicklungstendenz nachgewiesen werden. Ein Fortschritt in der technischen Entwicklung wird durch den Übergang zu selbstfahrenden Kartoffelermaschinen erwartet.

Fortsetzung von Seite 222

4. Zusammenfassung

Mit einer Kleinbildkamera können Dammaufnahmeprofile von Erntemaschinen mit genügender Genauigkeit erfaßt werden, wenn durch erhöhten methodischen Aufwand mögliche Abbildungs- und Auswertfehler reduziert werden. Unter den Versuchsbedingungen ergaben sich keine ausgeprägten Periodizitäten im Verlauf der gemessenen Querschnitte. Der

Untersuchungsergebnisse zum Gesamtenergiebedarf bei der Kartoffelernte und -aufbereitung machten deutlich, daß das Rodeladeverfahren in energetischer Hinsicht auch bei höherem Klutenanteil (bis 70%) im Erntegut anderen Verfahren überlegen ist.

In seinem Vortrag zu „Möglichen Beiträgen der Landtechnik zur Verbesserung der Bodenstruktur“ machte Dr. Pötke, Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, nachdrücklich auf die Bedeutung des Strukturzustands des Bodens für hohe und stabile Kartoffelerträge und günstige Erntebedingungen aufmerksam. Herbstdammbildung verbunden mit einem Reduzieren des mit Fahrzeugreifen in Berührung kommenden Flächenanteils durch Mehrfachbefahren von Spuren sind diesbezüglich wirksame Maßnahmen. Ausgehend von einem historischen Rückblick auf die Dampfpflugkultur wurden die bodenschonende Arbeit und die energetischen Vorzüge des Seilzugs für Feldarbeiten hervorgehoben. Bei konzeptionellen Überlegungen zur weiteren technischen und verfahrenstechnischen Entwicklung, vor allem im Hinblick auf die Nutzung von Elektroenergie, sollten diese Aspekte nicht unberücksichtigt bleiben.

Der Themenkomplex Lagerung und Aufbereitung von Kartoffeln wurde mit einem Vortrag von Dr. sc. techn. Maltry, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim, zur Anwendung von kleinscheregesteuerten Lüftungsautomaten für Kartoffellager eingeleitet. Der Referent wies nach, daß mit Hilfe der Mikroelektronik das komplexe Belüftungsregime in biologischer Hinsicht zu optimieren ist, wobei der Energiebedarf unter Beachtung energiewirtschaftlicher Erfordernisse auf das belüftungstechnisch notwendige absolute Minimum gebracht werden kann. Im Vergleich zu herkömmlichen Automatisierungslösungen werden durch die Anwendung der Mikroelektronik außerdem beachtliche Mengen an hochwertigen Werkstoffen eingespart.

Dipl.-Ing. Kögler, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, ging in seinem Vortrag zur „Entnahme von Kartoffeln aus Schüttungen“ von den gegenwärtig zumeist unzulässig hohen Kartoffelbeschädigungen durch die Entnahmetechnik aus. Mit Hilfe eines Variantenvergleichs wurden diesbezüglich geeignetere Lösungen nachgewiesen, die außerdem den Einsatz von Dieseldieselkraftstoff erübrigen. Gleichzeitig wurde ein Verfahren zum Bestimmen des

zeitliche Verlauf des Dammaufnahmequerschnitts und damit des Aufnahmevolumens kann für kurze Rodeestrecken durch eine stochastische Verteilung (normalverteilter Zufallszahlengenerator $s = 8 \dots 9\%$) modelliert werden.

Literatur

- [1] Baganz, K.; Regensburger, K.: Vergleich von Verfahren zur Dammpfildmessung. *agrar.technik*, Berlin 31 (1981) 11, S. 516—518. A 3558

mechanischen Verhaltens von Kartoffelschüttungen bei der Entnahme vorgestellt.

Der Vortrag „Hydraulisches Beimengungstrennen von Kartoffelrohware“ von Dipl.-Ing.-Päd. Scheibe, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, hatte die theoretische Modellbildung zum Beschreiben des Bewegungsverhaltens von Feststoffkörpern in strömender Flüssigkeit zum Gegenstand. Mit den angegebenen Differentialgleichungen werden wichtige Einflußgrößen auf den hydraulischen Sortiervorgang, vor allem hinsichtlich der Sortiergüte, einer Berechnung zugänglich.

Im Vortrag von Dr. agr. Frenzel und Prof. Dr. sc. agr. Kühn, beide von der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, zum Waschen von Speisekartoffeln in ALV-Anlagen wurden Ergebnisse von theoretischen und experimentellen Untersuchungen zu Bürstenwalzen-Düsen-Waschmaschinen vorgestellt. Ausgehend von methodischen Aspekten zur Bestimmung des Haftschmutzanteils an Kartoffeln wurde ein theoretischer Ansatz zur Beschreibung des Schmutzabscheideverlaufs in Abhängigkeit von der Länge der Reinigungsfläche diskutiert und durch experimentelle Versuchsergebnisse bestätigt.

Dr. rer. nat. Sitzki, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, befaßte sich mit der Fluoreszenzspektroskopie zum Nachweis von Kartoffelinhaltstoffen.

Als letzter Referent berichtete Dr. oec. Kühnast, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg, über die Erfassung von Ausfalldaten von ALV-Anlagen zur Ermittlung optimaler Instandhaltungsstrategien. Hierzu legte er Analysenmaterial aus drei untersuchten Betrieben vor und zog erste Schlußfolgerungen für die Anlageninstandhaltung.

Im Schlußwort faßte Dr. Pötke als Vorsitzender des FA Kartoffelwirtschaft der KDT die wichtigsten Maßnahmen zur Steigerung und Stabilisierung der Kartoffelproduktion und zur beschädigungsarmen und qualitätserhaltenden Ernte und Aufbereitung von Kartoffeln als Aufgabenstellung für die weitere Arbeit zusammen.

Die Vorträge der Tagung werden in den „Wissenschaftlichen Beiträgen der Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg“ veröffentlicht. Im Anschluß an die Tagung gab der Rektor der Ingenieurhochschule zu Ehren und in Anwesenheit von Prof. Heyde für die Referenten und weitere Fachexperten aus der Praxis und aus wissenschaftlichen Einrichtungen einen Empfang. In angeregter Diskussion wurden weitere Fachprobleme der Kartoffelproduktion erörtert. Unter den Anwesenden befanden sich viele ehemalige Schüler des Jubilars.

Prof. Dr. sc. agr. G. Kühn, KDT

A 3736