

In bezug auf die Qualifizierung sind folgende Anforderungen an die Kollegen zu stellen:

Eine abgeschlossene Berufsausbildung als Schlosser, Schmied oder Traktorist. Der Qualifizierungsnachweis als Sachkundiger für Azetylanlagen und Geräteschlosser muß vorliegen. Es ist anzustreben, daß die Kollegen der Prüfgruppe für Azetylen-Erzeugungsanlagen die Schweißergrundprüfung ablegen.

Die Durchführung der Überprüfungen

erfolgt jährlich einmal auf der Grundlage abgeschlossener Verträge bzw. Aufträge durch die Betreiber. Der Einzugsbereich der Prüfgruppe beträgt 4 Kreise, in denen etwa 550 Azetylen-Erzeugungsanlagen zu überprüfen sind.

Zur Zeit werden auch noch außerhalb des Einzugsbereiches in den Kreisbetrieben für Landtechnik Überprüfungen durchgeführt, da die Prüfgruppen für diese Einzugsbereiche sich erst im Aufbau befinden.

Die Überprüfung erfolgt unangemeldet, weil wir nur so einen Einblick erhalten, wie die Anlagen gepflegt und die ABAO eingehalten werden.

Rechnungslegung

Die Rechnungslegung für die durchgeführten Überprüfungs- und Instandsetzungsarbeiten erfolgt auf kalkulativer Basis. Die entstandenen Fahrkosten werden ebenfalls berechnet. Es ist vorgesehen, für die Überprüfung der Azetylen-Erzeugungsanlagen einen Festpreisvorschlag zu erarbeiten.

Erforderliche Zusammenarbeit

Eine gute Zusammenarbeit der Prüfgruppen für Azetylen-Erzeugungsanlagen ist mit der Technischen Überwachung der Arbeitsschutzinspektion erforderlich. Bei groben Verstößen gegen die ABAO sind diese Organe zu informieren und Unfälle gemeinsam auszuwerten.

Höhere Arbeitsgeschwindigkeiten und größere Arbeitsbreiten beim Pflügen

Die Arbeitsgeschwindigkeit beim Pflügen hat sich im Laufe der letzten 50 Jahre ständig erhöht. Durch eine Verminderung der spezifischen Leistungsmassen der Radtraktoren ist eine Verlagerung des optimalen Zugwirkungsgrades in höhere Fahrgeschwindigkeitsbereiche eingetreten. Anhand von Untersuchungen [1] konnte z. B. nachgewiesen werden, daß der Radtraktor ZT 300 mit 90 PS Motorleistung und einer spezifischen Leistungsmasse von etwa 54 kg/PS seinen optimalen Fahrgeschwindigkeitsbereich beim Pflügen auf mittlerem Stoppelacker je nach Rüstzustand zwischen 1,8 und 2,2 m/s hat. Diese optimalen Geschwindigkeiten sind für eine rationelle Arbeitsweise aus energetischen und ökonomischen Gründen unbedingt zu nutzen.

Der in der landwirtschaftlichen Praxis vorhandene Pflugkörper 30 Z arbeitet bei diesen Geschwindigkeiten durchaus zufriedenstellend, so daß sich bereits jetzt eine beachtliche Steigerung der Arbeitsproduktivität erreichen läßt, die im Interesse der weiteren Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden auch notwendig ist.

In Zukunft ist bei der Grundbodenbearbeitung, dem Pflügen, mit einer weiteren Zunahme der Arbeitsgeschwindigkeit bis auf etwa 2,7 bis 3 m/s zu rechnen. Auch die Arbeitsbreite der Pflüge wird sich beträchtlich erhöhen und die Größenordnung von 280 bis 300 cm erreichen, wenn künftig leistungsstarke allradangetriebene Traktoren der 5-Mp-Zugkraftklasse (K-700) eingesetzt werden [2].

Bei den regelmäßigen Kontrollen der Arbeitsschutzinspektion kontrolliert diese gleichzeitig, ob die von der Prüfgruppe gerügten Mängel abgestellt wurden.

Um ständig die erforderlichen Materialien und Ersatzteile zu erhalten, ist die Zusammenarbeit mit dem VEB Chemiehandel, dem VEB Maschinenfabrik und Eisengießerei Dessau, dem Versorgungskontor für Maschinenbauerzeugnisse, Fachgebiet Armaturen, den Vertragswerkstätten und den spezialisierten Instandsetzenden Betrieben für Azetylen-Erzeugungsanlagen notwendig.

Nur durch eine gute Zusammenarbeit und einen regen Erfahrungsaustausch mit diesen Betrieben können wir die Arbeit der Prüfgruppen verbessern und auftretende Probleme gemeinsam klären.

Meinung aus der Praxis über die Arbeit der Prüfgruppe für Azetylen-Erzeugungsanlagen

Ing. KLATT, Techn. Leiter der LPG „5. März“ Memerthin, sagt zum Prüfdienst u. a.

„Durch die Schaffung des mobilen Prüfdienstes für Azetylanlagen wurde ein weiterer Schritt zur Verbesserung des Kundendienstes des KfL getan. Dadurch wird gewährleistet, daß die im Betrieb befindlichen Anlagen im Jahr wenigstens einmal überprüft werden. Das gibt uns als Genossenschaft die Garantie, daß unsere Anlagen immer den gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen entsprechen. Bei Mängeln an den einzelnen Geräten werden diese vom Prüfdienst gleich an Ort und Stelle beseitigt.“

Treten Störungen innerhalb des Überprüfungszeitraums auf, dann gewährleistet der Prüfdienst, daß diese Störungen in kürzester Frist behoben werden.

Durch das Mitführen von Materialien für den Schweißbedarf besteht für uns die Möglichkeit, sie zu erwerben. Dadurch bleibt uns viel Zeit erspart, die wir sonst aufwenden müßten, um diese Materialien von anderen Stellen zu beziehen.“

A 7247

Ing. Dr. agr. M. SCHLICHTING*

Ausnutzung der Durchführungszeit

Die Flächenleistung (W_F) eines Pflugaggregates in der Durchführungszeit (T_{04}) ist nach folgender Beziehung zu berechnen:

$$W_F = 0,36 \cdot b \cdot v_F \cdot K_{04} \text{ [ha/h]}$$

Darin bedeuten

b Arbeitsbreite des Pfluges in m

v_F Arbeitsgeschwindigkeit des Pfluges in m/s

K_{04} Koeffizient (Ausnutzung) der Durchführungszeit T_1/T_{04}

T_1 Grundzeit

T_{04} Durchführungszeit

Diese Beziehung zeigt, daß die Flächenleistung nicht allein durch die Parameter Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit des Pfluges bestimmt wird, sondern auch die Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Arbeitszeit (Durchführungszeit) einen direkten Einfluß auf das Arbeitsergebnis hat.

Die Durchführungszeit (T_{04}) beim Pflügen setzt sich aus verschiedenen Teilzeiten zusammen:

a) Die Grundzeit T_1

b) Die Hilfszeit T_2 mit den Anteilen Wendezeit T_{21} , Versorgungszeit T_{22} und der Leerfahrzeit T_{23}

* Institut für Landmaschinentechnik Leipzig
(Direktor: Dr.-Ing. H. REICHEL)

- c) Die Wartungs- und Einstellzeit T_3 mit den Anteilen
Wartungszeit T_{31} und Einstellzeit T_{32}
- d) Die Störzeit T_4 mit den Anteilen funktionell bedingte
Störzeit T_{41} und technisch bedingte Störzeit T_{42}

Folglich ist $T_{04} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$

Da bei der Arbeitsart Pflügen die Hilfszeiten T_{23} (Versorgungszeit z. B. Einfüllen von Saatgut, Mineraldünger usw.) und T_{23} (Leerfahrzeiten z. B. Fahren zur Vorratsstelle am Feldrand) nicht in Erscheinung treten, sind die Teilzeiten Wendezeit T_{21} , Wartungszeit T_3 und Störzeit T_4 ausschlaggebend für diese Arbeitsart.

Nach SOLOVEJCIK [3] gilt für den Koeffizienten K_{04} folgende Beziehung:

$$K_{04} = \frac{T_1}{T_{04}} = \frac{T_1}{T_1 + T_{21} + T_3 + T_4}$$

$$= \frac{1}{1 + \frac{T_{21} + T_3 + T_4}{T_1}}$$

Werden sämtliche Teilzeiten auf einen Arbeitsdurchgang, also Pflügen einer Beetlänge und Durchfahren einer Beetbreite (Vorgewende) bezogen, gilt nach HEYDE [4] für die Berechnung der Grundzeit

$$T_1 = \frac{L}{v_F} \quad [\text{s}]$$

Darin bedeuten

L Beetlänge in m

v_F Fahrgeschwindigkeit in der Furche in m/s

und analog dazu die Zeit zum Wenden

$$T_{21} = \frac{B}{v_W} \quad [\text{s}]$$

Hierin sind:

B Beetbreite in m

v_W Fahrgeschwindigkeit auf dem Vorgewende in m/s

Die Wartungs-, Einstell- und Störzeiten werden ebenfalls auf einen Arbeitsdurchgang reduziert, indem man die Normvorgaben oder Erfahrungswerte für diese Hilfszeiten auf die voraussichtliche Anzahl von Arbeitsdurchgängen aufteilt und in Sekunden je Arbeitsdurchgang angibt.

Der Koeffizient für die Durchführungszeit kann nun berechnet werden nach der Gleichung:

$$K_{04} = \frac{1}{1 + \frac{v_F \cdot B}{L \cdot v_W} + \frac{(T_{3\text{red}} + T_{4\text{red}}) \cdot v_F}{L}}$$

Einfluß der Arbeitsgeschwindigkeit auf die Größe des Koeffizienten K_{04}

Für einen unmittelbaren Einfluß der erhöhten Fahrgeschwindigkeit auf die Wartungs-, Einstell- und Störzeiten konnten

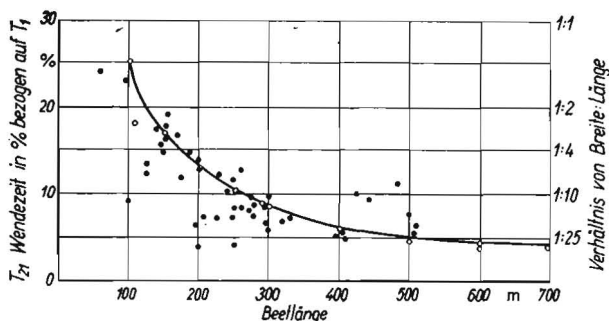


Bild 1. Wendezeit T_{21} in Abhängigkeit von der Beetlänge L

bisher noch keine Anhaltswerte gefunden werden. Es ist jedoch zu vermuten, daß durch hohe Stoppeln und durch größere Strohrefte die Stör- und Einstellzeiten bei Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit infolge häufiger Verstopfung des Pfluges anwachsen werden. Eine Abhilfe läßt sich schaffen, indem durch konstruktive Maßnahmen die Durchgänge am Pflug vergrößert und die Felder besser geräumt werden. Unterstellt man konstante Verhältnisse für die Faktoren T_3 , T_4 und L , so bewirkt die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit eine Vergrößerung des partiellen Quotienten in der Formel für K_{04} und damit Verschlechterung des Koeffizienten K_{04} . Um diese Tendenz abzuschwächen bzw. aufzuheben, ist die Vergrößerung der Beetlänge im gleichen Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeitssteigerung notwendig. Steigert man die Beetlänge darüber hinaus, vermindern sich die Hilfszeiten.

Über den Einfluß des Verhältnisses von $B:L$, also Beetbreite zu Beetlänge, auf die Größe des partiellen Quotienten und damit auf den Wendezeitanteil sind Vorstellungen vorhanden.

Meßergebnisse von RIEBE [5] in ein Koordinatensystem eingetragen (Bild 1) lassen erkennen, daß die Abhängigkeit zwischen Beetlänge (bzw. Verhältnis zwischen Beetbreite und Beetlänge) und dem Wendezeitanteil in Form einer Hyperbel verläuft. Nimmt das Verhältnis die Größe von 1:1 an, d. h. die Beetform ist ein Quadrat, dann ist der Wendezeitanteil sehr groß und die Ausnutzung der Durchführungszeit bzw. der Koeffizient K_{04} sehr schlecht. Als untere Grenze sind Verhältnisse von 1:4 anzusehen, weit günstiger und damit ökonomischer sind aber die Verhältnisse 1:10 und darüber. Die Abnahme des Wendezeitanteils bei Verhältnissen über 1:10 wird allerdings immer geringer, so daß die Verhältnisse 1:10 bis 1:12 am zweckmäßigsten erscheinen.

Wird diese Feststellung auf die in der landwirtschaftlichen Praxis z. Z. noch üblichen Beetbreiten von etwa 50 bis 60 m übertragen, so müßte die Beetlänge mindestens 600 bis 700 m betragen, damit eine gute Ausnutzung der Durchführungszeit T_{04} erreicht wird.

Für das Verhältnis $v_F:v_W$ stehen bisher keine Angaben zur Verfügung. Praktische Erfahrungen weisen jedoch aus, daß $v_F:v_W < 1$ ist. Das Umlenken des Aggregats an den Ecken des Beetes sowie das Fahren von Schleifen zu Beginn bzw. Ende der Beearbeit bedingen, daß die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit auf dem Vorgewende niedriger sein wird als die in der Furche, insbesondere, wenn die Geschwindigkeit in der Furche zunimmt. Eine Vergrößerung des Verhältnisses $v_F:v_W$ hat demnach eine Abnahme bzw. Verschlechterung des Koeffizienten K_{04} zur Folge.

Zur Klärung dieser Abhängigkeiten wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Arbeitsökonomik der landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität in Halle Untersuchungen durchgeführt und die Grund- und Hilfszeiten für das Pflügen mit verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten aufgenommen. Nach den Versuchsergebnissen kann man die Gleichung der Kurve, die die Abhängigkeit zwischen v_F und v_W charakterisiert, nach dem Ansatz $Y = b x + c x^2$ bestimmen, sie lautet:

$$v_W = 0,8 v_F - 0,1 v_F^2$$

Es ist ersichtlich, daß bei steigender Arbeitsgeschwindigkeit (Geschwindigkeit in der Furche) die Fahrgeschwindigkeit auf dem Vorgewende degressiv abnimmt und den Koeffizienten K_{04} verschlechtert, wenn man nicht einen entsprechenden Ausgleich durch Vergrößerung der Beetlänge schafft.

Der Rechnungsvorgang zur Bestimmung von K_{04} wird durch den Ausdruck $0,8 v_F - 0,1 v_F^2$ erheblich gestört, so daß versucht worden ist, durch eine einfache Näherungsformel die Fahrgeschwindigkeit auf dem Vorgewende zu bestimmen. Sie wurde in der Beziehung $v_W = \sqrt{v_F}$ [m/s] gefunden.

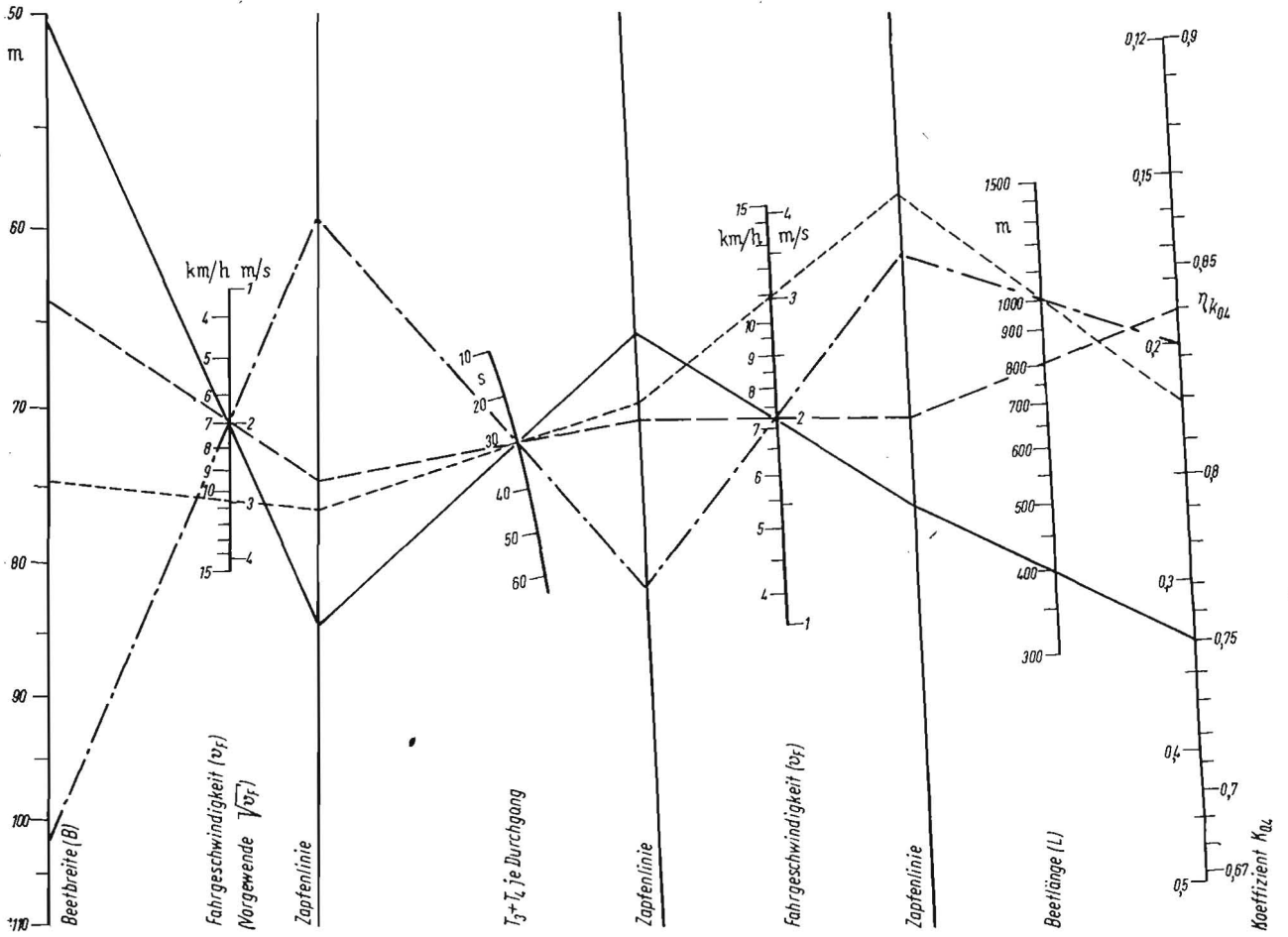
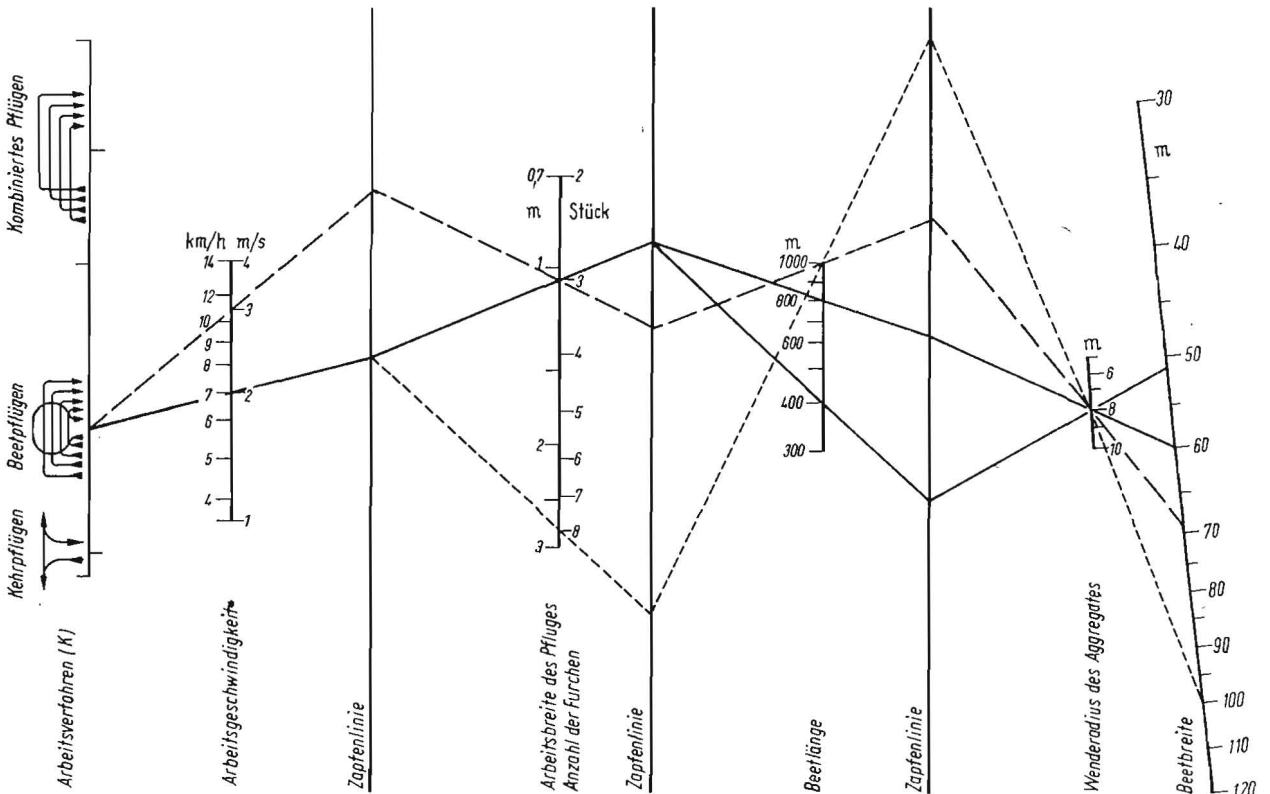


Bild 2. Berechnung des Koeffizienten K_{04} der Durchführungszeit T_{04} für die Pflugarbeit (Wirkungsgrad η_{K04} der Pflugarbeit)

Bild 3. Bestimmung der optimalen Bebreite



Die vereinfachte Beziehung lautet nunmehr wie folgt

$$K_{04} = \frac{1}{1 + \frac{v_F \cdot B}{L \cdot \sqrt{v_F}} + \frac{(T_{3red} + T_{4red}) \cdot v_F}{L}}$$

sie ist in Bild 2 als Nomogramm dargestellt.

Welche Beetbreite ist am günstigsten?

KIRTBAJA [6] gibt zur Berechnung der optimalen Beetbreite folgende Beziehung an:

$$B_{opt} = \sqrt[3]{K \cdot b \cdot L + 16R^2} \quad [m]$$

Darin bedeuten:

K Koeffizient der Technologie

b Arbeitsbreite des Pfluges in m

L Beetlänge in m

R Wenderadius des Pflugaggregates in m

Aus dieser Beziehung ist abzulesen, daß außer der Beetlänge, wie schon erläutert wurde, hauptsächlich die Arbeitsbreite des Pfluges und die Technologie des Pflügens einen Einfluß auf die Beetbreite haben, während der Wenderadius des Pflugaggregates durch die konstruktiven Parameter, wie Radstand des Traktors, Länge und Art des Pfluges (z. B. Anhänger-, Aufsattel- oder Anbaupflug), bedingt ist und sich nur verhältnismäßig gering auf die optimale Beetbreite auswirkt.

Einer näheren Erläuterung bedarf die Technologie des Pflügens, d. h. die Art und Weise, wie das Wenden beim Pflügen durchgeführt wird.

Für das Beetpflügen sollen 2 Arten genannt werden.

- Das normale Verfahren, wie es bei uns üblich ist, indem entweder bei Beginn (Zusammenpflügen) oder bei Beendigung (Auseinanderpflügen) des Beetes mit dem Pflugaggregat solange Schleifen (birnenförmig) beim Wendevorgang gefahren werden müssen bis ein normales Umlenken möglich ist, also die bearbeitete Breite des Beetes dem Wenderadius des Aggregates entspricht,
- das kombinierte Verfahren, wo keine Schleifenfahrten notwendig sind, sondern in fortlaufender Rundumfahrt Beet für Beet (z. Teil zwei Beete gleichzeitig) bearbeitet werden (s. Bild 3).

Augenscheinlich beansprucht das Verfahren b) weniger Wendezeit. Jedoch muß bei der Einteilung und Abmessung der Beete sehr sorgfältig vorgegangen werden, damit bei Beendigung der Beete keine unnützen Korrektur- und Leerfahrten anfallen. Für diese Art des Wendens wird $K = 1,5$ angegeben. Das bei uns übliche Wendeverfahren bedingt $K = 2,5$.

Der Einfluß der Arbeitsbreite des Pfluges auf die Beetbreite resultiert aus der Überlegung, daß für eine bestimmte Beetbreite um so weniger Arbeitsgänge benötigt werden, je größer die Arbeitsbreite des Pfluges ist.

Weniger Umgänge bedeuten aber weniger Wendezeit bzw. bei gleicher Wendezeit kann eine größere Beetbreite erzielt werden.

Über den Einfluß der Fahrgeschwindigkeit in dieser Beziehung sagt KIRTBAJA nichts aus, sie gilt daher nur für normale Arbeitsgeschwindigkeiten von 1 bis 1,3 m/s.

Je größer jedoch die Fahrgeschwindigkeit auf dem Vorgehensfeld ist, um so breiter kann das Beet sein. Deshalb wird vorgeschlagen, die Beziehung von KIRTBAJA durch den bereits erläuterten Ausdruck $v_W = \sqrt{v_F}$ zu ergänzen:

$$B_{opt} = \sqrt[3]{K \cdot b \cdot L \cdot \sqrt{v_F} + 16R^2} \quad [m]$$

Zur schnelleren Berechnung der optimalen Beetbreite ist diese Beziehung in einem Nomogramm dargestellt (Bild 3).

Einige Beispiele in Tafel 1 zeigen, daß schon allein durch die Strukturänderungen in der Landwirtschaft der DDR,

Tafel 1. Ausgewählte Beispiele zur Abhängigkeit der optimalen Arbeitsbreite von den Arbeitsbedingungen (Koeffizient $K = 2,5$)

Beispiel		1	2	3	4
Beetlänge	L m	400	800	1000	1000
Arbeitsbreite	b m	1	1	1	2,8
Arbeitsgeschw.	v_F m/s	2	2	3	2
Wenderadius	R m	8	8	8	8
Opt. Arbeitsbreite	B_{opt} m	50	62	74	104
Koeffizient	K_{04} —	0,75	0,84	0,82	0,83

indem Kooperationsgemeinschaften mit großen Schlägen (Beetlängen) gebildet werden, sich die optimalen Beetbreiten in höhere Bereiche verschieben. Wird ferner in Betracht gezogen, daß die Arbeitsbreiten der Pflüge durch Traktoren der 5-Mp-Zugkraftklasse (z. B. K-700) zunehmen und in Zukunft die Arbeitsgeschwindigkeit auf etwa 3 m/s anwachsen wird, dann ergeben sich optimale Beetbreiten zwischen 70 und 100 m.

Bei der Zusammenlegung der Ackerflächen zu großen Schlägen sollten diese optimalen Beetbreiten Berücksichtigung finden, damit bei der Einteilung der Schläge in Beete ungefähr gleichgroße Beete entstehen. Das wirkt sich nicht nur erleichternd auf die Arbeitsorganisation und Aufstellung der Arbeitspläne für die Spezialbrigaden der Grundbodenbearbeitung aus, sondern hilft gleichermaßen den Ausnutzungsgrad der Durchführungszeit (K_{04}) wesentlich zu verbessern.

Der Produktivitätszuwachs gegenüber den bisher üblichen Werten (Beisp. 1) beträgt etwa 10 bis 15%, ein Wert, der keinesfalls unbeachtet bleiben sollte.

Zusammenfassung

Die weitere Entwicklung der Radtraktoren läßt einen deutlichen Trend zu höheren Arbeitsgeschwindigkeiten und größerem Zugkraftabgabevermögen erkennen. Der Einfluß beider Größen, die höhere Arbeitsgeschwindigkeit und die aus dem größeren Zugkraftabgabevermögen resultierende größere Arbeitsbreite beim Pflügen, werden in Verbindung mit den inzwischen gebildeten großen Schlägen in der Landwirtschaft der DDR auf die Ausnutzung der Durchführungszeit T_{04} und auf die optimale Beetbreite untersucht.

Als Ergebnis wird der landwirtschaftlichen Praxis vorgeschlagen, durch Einführung optimaler Beetabmessungen die Ausnutzung (K_{04}) der Durchführungszeit (T_{04}) zu verbessern.

Literatur

- SCHLICHTING, M.: Leistungsintensiver Radtraktor für höhere Arbeitsgeschwindigkeiten. Deutsche Agrartechnik (1967) H. 1, S. 15 bis 20, und H. 2, S. 83 bis 85
- SCHLICHTING, M.: Die Pflugarbeit und die Breite der Traktoren beeinflussen die künftige Entwicklung der Radtraktoren. Landtechnische Informationen (1967) H. 8, S. 154 bis 157
- SOLOVEJCIK, A. G.: Der Einfluß der Geschwindigkeit auf die Betriebskennziffern von Maschinen-Traktoren-Aggregaten. Mechan. i. Elektrifik. social. selsk. choz. Moskau (1965) H. 4
- HEYDE, H.: Mechanisierung auf großen Schlägen. Archiv für Landtechnik, Band 3 (1932) H. 1
- RIEBE, K. E.: Die Arbeit in der kleinbäuerlichen Familienwirtschaft mit Kuhanspannung und Schleppereinsatz. Diss. Halle, Kühn-Archiv, Band 65, 1952
- KIRTBAJA, K. / G. WEDENJAPIN / SERGEEV, M.: Ausnutzung (Exploitation) des Maschinen-Traktorenparcs. Moskau 1963

A 7327

Einem Tip für den Terminkalender

unserer Leser im Ausland, der deutschen Bundesrepublik und Westberlin:

Bitte denken Sie rechtzeitig an die Erneuerung Ihres Abonnements. Bei einer Unterbrechung können wir Ihnen den lückenlosen Nachbezug der einzelnen Hefte nicht garantieren.

Ihre Redaktion