

Tafel 5. Verteilung der technisch bedingten Störzeiten T_{421} während der Schichten

	Betrieb 1		Betrieb 2		Betrieb 3	Betrieb 4
	I	II	I	II		
KS-6						
Anzahl der Schichten	34	34	52	66	64	58
Anteil der Schichten ohne T_{421} in %	70	65	0	0	17	n. e. ¹⁾
Anteil der Schichten mit T_{421} über eine gesamte Schichtdauer in %	0	0	8	6	8	n. e.

1) n. e. nicht ermittelt

Tafel 6. Flächenleistungen der Rodelader KS-6 und ermittelte technologische Verfügbarkeit

	Betrieb 1		Betrieb 2		Betrieb 3	Betrieb 4				
	I	II	I	II						
Einsatzjahr	1974		1975							
KS-6										
Kampagneleistung	ha	243	110	304	308	319	345	413	340	292
Flächenleistung je Tag	ha/d	5,9	5,8	8,95	9,05	7,4	8,4	9,0	9,45	8,1
Flächenleistung je Stunde Schichtzeit	ha/h _{T_A}	—	—	0,87	0,89	0,52	0,64	0,64	0,70	0,60
Flächenleistung je Stunde Leistungszeit	ha/h _{T_L}	—	—	0,96	0,99	0,99	1,05	0,97	0,94	0,95
mittl. technologische Verfügbarkeit während der Kampagne		—	—	0,86	0,85	0,55	0,63	n. e. ¹⁾	n. e.	n. e.

1) n. e. nicht ermittelt

Detailuntersuchungen die Tendenz abzuleiten, daß diese Störzeiten vor allem durch Rodeorgane (Taster, Roderäder, Auswerfer) sowie durch Baugruppen des Antriebs und der Hydraulik verursacht wurden.

Die Auswirkungen der Ausfallzeiten durch technische Störungen zeigt Tafel 5. Während im Betrieb 1 65 bis 70% der Schichten völlig ohne technisch bedingte Störzeiten T_{421} abliefen und in keinem Fall T_{421} die Dauer einer ganzen Schicht einnahm, zeigen die Werte der Betriebe 2 und 3 wesentlich ungünstigere Ergebnisse.

Die erreichten Flächenleistungen der KS-6 sowie die Werte der technologischen Verfügbarkeit sind in Tafel 6 dargestellt. Je KS-6 wurden Kampagneleistungen von etwa 290 bis 350 ha (in einem Fall über 400 ha) erzielt. Im Jahr 1974 lagen die Flächenleistungen nur zwischen 200 und 250 ha.

Beim Zweischichteinsatz beträgt im Bezirk Rostock die mittlere Tagesleistung etwa 8 bis 10 ha. Die Flächenleistungen in der Schichtzeit auf dem Feld widerspiegeln den Einfluß der in Tafel 3 ausgewiesenen unproduktiven Zeitanteile. Die Analyse der Werte der technologischen Verfügbarkeit im Betrieb 2 zeigt, daß gewisse Unterschiede in den Zahlen bei einschicht- und Zweischichteinsätzen auftreten. Für einschichtigen Einsatz errechnet man um 0,05 bis 0,10 höhere Werte als für zweischichtigen Einsatz.

4. Schlußfolgerungen

Der bisherige Einsatz der Rübenrodelader KS-6 im Bezirk Rostock führt zu dem Ergebnis, daß die erreichten Flächen-

leistungen kaum von denen in den Bezirken Halle und Magdeburg abweichen.

Bei einem Anteil der Einsatztage von 75 bis 80% an den Kalendertagen und bei Erntebeginn um den 25. September kann man mit 25 bis 30 Einsatztagen rechnen. Daraus leitet sich eine Kampagneleistung von 200 bis 300 ha ab.

Mit allem Nachdruck muß darauf hingewiesen werden, daß die hohen Flächenleistungen aber nur bei einem hohen Niveau der vorbeugenden und operativen Instandhaltung, bei entsprechend guter technologischer Planung und Vorbereitung sowie bei Führung des sozialistischen Wettbewerbs möglich sind.

A 1388

Der Einfluß der Schwerpunkt-lage auf das Fahrvermögen von selbstfahrenden Landmaschinen

Dipl.-Ing. J. Rothe, Institut für Landmaschinentechnik Leipzig des VEB Weimar-Kombinat

Das Fahrvermögen als ein wichtiges Kriterium der Einsatzsicherheit der selbstfahrenden Landmaschinen (SFL) muß innerhalb ihrer Einsatzgrenzen gewährleistet sein. Bei der Projektierung und Konstruktion solcher hochproduktiven Maschinen muß dieses Kriterium deshalb von Anfang an berücksichtigt werden. Entsprechende fahrmechanische Analysen sind daher schon in der Projektierungsphase erforderlich.

Die nachfolgenden Überlegungen über den Einfluß der Schwerpunkt-lage auf das Fahrvermögen von SFL gehen von der konventionellen Bauart mit einer Triebachse und einer Lenkachse aus und stützen sich auf die Untersuchungen im Institut für Landmaschinentechnik Leipzig zur Grundauslegung von SFL [1]. Die Ermittlung der optimalen Schwerpunkt-lage wird für hinterrad-

getriebene und -gebremste SFL allgemein abgeleitet. Die selbst-fahrende Rübenerntemaschine KS-6 dient als Demonstrations-beispiel. Bei einer entsprechenden Untersuchung an vorderrad-getriebenen und -gebremsten SFL ist analog zu verfahren.

1. Fahrmechanische Einsatzgrenzen

Die fahrmechanische Einsatzgrenze der SFL wird im Feldeinsatz bekanntlich dann erreicht, wenn der Kraftschluß zwischen Boden und Triebadredreifen unterbrochen ist. Die Festlegung der Einsatzgrenze erfolgt durch Angabe der vom Fahrzeug unabhängigen Fahrbahnkenngrößen

- Bodenart
- Bodenzustand

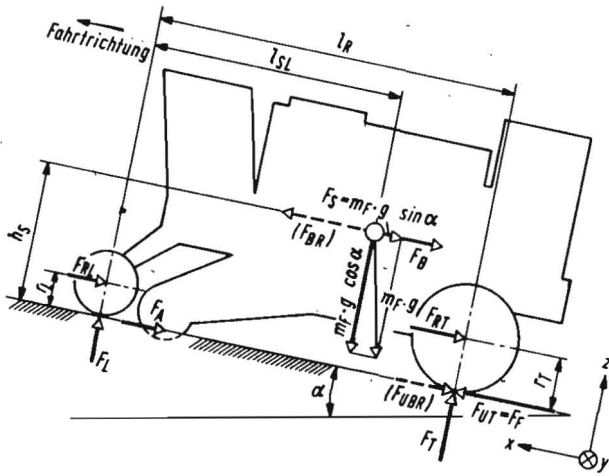


Bild 1. Äußere Kräfte an der SFL

Tafel 1. Praktische Einsatzgrenzen für die selbstfahrende Rübenerntemaschine KS-6

Bodenart	Lehm L bis schwerer Lehm LT	lehmiger Sand IS bis Lehm L
Bodenzustand	Rübenacker, Blatt geköpft und abgefahren	lehmiger Sand trocken bis feucht; 6 bis 12 %
Bodenfeuchtigkeit	naß; bis 18 %	
Rollwiderstandsbeiwert f_R	0,18	0,12
Hangneigung $\tan \alpha$	0,02	0,08
Arbeitswiderstandsbeiwert f_A	0,04 ¹⁾	
Beschleunigungswiderstandsbeiwert a/g (bei Mindest-Anfahrreserve von $0,2 \text{ m/s}^2$)	0,02	
Fahrwiderstandsbeiwert f_F	0,26	
Mindest-Kraftschlußbeiwert μ_K mind mit 20—24 AS bei Triebadschlupf	30 %	10 %

1) resultiert aus $F_A = 3500 \text{ N}$ und $m_F = 8900 \text{ kg}$

- Bodenfeuchtigkeit
- Hangneigung
- und der sowohl von diesen als auch vom Fahrzeug (Masse, Triebadabreibung, Arbeitselemente, Fahrgeschwindigkeit und Beschleunigung) abhängigen Kenngrößen
- Fahrwiderstand oder Fahrwiderstandsbeiwert
- Mindest-Kraftschlußbeiwert.

Der Fahrwiderstand F_F im Feldeinsatz ist die Summe aus Rollwiderstand F_R , Steigungswiderstand F_S , Beschleunigungswiderstand F_B und — bei fahrwiderstandverursachenden Arbeitsgängen — auch aus dem Arbeitswiderstand F_A , der in der Fahrbahnebene wirkend angenommen wird. Der Luftwiderstand wird vernachlässigt. Aus dem Gleichgewicht der Kräfte in Fahrtrichtung (Bild 1) folgt:

$$F_F = F_R + F_S + F_B + F_A \quad (1)$$

mit $F_R = F_{RT} + F_{RL}$;

F_{RT} Rollwiderstand der Triebräder
 F_{RL} Rollwiderstand der Laufräder.

Für Hangneigungen bis 25 % kann $\cos \alpha \approx 1$ und $\sin \alpha \approx \tan \alpha$ angesetzt werden, so daß man mit dem Fahrzeuggewicht $m_F \cdot g$

die folgende vereinfachte, aber für praktische Zwecke ausreichende Beziehung erhält:

$$F_F = m_F \cdot g (f_R + \tan \alpha + a/g) + F_A; \quad (2)$$

- f_R Rollwiderstandsbeiwert
- $\tan \alpha$ Hangneigung
- a Beschleunigung der SFL in Fahrtrichtung
- g Erdbeschleunigung.

Wird der Arbeitswiderstand auf das Fahrzeuggewicht bezogen, kann ein sogenannter Arbeitswiderstandsbeiwert f_A gebildet werden:

$$f_A = \frac{F_A}{m_F \cdot g} \quad (3)$$

Der Fahrwiderstandsbeiwert f_F ergibt sich aus:

$$f_F = f_R + \tan \alpha + a/g + f_A. \quad (4)$$

Mit seiner Hilfe läßt sich der Fahrwiderstand als Anteil des Fahrzeuggewichts darstellen:

$$F_F = f_F \cdot m_F \cdot g. \quad (5)$$

Am Beispiel der selbstfahrenden Rübenerntemaschine KS-6 zeigt Tafel 1 die Kennzeichnung der Einsatzgrenzen einer SFL.

2. Erforderliche dynamische Triebachslast

Die Diskussion der Einsatzgrenzen macht deutlich, daß bei landwirtschaftlichen Fahrzeugen und besonders bei SFL, die große Fahrwiderstände auf ungünstiger Fahrbahn überwinden müssen, die Frage nach der Übertragbarkeit der erforderlichen Triebkraft auf den Boden von besonderer Bedeutung ist. Die Kraftschlußbedingung lautet:

$$\mu_K = \frac{F_{UT}}{F_T}; \quad (6)$$

- μ_K Kraftschlußbeiwert
- F_{UT} Triebkraft (Umfangskraft der Triebräder)
- F_T dynamische Triebachslast (Normalkraft).

Die Umfangskraft der Triebräder ist die Kraft, die zur Überwindung des Fahrwiderstands erforderlich ist:

$$F_{UT} = F_F. \quad (7)$$

Es wird deutlich, daß an der definierten Einsatzgrenze (objektive Kenngrößen: Mindest-Kraftschlußbeiwert und Fahrwiderstand) die dynamische Triebachslast¹⁾ das Fahrvermögen der SFL bestimmt. Die erforderliche dynamische Triebachslast errechnet sich aus:

$$F_{T \text{ erf}} = \frac{F_F}{\mu_{K \text{ mind}}} \quad (8)$$

Unter Einbeziehung der Gl. (5) ergibt sich der erforderliche Anteil der dynamischen Triebachslast am Fahrzeugsatzgewicht $m_{FE} \cdot g$ als dimensionslose, von der konkreten Maschine unabhängige Größe

$$\frac{F_{T \text{ erf}}}{m_{FE} \cdot g} = \frac{f_F}{\mu_{K \text{ mind}}} \quad (9)$$

Für die Rübenerntemaschine KS-6 beträgt dieser Wert 0,65. Das heißt, an der Einsatzgrenze (Tafel 1) sind 65 % vom Fahrzeugsatzgewicht als dynamische Triebachslast erforderlich.

3. Erforderliche dynamische Bremsachslast

Infolge der Zulassungspflicht der SFL für den Straßenverkehr muß das Fahrzeug die nach § 47 Abs. 1a StVZO und von der Kraftfahrzeugtechnischen Anstalt (KTA) in Verbindung mit TGL 39-852 Bl. 6 geforderten Verzögerungswerte beim Abbremsen auf der Straße erreichen.

Analog zur Frage nach der übertragbaren Triebkraft steht die Frage nach der Übertragbarkeit der erforderlichen Bremskraft, deren Erzeugung durch die Bremsanlage vorausgesetzt wird. Die Übertragung der erforderlichen Bremskraft auf die Fahrbahn muß bei den nach § 47 Abs. 3 StVZO zugrunde gelegten äußeren

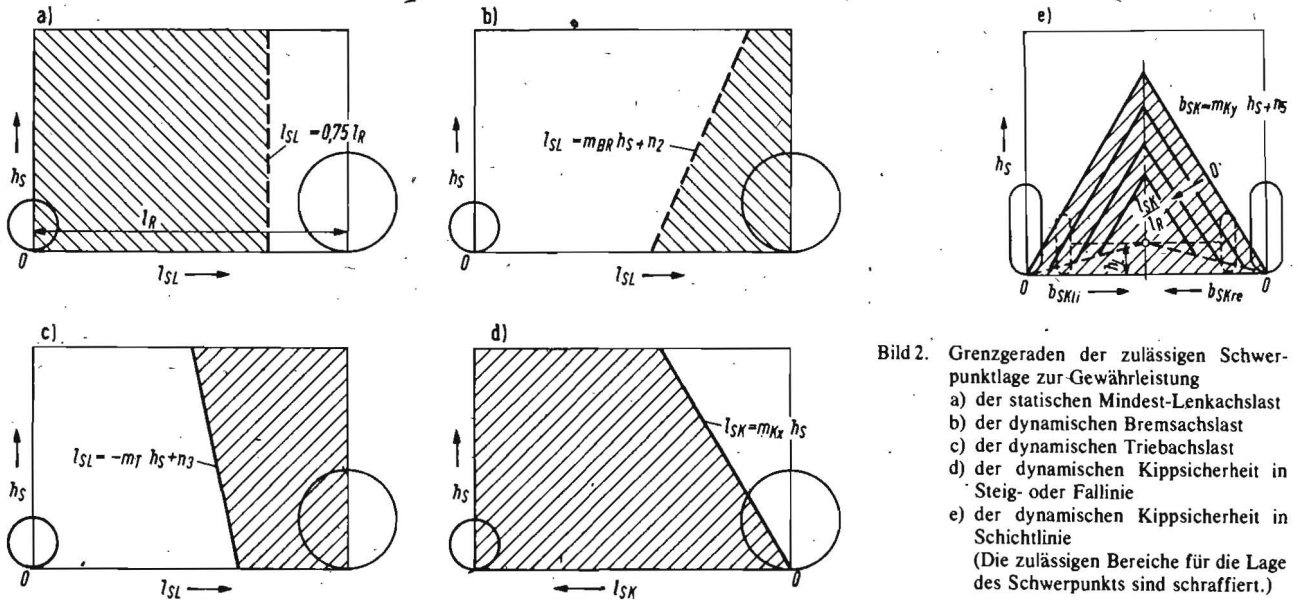


Bild 2. Grenzgeraden der zulässigen Schwerpunktlage zur Gewährleistung
 a) der statischen Mindest-Lenkachslast
 b) der dynamischen Bremsachslast
 c) der dynamischen Triebachslast
 d) der dynamischen Kippsicherheit in Steig- oder Falllinie
 e) der dynamischen Kippsicherheit in Schichtlinie
 (Die zulässigen Bereiche für die Lage des Schwerpunkts sind schraffiert.)

Bedingungen gewährleistet sein. Die Kraftschlußbedingung (10) läßt erkennen, daß das Bremsvermögen der SFL von deren dynamischer Bremsachslast abhängt. Da bei konventioneller Bauart die Räder der Triebachse gebremst werden, erhält man:

$$F_{TBR} = \frac{F_{UBR}}{\mu_{K \text{ Straße}}} \quad (10)$$

F_{TBR} dynamische Bremsachslast
 F_{UBR} Bremskraft (Umfangskraft der Bremsräder)
 $\mu_{K \text{ Straße}}$ Kraftschlußbeiwert auf der Straße (nach § 47 Abs. 3 StVZO: „trockene, normalgriffige Fahrbahn“).

Bei Bezug auf das Fahrzeuggewicht im Transportzustand $m_{FO} \cdot g$ und bei Einführung eines Bremskraftbeiwertes f_{BR} gilt analog zu (9) für das gebremste Fahrzeug:

$$\frac{F_{TBR}}{m_{FO} \cdot g} = \frac{f_{BR}}{\mu_{K \text{ Straße}}} \quad (11)$$

Der Bremskraftbeiwert f_{BR} stellt den Anteil der Bremskraft am Fahrzeuggewicht dar, der zur Bewältigung des Gesamt-Bremswiderstands erforderlich ist:

$$F_{UBR} = f_{BR} m_{FO} \cdot g \quad (12)$$

Für die äußeren Bedingungen nach § 47 Abs. 3 StVZO entspricht der Bremskraftbeiwert bei Vernachlässigung des Rollwiderstands und bei Fahrt in der Ebene der Abbremsung a_v , d. h.:

$$f_{BR} = a_v = \frac{b_v}{g} \quad (13)$$

b_v Voll-Verzögerung (erforderlicher Mindestwert nach TGL 39-852 Bl. 6: $b_{v \text{ mind}} = 4,4 \text{ m/s}^2$).

Für die nach der gegenwärtig gültigen und von der KTA praktizierten Auslegung der genannten gesetzlichen Bestimmungen wird demnach von SFL eine Abbremsung von 45% gefordert. Damit ergibt sich beim Abbremsen von SFL auf „trockener, normalgriffiger Fahrbahn“ ($\mu_{K \text{ Straße}} = 0,8$) ein erforderlicher Anteil der dynamischen Bremsachslast am Fahrzeuggewicht von 0,56.

4. Erforderliche Lage des Fahrzeugschwerpunkts

Ausgehend von der anfangs zugrunde gelegten konventionellen Bauart von SFL wird der direkte Zusammenhang zwischen der geforderten dynamischen Brems- bzw. Triebachslast und der Lage des Fahrzeugschwerpunkts offensichtlich.

Da, wie bisher abgeleitet, bestimmte Feldeinsatzbedingungen eine bestimmte dynamische Triebachslast und die gesetzlichen Bestimmungen eine bestimmte dynamische Bremsachslast erfordern, bedeutet das:

Die erforderliche Lage des Fahrzeugschwerpunkts ist direkt abhängig von den Einsatzbedingungen auf dem Feld und von den gesetzlichen Anforderungen beim Bremsen auf der Straße.

Mit der Einhaltung der Zulassungsanordnung nach § 39 Abs. 1 StVZO, die beim Transport der SFL auf der Straße einen Mindestanteil der statischen Lenkachslast von 25% am Fahrzeuggewicht fordert und unter Beachtung der statischen und dynamischen Kippsicherheit in Steig-, Fall- und Schichtlinie (TGL 80-24626 Bl. 7) ergeben sich somit 5 Bedingungen für die Lage des Fahrzeugschwerpunkts bei konventionell gebauten SFL:

- Gewährleistung der statischen Mindest-Lenkachslast
- Gewährleistung des Bremskraftschlusses — „Blockiergrenze“ der Bremsräder
- Gewährleistung des Triebkraftschlusses — „Einsatzgrenze“ der SFL
- Gewährleistung der Kippsicherheit in Steig- oder Falllinie — „Kippgrenze I“
- Gewährleistung der Kippsicherheit in Schichtlinie — „Kippgrenze II“

Aus den jeweiligen Gleichgewichtsbedingungen lassen sich die Grenzgeraden der Schwerpunktlage zur Erfüllung dieser fünf Bedingungen ableiten. Es zeigt sich, daß in jedem einzelnen der fünf Fälle die Höhe des Schwerpunkts h_S und sein Abstand von der Lenkachse l_{SL} (Bilder 2a bis 2c) oder sein Abstand von den Kippachsen l_{SK} bzw. b_{SK} (Bilder 2d bzw. 2e) linear miteinander verknüpft sind.

So kann in der Längsebene der SFL mit den Koordinaten l_{SL} bzw. l_{SK} und h_S und in ihrer Querebene mit den Koordinaten b_{SK} und h_S die jeweilige Grenzgerade angegeben werden, die den zulässigen vom nicht zulässigen Bereich der Schwerpunktlage trennt (Bild 2). Die Gleichungen aller Grenzgeraden haben die allgemeine Form:

$$l_S \text{ (bzw. } b_S) = m h_S + n, \quad (14)$$

wobei m und n die Parameter der Geraden sind.

Nachfolgend werden die Gleichungen der Grenzgeraden mit den speziellen Parametern der fünf Bedingungen angegeben und erläutert.

Bild 2a zeigt, in welchem Bereich der Fahrzeugschwerpunkt liegen darf, um der 1. Bedingung und damit § 39 Abs. 1 StVZO zu genügen.

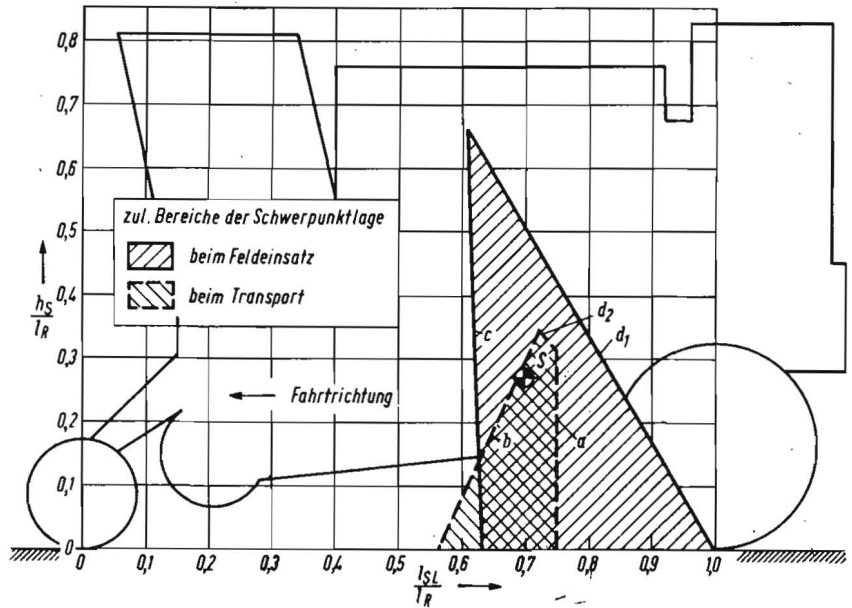
Die Gleichung der 1. Grenzgeraden lautet für alle SFL:

$$l_{SL} = 0,75 l_R; \quad (15)$$

l_R Radstand

Bild 2b zeigt den Bereich der zulässigen Lage des Fahrzeugschwerpunkts zur Erfüllung der 2. Bedingung bei Hinterradbremung. Liegt der Fahrzeugschwerpunkt auf der dargestellten Grenzgeraden „Blockiergrenze“, so wird auf der Straße gerade die für den Bremskraftschluß erforderliche dynamische Brems-

Bild 3. Schwerpunktdiagramm;
 a Lenkachlastgrenze, b Blockiergrenze
 der Bremsräder ($\mu_K = 0,8$; $a_V = 0,45$), c
 Einsatzgrenze ($\mu_K = 0,4$; $f_F = 0,26$), d₁
 Kippgrenze I auf dem Feld ($\mu_K = 0,6$), d₂
 Kippgrenze I auf der Straße ($\mu_K = 0,8$)
 S Schwerpunkt der Rübenerntemaschine
 KS-6



achslast entsprechend den gesetzlichen Anforderungen erreicht. Wenn der Fahrzeugschwerpunkt vor dieser Grenzgeraden liegt, ist die erreichbare dynamische Bremsachslast kleiner als die erforderliche — die gebremsten Räder „blockieren“ — der Kraftschluß zur Fahrbahn ist nicht gegeben. Die Gleichung der 2. Grenzgeraden lautet:

$$l_{SL} = m_{BR} h_S + n_2. \quad (16)$$

Der Anstieg der Grenzgeraden entspricht der Abbremsung in der Ebene

$$m_{BR} = a_V = \frac{b_V}{g}. \quad (17)$$

Der Durchgang durch die l_{SL} -Achse ergibt sich unter Vernachlässigung des Rollwiderstands beim Bremsen auf ebener Straße aus

$$n_2 = \frac{a_V}{\mu_K \text{ Straße}} l_R. \quad (18)$$

Für alle SFL ergeben sich zur Einhaltung der Zulassungsvorschriften nach §47 Abs. 1 StVZO in Verbindung mit der Anwendung des Standards TGL 39-852 Bl. 6 durch die KTA folgende Werte:

$$m_{BR} = 0,45$$

$$n_2/l_R = 0,56.$$

Bild 2c zeigt den Bereich der zulässigen Lage des Fahrzeugschwerpunkts zur Erfüllung der 3. Bedingung bei Hinterradantrieb: Liegt der Fahrzeugschwerpunkt auf der dargestellten Grenzgeraden „Einsatzgrenze“, so wird gerade die für den Triebkraftschluß an der Einsatzgrenze erforderliche dynamische Triebachslast erreicht. Liegt der Schwerpunkt vor dieser Grenzgeraden, ist die erreichbare dynamische Triebachslast kleiner als erforderlich. Die Triebäder „rutschen“ — der Kraftschluß zur Fahrbahn ist unterbrochen.

Die Gleichung der 3. Grenzgeraden lautet:

$$l_{SL} = -m_T h_S + n_3. \quad (19)$$

Der Anstieg der Grenzgeraden ergibt sich aus

$$m_T = \tan \alpha + a/g \quad (20)$$

Für den Durchgang der Grenzgeraden durch die l_{SL} -Achse erhält man

$$n_3 = \frac{f_F}{\mu_K \text{ mind}} [l_R - f_R (r_T - r_L)] - f_R r_L. \quad (21)$$

Es ist aus dem formelmäßigen Zusammenhang deutlich ersichtlich, daß die erforderliche Lage des Fahrzeugschwerpunkts zur Gewährleistung des Triebkraftschlusses an der Feld-Einsatzgrenze lediglich von den Kenngrößen dieser Einsatzgrenze abhängt.

Für die Rübenerntemaschine KS-6 ergeben sich mit den Werten aus Tafel 1 folgende Parameter:

$$m_T = 0,1$$

$$n_3/l_R = 0,63.$$

Die Bilder 2d und 2e zeigen die Bereiche der zulässigen Schwerpunktlage zur Gewährleistung der dynamischen Kippsicherheit in Steig- oder Falllinie (x-Richtung) und in Schichtlinie (y-Richtung).

Die Gleichung der 4. Grenzgeraden lautet:

$$l_{SK} = m_{KX} h_S. \quad (22)$$

Die Gleichung der 5. Grenzgeraden lautet:

$$b_{SK} = m_{KY} h_S + n_5. \quad (23)$$

Der Anstieg der Grenzgeraden kann aus der maximal befahrbaren Hangneigung abgeleitet werden, indem ein Sicherheitsfaktor für den dynamischen Fall berücksichtigt wird. Mit dem Standard TGL 80-24626 Bl. 7 liegt eine entsprechende Vorschrift vor. Sie empfiehlt folgende zulässige Grenzhangneigung:

„Dynamische Kippgrenze = 0,5 · statische Kippgrenze
 dynamische Bäumgrenze = 0,6 · statische Kippgrenze“.

Damit ergibt sich:

$$m_{KX} = 1,66 \tan \alpha_{\max} \quad (24)$$

$$m_{KY} = 2 \tan \beta_{\max}; \quad (25)$$

$\tan \alpha_{\max}$ maximale Hangneigung in Steig- od. Falllinie

$\tan \beta_{\max}$ maximale Hangneigung in Schichtlinie.

Im Hinblick auf Beschleunigungs- und Bremsvorgänge erweist sich der Sicherheitsfaktor in Steig- und Falllinie (1,66) als nicht ausreichend [1]. Es ist deshalb zu empfehlen, die Grenze für die zulässige Schwerpunktlage so festzulegen, daß das Fahrzeug eher rutscht als kippt, d. h.

$$m_{KX} > \mu_K. \quad (26)$$

Folgende Grenzwerte des Kraftschlusses werden unterstellt:

$$\mu_K \text{ Feld} = 0,6$$

$$\mu_K \text{ Straße} = 0,8.$$

Für den Durchgang der 5. Grenzgeraden durch die b_{SK} -Achse gilt:

$$n_5 = \frac{l_{SK}}{l_R} \left(\frac{1}{2} - \frac{h_L}{b_T} \tan \beta \right); \quad (27)$$

h_L Höhe des Pendelgelenks der Lenkachse

b_T Spurweite der Triebachse.

n_5 ist ein Maß für die Größe der im Bild 2e schraffierten dreieckigen Bereiche der zulässigen Lage des Fahrzeugschwerpunkts in der Querebene. Infolge der 3-Punkt-Abstützung der SFL (Triebad rechts, links und Pendelgelenk der Lenkachse) werden die zulässigen Bereiche von der Triebachse zur Lenkachse hin in Abhängigkeit von l_{SK}/l_R kleiner. Weitere Untersuchungen zur Seitenstabilität enthält [2].

Fortsetzung auf Seite 505

Technika w selskom chosjaistwe (1976) H. 2, S. 36—37

Kalaszchnikow, A.; Toporow, W.: Hydromechanisches Schutzsystem für „Fregat“

Beim Einsatz der Beregnungsanlage „Fregat“ muß darauf geachtet werden, daß die Rohrleitung während des Betriebs keine Krümmung aufweist. Deshalb sind die Anlagen mit einem elektromechanischen Schutzsystem ausgerüstet. Im Forschungsinstitut für Hydrotechnik und Melioration in Stawropol wurde das elektromechanische Schutzsystem wegen häufiger Störanfälligkeit durch ein hydromechanisches ersetzt. Die Beregnungsanlage wird manuell über ein hydraulisches Relais eingeschaltet. Das Ausschalten erfolgt durch Ableiten des Wassers aus dem Schutzsystem über einen Dreiwegehahn. Das hydromechanische System wurde zwei Jahre unter Produktionsbedingungen eingesetzt. Bei den insgesamt 13 umgerüsteten Maschinen wurde in 10000 Einsatzstunden keine Havarie festgestellt, die durch den Ausfall des Schutzsystems bedingt wurde. Bei einer Beregnungsmenge von 250 bis 800 m³ Wasser je ha lag die Rohrleitungskrümmung zwischen 0,50 m und 1,0 m.

Zemědělská technika (1976) H. 2, S. 89—102

Svatos, J.: Einfluß der Hangneigung und der Zugkräfte auf den Schlupf der Traktor-Antriebsräder

Die Untersuchungen wurden am Traktor Z 5647 mit Hinterachsantrieb und am Allradtraktor ŠT-180 bei der Fahrt in Schichtlinie und bei Hangneigungen bis zu 22° durchgeführt. Als Ergebnis wurde festgestellt, daß der Schlupf der an der oberen Seite laufenden Räder in Abhängigkeit vom Hangneigungswinkel beträchtlich ansteigt, während dieser Einfluß beim unteren Rad wesentlich geringer ist. Ebenso ist die Zunahme des Radschlupfs bei Traktoren mit Hinterachsantrieb im Gegensatz zu den Allradtraktoren größer. Bei dem gleichen Haftbeiwert ist der Schlupf der Räder an der oberen Seite größer. Die Ergebnisse zeigen, daß sich der Allradantrieb für die beschriebenen Einsatzverhältnisse gut eignet.

Landbouwmecanisaie 27 (1976) H. 5, S. 417—419

Bosma, A. H.; Klarenbeek, J.: Güllebringung in den Boden

Die Güllebringung in den Boden weist gegenüber der Oberflächenausbringung den Vorteil auf, daß der Geruchsbelästigung durch die Gülle entgegengewirkt wird und die Ausbringung auf Flächen mit Pflanzenbeständen erfolgen kann. Die Gülleinjektion erfordert gegenüber der Oberflächenausbringung einen höheren Zugkraftbedarf. In den Zuführleitungen

treten Verstopfungen auf, wenn die Gülle zu große Feststoffanteile enthält. Die Zuführleitungen werden mit Meißelzinken, schmalen Gänsefußzinken (18 cm) oder breiten Gänsefußzinken (28 cm) kombiniert eingesetzt. Je tiefer die Gülle in den Boden eingebracht wird, desto vollkommener ist die Geruchsabeseitigung. Die Arbeitstiefen lagen zwischen 10 cm und 25 cm. Mit dem Meißelzinken konnte in 25 cm Tiefe eine Güllemenge von 3,9 l/m und mit dem breiten Gänsefußschar eine Menge von 8,6 l/m eingebracht werden. Der Zugkraftbedarf wurde auf Sandböden (Arbeitstiefe 25 cm, Arbeitsgeschwindigkeit 4 km/h) bei Meißelzinken mit rd. 1,8 kN (180 kp) je Zinken und bei breiten Gänsefußzinken mit rd. 2,45 kN (245 kp) ermittelt. Ausbringungsmengen von 80 m³/ha auf Sandböden wurden mit einem Zinkenabstand von 50 cm erreicht. Die Dosierung der Gülleausbringungsmengen kann durch die Fahrgeschwindigkeit und durch die Pumpenleistung des Tankfahrzeugs erfolgen. Vorwiegend bei Kartoffel-, Zuckerrüben- und Maisbeständen war eine günstige Ertragsbeeinflussung durch die Güllebringung in den Boden zu verzeichnen. Die Einbringung von Gülle in Grünlandflächen befindet sich noch im Versuchsstadium.

Landtechnische Informationen

Aus dem Inhalt von Heft 10/1976:

Betriebe des VEB Weimar-Kombinat senken Energieverbrauch Die neue Typenreihe T 174-2 aus dem VEB Weimar-Kombinat Schulze, D.: Druckluftbremsanlagen für landwirtschaftliche Fahrzeuge

Paul, K.: Die Instandsetzung von Einzelteilen muß planmäßig weiterentwickelt werden

Hempel, U.: Untersuchung der Förderbeginneinstellung der Einspritzpumpe am Dieselmotor nach der Drucküberlaufmethode Kress, H.-W.: Die Instandsetzung des Abgasturboladers JAMZ-238 NB des Traktors K-700 im VEB LIW Anklam Zur Pflege und Wartung des Saug- und des Druckventils beim Luftverdichter HS 1-40/70

Karbe, B.: Vorbereitung der Traktorenhydraulik des ZT 300/303 zum Betrieb mit dem Spezialanhänger T 088

Hoffmann, W.: Änderung der Drehrichtung von Hydraulikpumpen der Traktoren MTS-50/52 und K-700

Kämmer, J.: Zu einigen Problemen der Bindsicherheit der Hochdruckpresse K 453

Schernikau, G.: Ablegekontrolle für die Einzelkornsämaschine A 697

A 1398

Fortsetzung von Seite 503

5. Das Schwerpunktdiagramm

Die ersten vier Bedingungen bestimmen die Schwerpunktlage der SFL in der Längsebene (x,z-Ebene).

Die Grenzgeraden 1 bis 4 schließen die zulässigen Bereiche für die erforderliche Schwerpunktlage im Feldeinsatz und beim Transport ein, in denen die jeweiligen Bedingungen erfüllt sind (Bilder 2a bis 2d).

Die Schwerpunktlage der SFL in der Querebene wird von der fünften Bedingung bestimmt. Die Grenzgeraden 5 schließen den zulässigen Bereich der Schwerpunktlage beim Feldeinsatz in Schichtlinie ein (Bild 2e).

Wenn der Schwerpunkt der SFL beim Feldeinsatz und beim Transport im jeweils zulässigen Bereich liegt, so kann das Fahrzeug von seiner Masseverteilung her allen fahrmechanischen Anforderungen gerecht werden.

Bild 3 zeigt das Schwerpunktdiagramm der selbstfahrenden Rübenerntemaschine KS-6 in ihrer Längsebene.

6. Zusammenfassung

Die vorangegangenen Ausführungen haben deutlich gemacht,

welche Bedeutung die fahrmechanischen Belange für selbstfahrende Landmaschinen besitzen und daß sie für derartige Maschinen gut eingegrenzt werden können. Damit ist eine Beeinflussung der Konzeption des Fahrzeugs schon in der Projektierungsphase gegeben und auch erforderlich.

Die Ermittlung des zulässigen Bereichs für die Lage des Fahrzeugschwerpunkts ist dem Konstrukteur ein wertvolles Hilfsmittel bei der Projektierung des Fahrvermögens einer SFL.

Literatur

[1] Rothe, J.: Fahrtmechanische Grundausslegung der konventionellen selbstfahrenden Landmaschine. Institut für Landmaschinentechnik Leipzig, Forschungsbericht 1976 (unveröffentlicht).

[2] Schulz, H.: Bestimmung der theoretisch zulässigen Schräglagen bei Traktoren mit Pendelvorderachse. Dt. Agrartechnik 17 (1967) H. 10, S. 483—485. A 1150

1) Dynamische Achslast = Achslast im dynamischen (fahrenden) Zustand der SFL

2) Durch zusätzliche Erntegutmassen, Erdmassen auf der Maschine oder andere Gewichtsveränderung ergibt sich im Feldeinsatz ein anderes Fahrzeuggewicht als im Transportzustand