

# Die Schleppergeschwindigkeit in Abhängigkeit von der zapfwellengetriebenen Landmaschine

Von Ing. W. RÜSEL

DK 62.001.5:629.114.2:631.3

Diese Betrachtung soll veranschaulichen, daß bei der Arbeit mit zapfwellengetriebenen Anhäng- oder Anbaugeräten der Fahrgeschwindigkeit des Schleppers auch eine Grenze gesetzt ist, deren Überschreitung die Arbeitsqualität beträchtlich beeinflußt, ganz abgesehen von der Verminderung der Lebensdauer der Maschine durch Überbeanspruchung. Besonders gilt dies für leichtzügige Maschinen, die mit konstanter Zapfwelldrehzahl angetrieben werden.

In diesem Rahmen sollen der Trommelheuwender für Schlepperzug (Bild 1), der Anbaumähbalken (Bild 2), der Anbau- und Anhängewühlradroder (Bild 3 und 4) und der Wurfgabelroder (Bild 5) behandelt werden.

## 1. Fahrgeschwindigkeit bei der Arbeit mit dem Schwader und Wender Typ E 243

Die Arbeitsweise der Maschine wird als bekannt vorausgesetzt. Ausschlaggebend für die Qualität der Wende- bzw. Schwadearbeit ist die Einstechentfernung der Zinken in das Heu. Der mit Bodenantrieb arbeitende Gespanntrommelwender ist im Getriebe so dimensioniert, daß bei einer Fahrgeschwindigkeit von 1 m/s ( $v = 3,6$  km/h)

Wollen wir bei der zapfwellengetriebenen Maschine die gleiche Arbeitsqualität erreichen, dann müssen wir diese Einstechentfernungen als Richtzahlen annehmen; ob die Optimalwerte bei Zapfwellenantrieb höher oder niedriger liegen, ist noch nicht untersucht worden.

Die technischen Daten des Schwadenwenders E 243 geben an:  
Trommeldrehzahl beim Wenden . . . . .  $n_w = 135$  U/min,  
Trommeldrehzahl beim Schwaden . . . . .  $n_s = 95$  U/min,  
Anzahl der Zinkenreihen . . . . .  $z = 3$ .

Die Einstechentfernungen, übernommen von der Gespanntmaschine, sind:

Einstechentfernung beim Wenden . . . . .  $e_w = 0,20$  m,  
Einstechentfernung beim Schwaden . . . . .  $e_s = 0,40$  m.

Nach der Formelumstellung erhalten wir die Fahrgeschwindigkeit beim Wenden

$$v_w = e_w \cdot z \cdot n_w \cdot \frac{60}{1000} \quad [\text{km/h}]$$



Bild 1. Schwader und Wender E 243 für Schlepperzug



Bild 5. Zapfwellengetriebener Wurfgabelroder in Kombination mit einem Vorradsroder

die Wendetrommel beim Wenden 102 bis 108 U/min, beim Schwaden 40 bis 48 U/min macht. Der Trommelstern ist dreiarstig, es sind also drei Zinkenreihen vorhanden. Zur Berechnung benötigen wir die Größen:

- $e$  Einstechentfernung der Zinken [m]
- $v$  Fahrgeschwindigkeit [km/h]
- $z$  Anzahl der Zinkenreihen
- $n$  Drehzahl der Trommel [U/min].

Die Einstechentfernung erhält man nach der Formel:

$$e = \frac{v}{z \cdot n} \cdot \frac{1000}{60} \quad [\text{m}].$$

Für den Gespannwender beträgt diese also beim Wenden

$$e_w = \frac{3,6}{3 \cdot 102} \cdot \frac{1000}{60} = 0,196 \text{ m}$$

und beim Schwaden

$$e_s = \frac{3,6}{3 \cdot 48} \cdot \frac{1000}{60} = 0,416 \text{ m}.$$

und beim Schwaden

$$v_s = e_s \cdot z \cdot n_s \cdot \frac{60}{1000} \quad [\text{km/h}].$$

Zu den geforderten Einstechentfernungen von 20 und 40 cm betragen also die Fahrgeschwindigkeiten:

$$v_w = 0,20 \cdot 3 \cdot 135 \cdot \frac{60}{1000} = 4,85 \text{ km/h beim Wenden}$$

und

$$v_s = 0,40 \cdot 3 \cdot 95 \cdot \frac{60}{1000} = 6,85 \text{ km/h beim Schwaden}.$$

Die Darstellung der Zinkenwege in Bild 6 und 7 veranschaulicht den Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf die Einstechentfernung der Zinkenreihen und somit auf die Arbeitsqualität.

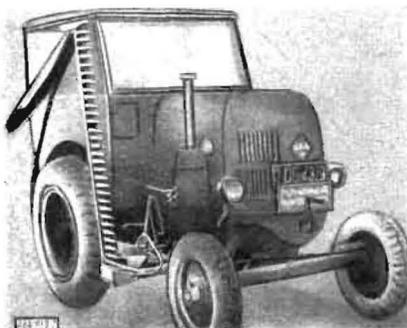
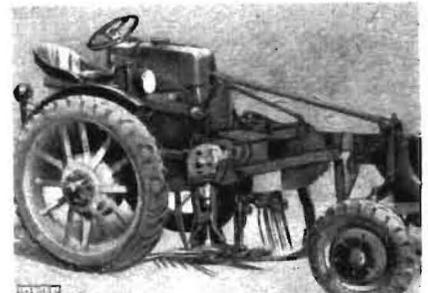


Bild 3. Wühlradroder 1E 641 für Zapfwellenantrieb  
Bild 2 (links). Anbaumähbalken am RS 02/22  
Bild 4 (rechts). Anbau-Wühlradroder zum RS 08/15



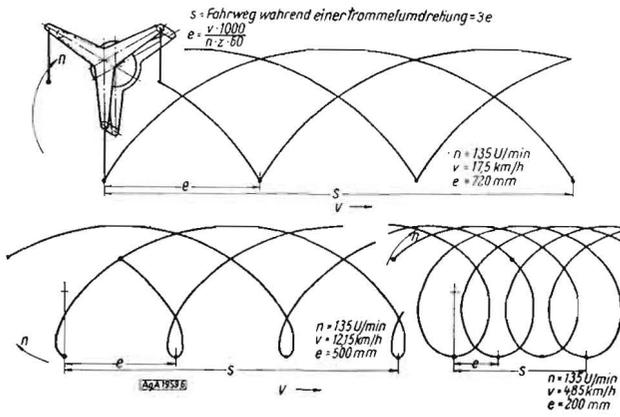


Bild 6. Zinkenwege (Zykloiden) beim Wenden mit verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten

Aus der ermittelten Geschwindigkeit und der Arbeitsbreite des Geräts läßt sich dann die theoretische Leistung bestimmen

$$L_{th} = \frac{B \cdot v}{10} \quad [\text{ha/h}]$$

$L_{th}$  theoretische Leistung [ha/h],  
 $v$  Fahrgeschwindigkeit [km/h],  
 $B$  Arbeitsbreite [m].

Der Schwadenwender E 243 hat eine Arbeitsbreite

beim Wenden  $B_w = 2,4$  m,  
beim Schwaden  $B_s = 1,7$  m.

Die theoretischen Leistungen sind:

$$L_{thw} = \frac{B_w \cdot v_w}{10} = \frac{2,4 \cdot 4,85}{10} = 1,16 \text{ ha/h (Wenden)}$$

$$L_{ths} = \frac{B_s \cdot v_s}{10} = \frac{1,7 \cdot 6,85}{10} = 1,16 \text{ ha/h (Schwaden)}$$

Das Diagramm (Bild 8) zeigt die Einstechentfernung und die theoretischen Leistungen für Wenden und Schwaden bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten.

Die theoretische Leistung ist aber keine reale; sie wird je nach zeitlicher Ausnutzung (Wendezeiten, Störungen) und der Ausnutzung der Arbeitsbreite geringer

Die Leistungsverminderung wird durch den Ausnutzungsgrad gekennzeichnet

$$\lambda = \frac{L_{tats}}{L_{th}} = \frac{\text{(tatsächliche Leistung)}}{\text{(theoretische Leistung)}}$$

Annahme: Die zeitliche Ausnutzung betrage 90% (10% Wende- und Störungszeiten), die Ausnutzung der Arbeitsbreite wäre 80%. Der Ausnutzungsgrad ist dann:  $\lambda = 0,9 \cdot 0,8 = 0,72$ .

Bei dieser Annahme beträgt die tatsächliche Leistung:

$$L_{tats} = L_{th} \cdot \lambda = 1,16 \cdot 0,72 = 0,84 \text{ ha/h}$$

(bei  $v_w = 4,85$  km/h;  $v_s = 6,85$  km/h)

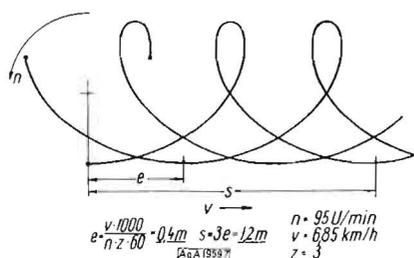
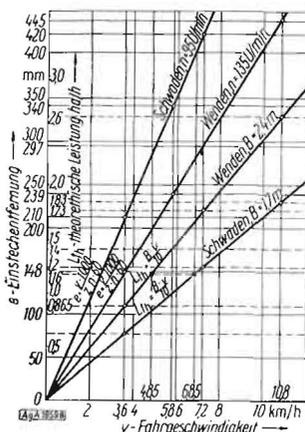


Bild 7. Zinkenwege beim Schwaden

Bild 8. Zur Arbeit mit dem Schwadenwender. Abhängigkeit der Einstechentfernung von der Fahrgeschwindigkeit und der Trommelzahl. Abhängigkeit der theoretischen Leistung von der Fahrgeschwindigkeit und der Arbeitsbreite

## 2. Fahrgeschwindigkeit bei der Arbeit mit dem zapfwellengetriebenen Anbau- oder Anhängewühlradroder und dem Wurf-gabelroder

Die Einflußfaktoren auf die Geschwindigkeit sind:

- $n$  Drehzahl des Arbeitswerkzeuges [U/min],
- $z$  Anzahl der Wühl- oder Wurfgabeln,
- $b$  Breite einer Wühl- oder Wurfgabel [m].

Die Höchstgeschwindigkeit  $v_{max}$ , bei der die Gabeln des Arbeitswerkzeuges in ihrer ganzen Breite ausgenutzt werden, errechnet man nach der Formel

$$v_{max} = b \cdot n \cdot z \cdot \frac{60}{1000} \quad [\text{km/h}]$$

Bei einer gegebenen Fahrgeschwindigkeit ( $v$  in km/h) erhält man die Räumbreite  $b_0$  einer Wühlgabel nach Umstellung der Formel

$$b_0 = \frac{v}{n \cdot z} \cdot \frac{1000}{60} \quad [\text{m}]$$

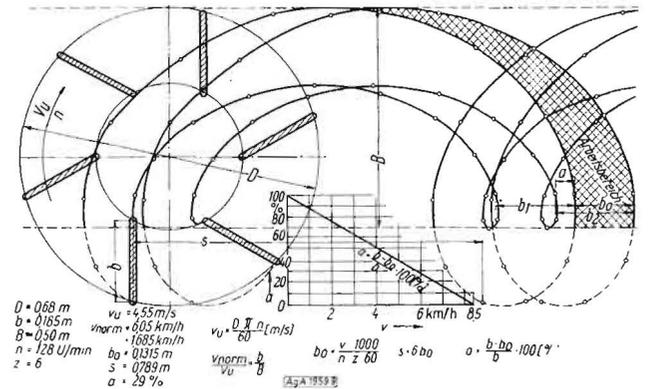


Bild 9. Ausnutzung der Arbeitswerkzeuge des Wühlradroders in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit und der prozentualen Überdeckung der Wühlgabeln

Die Überdeckung  $a$  der Arbeitswerkzeuge ist:

$$a = b - b_0 \quad [\text{mm}]$$

oder

$$a = \frac{b - b_0}{b} \cdot 100 \quad [\%]$$

Zwei Beispiele sollen die Anwendung veranschaulichen.

### 1. Wühlgabelroder 1 E 641

Anzahl der Wühlgabeln  $z = 6$ ,  
Drehzahl des Arbeitswerkzeuges  $n = 128$  U/min,  
Breite einer Wühlgabel  $b = 185$  mm.

Höchstgeschwindigkeit

$$v_{max} = 0,185 \cdot 128 \cdot 6 \cdot \frac{60}{1000} = 8,5 \text{ km/h} \quad (a = 0!)$$

Der Roder 1 E 641 hat aber eine Höchstgeschwindigkeit von 6 km/h (Werksangabe), auf die wir nach folgender Faustformel kommen

$$\frac{v_u}{v} = \frac{B}{b}$$

- $v_u$  Umfangsgeschwindigkeit der Wühlgabeln,
- $v$  Fahrgeschwindigkeit,
- $B$  bearbeitete Furchenbreite  $B = 0,50$  m,
- $b$  Breite einer Wühlgabel  $b = 0,185$  m.

Daraus beträgt die Fahrgeschwindigkeit

$$v = \frac{v_u \cdot b}{B}$$

$$v_u = \frac{D \cdot \pi \cdot n}{60} \quad [\text{m/s}]$$

$\omega$  äußerer Durchmesser des Wühlgabelkreises

$$D = 0,68 \text{ m}$$

$n$  Drehzahl des Arbeitswerkzeuges  $n = 128$  U/min.

Nach Vereinigung beider Formeln erhält man die Fahrgeschwindigkeit

$$v = \frac{D \cdot \pi \cdot n \cdot b}{B} \cdot \frac{3,6}{60} \quad [\text{km/h}]$$

Für unser Beispiel ist

$$v = \frac{0,68 \cdot \pi \cdot 128 \cdot 0,185}{0,50} \cdot \frac{3,6}{60} = 6,05 \text{ km/h}$$

Die Räumbreite  $b_0$  der Wühlgabel bei dieser verringerten Geschwindigkeit beträgt dann:

$$b_0 = \frac{6,05}{128 \cdot 6} \cdot 1000 = 0,1315 \text{ m} = 131,5 \text{ mm.}$$

Dies bedeutet eine Überdeckung von

$$a = 185 - 131,5 = 53,5 \text{ mm}$$

oder

$$a = \frac{185 - 131,5}{185} \cdot 100 = 29 \%$$

Die Angabe der Höchstgeschwindigkeit durch das Herstellerwerk bedingt eine rund 30%ige Überdeckung der Arbeitswerkzeuge, die als Garantie für eine gute Räumung des Kartoffelfeldes gelten kann.

Bild 9 zeigt die Arbeitswege der Rodegabeln des Wühlradroders bei einer Fahrgeschwindigkeit von 6,05 km/h und im Diagramm die Überdeckung  $a$  in Prozenten bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten. Die Räumweiten  $b_0$  der Wühlgabeln stellt das Diagramm (Bild 10) bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten dar, desgleichen ist die Überdeckung in mm. Die abzulesenden theoretischen Leistungen sind nach der Formel

$$L_{th} = \frac{B \cdot v}{10} \text{ [ha/h]}$$

ermittelt, wobei  $B$  jetzt die Reihenentfernung ( $B = 0,625 \text{ m}$ ) bedeutet.

2. Wurfgabelroder (Bild 5)

Anzahl der Wurfgabeln . . . . .  $z = 4$ ,  
Drehzahl des Arbeitswerkzeuges . . . . .  $n = 120 \text{ U/min}$ ,  
Breite einer Wurfgabel . . . . .  $b = 130 \text{ mm}$ ,

Höchstgeschwindigkeit

$$v_{max} = 0,130 \cdot 120 \cdot 4 \cdot \frac{60}{1000} = 3,75 \text{ km/h} \quad (a = 0!).$$

Setzen wir hier ebenfalls eine Überdeckung von 30% voraus, so beträgt die räumende Gabelbreite:

$$b_0 = b \cdot \left(1 - \frac{a}{100}\right) \quad (a \text{ in } \%),$$

$$b_0 = 130 \cdot \left(1 - \frac{30}{100}\right) = 91 \text{ mm.}$$

Unter diesen Verhältnissen ist die Fahrgeschwindigkeit

$$v = b_0 \cdot n \cdot z \cdot \frac{60}{1000} = 0,091 \cdot 120 \cdot 4 \cdot \frac{60}{1000} = 2,6 \text{ km/h.}$$

Die Wahl der Überdeckung und somit der Fahrgeschwindigkeit richtet sich im praktischen Einsatz nach den jeweiligen Rodebedingungen, der Maximalwert  $v_{max}$  darf aber keinesfalls überschritten werden.

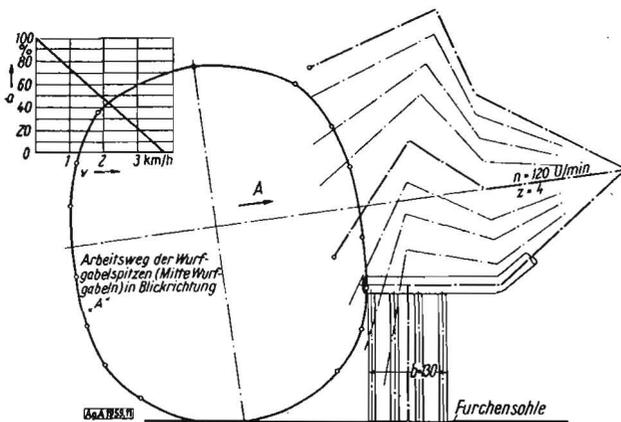


Bild 11. Mittlerer Arbeitsweg der Zinkenspitzen des vierarmigen Wurfgabelroders und prozentuale Überdeckung der Wurfgabeln bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten

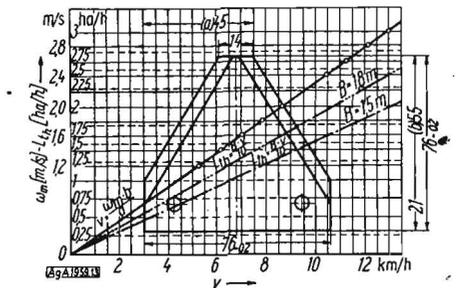
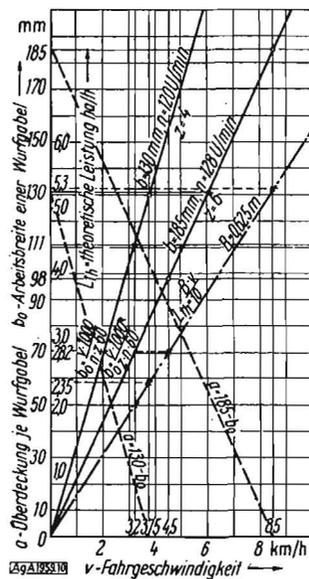


Bild 13. Höchstzulässige Fahrgeschwindigkeit ( $v$ ) in Abhängigkeit von der mittleren Messergeschwindigkeit ( $\omega_m$ ) und der Klingeform ( $\frac{b}{a}$ , Hub = 76 mm); theoretische Leistung eines 5'- und 6'-Schneidwerkes

Bild 10. Arbeit mit dem Wurfgabel- und Wühlradroder

Auch hierfür ist die Beziehung zwischen Fahrgeschwindigkeit und Überdeckung aus dem Diagramm (Bild 10) ersichtlich. Das Diagramm in Bild 11 veranschaulicht die Überdeckung prozentual.

### 3. Fahrgeschwindigkeit bei der Arbeit mit dem Anbaumähbalken

Ausschlaggebend für einen guten Schnitt ist das richtige Verhältnis der mittleren Messergeschwindigkeit  $\omega_m$  zur Fahrgeschwindigkeit  $v$  des Schleppers. Bei dem Gespanngrasmäher ist durch die Getriebeübersetzung vom Bodenantrieb her ein konstantes Verhältnis gegeben, das sich nur durch die Variation des Radschlupfes unwesentlich verschiebt.

Anders ist es beim Anbaumähbalken, dessen mittlere Messergeschwindigkeit konstant bleibt. Bei den Anbaumähbalken der Schleppertypen der DDR beträgt die mittlere Messergeschwindigkeit 2,7 m/s, nur beim RS 04/30 ist sie 2,62 m/s.

Um einen einwandfreien Schnitt zu bekommen und andererseits eine Schnittflächenüberdeckung zu vermeiden, muß sich verhalten

$$\frac{\omega_m}{v} = \frac{a}{b}$$

Das Verhältnis der mittleren Messergeschwindigkeit zur Fahrgeschwindigkeit wird also durch die Form der Messerklinge und den Messerhub bestimmt ( $a$  und  $b$  sind Klingeabmessungen, ersichtlich aus Bild 12).

Die Fahrgeschwindigkeit beträgt dann

$$v = \frac{\omega_m \cdot b}{a} \text{ [m/s].}$$

Bei einer mittleren Messergeschwindigkeit von 2,7 m/s beträgt die höchstzulässige Fahrgeschwindigkeit

$$v = \frac{2,7 \cdot 55}{45} = 3,3 \text{ m/s} = 11,9 \text{ km/h.}$$

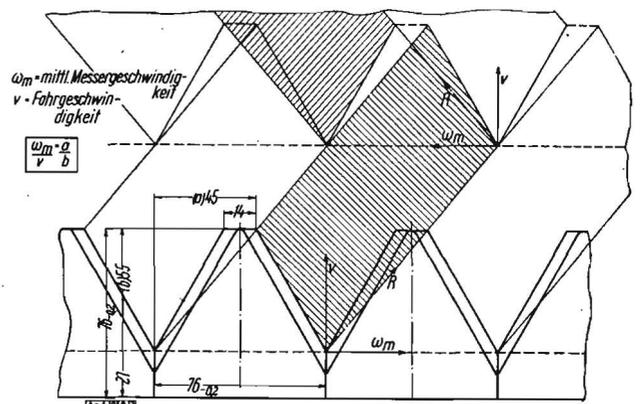


Bild 12. Geschwindigkeitsdiagramm

Wird bei der angegebenen Klingenform und der Messergeschwindigkeit diese Fahrgeschwindigkeit überschritten, dann besteht kein einwandfreier Schnitt mehr, es treten Rupfstellen auf.

Aus dem Diagramm (Bild 13) sind die höchstzulässigen Fahrgeschwindigkeiten bei verschiedenen mittleren Messergeschwindigkeiten für die eingezeichnete Klingenform und einen Messerhub von 76 mm abzulesen.

Die theoretische Leistung ist wiederum bestimmt durch

$$L_{th} = \frac{B \cdot v}{10} \text{ [ha/h]}$$

$B$  bezeichnet hier die Schneidwerkbreite in Metern. Im Diagramm (Bild 13) sind die theoretischen Leistungen eines 5'- und 6'-Schneidwerks bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten angegeben.

Die tatsächliche Leistung verringert sich durch:

1. Ausnutzung der Mähwerksbreite;
2. Ausnutzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit;
3. Ausnutzung der Mähzeit (Wenden, Störungen).

Diese Faktoren enthält der Ausnutzungsgrad  $\lambda$ .  
Somit ist die tatsächliche Leistung

$$L_{tats} = L_{th} \cdot \lambda,$$

z. B. 6'-Schneidwerk  $B = 1,8 \text{ m}$ ,  $\omega_m = 2,7 \text{ m/s}$ ,  $v = 11,9 \text{ km/h}$ .  
Ausnutzung der Mähwerksbreite zu 90%.  
Ausnutzung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu 85%,  
Ausnutzung der Mähzeit zu 80%,

$$\lambda = 0,9 \cdot 0,85 \cdot 0,8 = 0,61,$$

$$L_{th} = \frac{1,8 \cdot 11,9}{10} = 2,14 \text{ ha/h},$$

$$L_{tats} = 2,14 \cdot 0,61 = 1,3 \text{ ha/h}.$$

Der Ausnutzungsgrad verändert sich im praktischen Einsatz je nach Boden- und Bestandsverhältnissen.

#### Literatur

Wicha, A.: „Mähmaschinen“. Deutsche Agrartechnik (1953) H. 12. A 1959.

## Meßtechnische Probleme des IFL

(3. Kolloquium des IFL Potsdam-Bornim am 24. Februar 1955)

DK 061.3:631.3

Die wissenschaftlichen Mitarbeiter der einzelnen Abteilungen des IFL berichteten über die meßtechnischen Probleme, die bei ihrer Forschungs- und Prüftätigkeit auftreten:

#### Forschung

Zur Untersuchung der Kartoffelabsiebung bei Kartoffelrodern wird ein Gerät benötigt, das es gestattet, Siebschwingungen aufzunehmen und zu registrieren. Es soll damit festgestellt werden, wie der Siebeffekt und die dynamische Beanspruchung der Siebe von den Siebschwingungen abhängen. Für die Bestimmung der Bodenstruktur, vor allem im Bodenprüfkanal, wird eine Spezialbodensonde benötigt. Zur Feststellung der Kräfte und Drehmomente bei Schneidvorgängen wird ein Drehmomentenmesser entwickelt, der bei Drehzahlen von 300 bis 500 U/min arbeiten soll. Ein zentrales Registriergerät, das sechs Meßwerte sowie Zeitmarkierung und Nullpunktmarkierung auf einem Streifen vereinigt, wird für ein Sechskomponentenmeßgerät benötigt. Die Auswertung der Meßstreifen aller Registriergeräte soll möglichst durch ein Auswertungsgerät erfolgen, das sowohl Durchschnittswerte als auch Spitzenwerte sowie ihre Häufigkeit angibt.

#### Landmaschinenprüfwesen

Zur Vereinfachung der Landmaschinenprüfung soll ein kombinierter Meßwagen für Anhänge- und Anbaugeräte entwickelt werden, der die einzelnen Meßwerte, wie Zugkraft, Satteldruck, Drehmoment der Zapfwelle, zentral aufzunehmen gestattet. Zur einfachen und schnellen Bestimmung des Schnittwiderstands des Bodens wird ein Bodenschnittprüfer (evtl. Anlehnung an *Bernstein* und *Schlichting*) gefordert. Die Ermittlung vor allem der dynamischen Kräfte in Schwinge und Koppel der Mähmeserantriebe macht Schwierigkeiten, da es z. Z. an geeigneten Abbremsvorrichtungen fehlt. Für die Prüfung von Elektrozaungeräten wurde ein Gerät entwickelt, das die verschiedenen Kenndaten aufzunehmen gestattet (Isolationsfestigkeit, Spannungsabfall usw.). Für die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts von Körnern, Stroh und Rauhfutter wird ein Gerät gefordert, das in kurzer Zeit unabhängig vom Labor brauchbare Durchschnittswerte liefert.

Weiterhin soll die Messung der Kompressionsflächen der Ackertreppen, die Mengenmessung bei Vergaserkraftstoffen sowie die Mengen- und Geschwindigkeitsmessung von Gebläseluft, die mit Fremdkörpern durchsetzt ist, durch einfache Geräte ermöglicht werden.

#### Kraftmaschinen

Die Abt. Kraftmaschinen benötigt bzw. entwickelt: Einen Motorprüfstand zur Aufstellung einer Motorwärmebilanz und zur Indizierung (Indikatoren bis über 1000 U/min); ein Gerät zur gleichzeitigen Messung von Sturz, Nachlauf und Spur; einen Meßwagen für die Schlepperprüfung, mit dem gemessen und registriert werden: Bremsgeneratorleistung, Zugkräfte, Schlupf, Kraftstoffverbrauch, Absolutstrecken, Relativstrecken, Staubgehalt und Lenkkräfte; ein Gerät zur Ermittlung der Stoßzahlen bei Großzahluntersuchungen. Dieses Gerät, im Prinzip ein Beschleunigungsschreiber, soll Werte liefern, die eine Beurteilung der Dauerwechselbeanspruchung der Schlepper und Anhänger zulassen.

#### Betriebstechnik

Die Betriebstechnik braucht für ihre Untersuchungen Zugkraft- und Drehmomentenmesser.

#### Gartentechnik

Für die Abt. Gartentechnik sind folgende meßtechnische Aufgaben zu lösen:

Registrierende, sehr genaue Temperatur- und Lichtmessung an einer Vielzahl von Meßstellen in Gewächshäusern; Aufstellung von Wärmebilanzen an Gewächshausheizanlagen; Messung geringer Luftströmungen; Messung geringer Dampfmengen.

#### Forsttechnik

Für die Forsttechnik treten meßtechnische Probleme auf, wie sie z. T. bei den anderen Abteilungen erwähnt wurden:

Zugkraftmessung in großem Bereich (5 bis 10 000 kg); Sechskomponentenmessung; Raddruckmessung; Messung von Säge- und Schnittwiderständen.

In der Diskussion machte die Meßgruppe des IFL (Dipl.-Ing. *Zschaage*, Dipl.-Ing. *Glaner*) Vorschläge zur schnellen Lösung der aufgetretenen Probleme. Äußerst wertvolle Hinweise zu den verschiedenen Meßproblemen gaben die Gäste Dr. *Wilhelmi*, VEB Meßgerätekwerke, Teltow, und Dipl.-Ing. *Bohrisch*, TH Dresden.

AK 1966 Dipl.-Ing. *H. Holjewilken*

## Tagung des Fachausschusses „Technik in der Schädlingsbekämpfung“ in der KdT am 13. April 1955 in Güstrow

Koll. Ing. *Dünnebeil*, Rochlitz, wies einleitend auf die Bedeutung der Krautfäulebekämpfung in den nördlichen Bezirken unserer Republik als Voraussetzung für qualitativ und quantitativ gute Ernten und besonders für die Erzeugung von Saatgut hin.

Auch die Unkrautbekämpfung bezeichnete er als eine wichtige Maßnahme zur Steigerung der Erträge.

Prof. Dr. *Baltin*, Jena, gab den anwesenden Praktikern wertvolle Hinweise für die einwandfreie Bedienung der vorhandenen Pflanzenschutzgeräte und für die Behebung von Störungen.

Bei der Anwendung der chemischen Mittel seien die richtigen Aufwandmengen und richtigen Konzentrationen bei den verschiedenen Geräten und Verfahren besonders zu beachten.

Dr. *Schmidt*, Rostock, überzeugte alle Anwesenden von der Gefahr, die die Krautfäule (*Phytophthora*) für unseren Kartoffelanbau vor allem in Mecklenburg bedeutet und vermittelte ihnen zugleich seine langjährigen Erfahrungen.

Dr. *Hubert*, Halle, zeigte in zahlreichen Lichtbildern alle Möglichkeiten der chemischen Bekämpfung von Unkräutern in Getreidebeständen und auf Grünland. Der Einsatz der vorhandenen Spritzgeräte mit den entsprechenden Aufwandmengen, chemischen Mitteln und Konzentrationen wurde von ihm allgemeinverständlich erläutert.

In der anschließenden Diskussion wurden gute Beispiele über bereits durchgeführte Maßnahmen zur *Phytophthora*- und Unkrautbekämpfung besprochen. Ebenso wurde auf noch bestehende Mängel bei der Zusammenarbeit zwischen MTS und Pflanzenschutz und zwischen MTS und LPG beim Einsatz der Geräte hingewiesen.

AK 1999 *Schlieder*