

Der erhöhte Transportanfall in der Landwirtschaft bedingt, daß alle Fahrzeughalter bestrebt sind, die vorhandenen Fahrzeuge so weit wie möglich auszulasten. Bei diesem verständlichen Bestreben muß jedoch darauf geachtet werden, daß auch bei maximaler Ausnutzung der Fahrzeuge die Verkehrssicherheit gewährleistet ist.

In bezug auf die Inanspruchnahme der Gesamtanhängelast hinter Traktoren sind jedoch bestimmte Grenzen gesetzt. Die Höhe der zulässigen Gesamtanhängelast für den jeweiligen Fahrzeugtyp wird vor allem durch folgende Faktoren bestimmt:

- Auslegung und Konstruktion der einzelnen Aggregate und Fahrzeugteile. So sind z. B. die Zahnräder und Wellen der Getriebe, Vorder- und Hinterachsen, Bremsanlagen, Anhängerkupplungen usw. nur für die Aufnahme bestimmter Kräfte berechnet. Eine Überlastung dieser Teile führt zu schweren Schäden. Außerdem müssen die Bremsen aller in einem Zug mitgeführten Fahrzeuge so ausgelegt sein, daß die in der Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO) festgelegten Bremsverzögerungswerte erreicht werden.
- Die Motorleistung des jeweiligen Zugfahrzeuges muß so groß sein, daß bei Ausnutzung der Gesamtanhängelast beim Einsatz im öffentlichen Straßenverkehr alle Steigungen ohne Schwierigkeiten befahren werden können.
- Konstruktion der Anhängelfahrzeuge
Hierzu gehört außer dem System der Bremsanlage (Hebelzug-, Auflauf- oder Druckluftbremse) die Übertragung der Kräfte des Anhängelfahrzeuges auf den Traktor oder den Lastkraftwagen. Sie muß so erfolgen, daß die Hinterachse des Zugfahrzeuges niemals entlastet wird.

- Beim Bremsen des gesamten Zuges muß die gesetzlich festgelegte Bremsverzögerung erreicht werden und keines der mitgeführten Fahrzeuge darf seine Spur verlassen. Diese Forderungen werden bei Anhängelfahrzeugen mit Druckluftbremsanlagen auf Grund der größeren Bremskraft und der einzustellenden Voreilung der Anhängerbremsanlage besser erfüllt.

Wie aus dem vorher angeführten ersichtlich, kommt es in der Praxis vor allem darauf an, daß die zu Transportzwecken eingesetzten Fahrzeuge ständig technisch überwacht werden. Denn auch die beste konstruktive Auslegung eines Traktors gewährleistet nur dann eine volle Einsatzfähigkeit, wenn alle Aggregate funktions sicher arbeiten. Einen Schwerpunkt in der Praxis bildet dabei die Kontrolle der Bremsanlagen und hierbei besonders das Prüfen der erreichten Bremsverzögerungswerte.

1. Gesetzliche Bestimmungen

Die Bestimmungen über Bau und Betrieb von Kraftfahrzeugen und deren Anhängelfahrzeuge sind in der Straßenverkehrszulassungs-Ordnung (StVZO) vom 30. Januar 1964 festgelegt.

Im § 48 der StVZO sind die Bedingungen für die Festlegung der zulässigen Anhängelast für die einzelnen Fahrzeugarten enthalten. Nach § 48 Absatz 4 der StVZO wird für alle Zugfahrzeuge einschließlich Traktoren bei Erteilung des Typscheines durch die Kraftfahrzeugtechnische Anstalt in Verbindung mit dem Hersteller die zulässige Anhängelast festgelegt. Diese Gesamtanhängelast wird im Kraftfahrzeugbrief und auf dem Typschild eingetragen. In Tafel 1 sind die wichtigsten Fahrzeuge und die jeweils zulässige Gesamt-

Tafel 1. Zulässige Anhängelasten für Traktoren sowie in der Landwirtschaft eingesetzte Straßenzugmaschinen und Lastkraftwagen

I. Traktoren	Leermasse [kg]	Nutzleistung [PS]	Reifengröße vorn	Reifengröße hinten	Kupplungstyp	Zulässige Anhängelast [kg]		
						a	b	c
Aktivist	1950	30	6.00-16	9.00-24	UKU II	7000	—	1000
RS 01/40-II	3360...3550	40	6.00-20 ASF	12.75-28 AS	UKU II	12000	12000	1500
RS 04/30	2700	30	6.00-20 ASF	9.00-40 AS	KU II/03	7000	—	1350
RT 315 u. RT 325	2200...2600	33/46	6.00-20 ASF	11-38 AS	UKU II	7000 ¹	12000	1200
RS 02	1665...1800	22	5.50-16	9.00-24	UKU II	7000	—	900
RS 08/15, RS 09, RS 27, RS 56/2	1250...1410	15/16,5	6.00-16 ASF	8-36 AS	UKU 3	—	—	700
MTS 5	3300	45	6.50-20	12-38	UKU II p	7000 ¹	12000	1500
Belarus								
UTOS 45	3400	45	6.00-16 Tr.	12-38	UKU TA	7000 ¹	12000	1500
Zetor 50	3770	50	6.50-20 Tr.	14-28 Tr.	UKU VG	7000 ¹	16000	1500
Super								
D 4 K	4540	65	13-30	13-30	UKU B 16	7000	16000	1500
ITM 533	1600	35	6.00-16 ASF	10-28 AS	Spez. Kuppl.	4000 ²	—	800
II. Straßenzugmaschinen							Anhänge- last [kg]	Bemerkungen
S 4000 - 1 Z	4900	90	8.25-20	8.25-20	UKU B 16	14400		
S 4000 Z	4750	80	8.25-20	8.25-20	UKU B 16	14400		
Z 3	4800	80	8.25-20	8.25-20	UKU B 16	14400		
Z 6	7650	120/150	12.00-20	12.00-20	UKU B 22	22000		
III. Lastkraftwagen								
H 3 A	3730	80	7.50-20 8.25-20	7.50-20 8.25-20	UKU B 8	4500		
S 4000-1	4100...4600	90	8.25-20	8.25-20	UKU B 8	4780		Pritsche/Kipper
H 6	6650...7400	120/150	12.00-20	12.00-20	UKU B 16	12250		Pritsche Kipper
G 5	7700...8400	120/150	8.25-20 verst.	8.25-20 verst.	UKU B 16	8000		Pritsche/Kipper
Garant K 30	2250...2390	60/52	6.50-20	6.50-20	UKU A 3	2700		Pritsche/Gar. 32 Pr.
Robur-2500	2875...3100	70	6.50-20	6.50-20	UKU A 3	3000		LO 2500/LD 2500
Barkas V 901	1400	28	6.00-16	6.00-16	Kugelkuppl.	450		Bedingungen bei der Zulassungsstelle einholen
B 1000	1280	42	6.70-13	6.70-13	Kugelkuppl.	500		

¹ Wenn die im Text erläuterten Bedingungen erfüllt werden, kann die zulässige Anhängelast beim Mitführen von auflaufgebremsten Anhängelfahrzeugen 12000 kg betragen. Die Werte in den Spalten a bis c bedeuten: a = Anhängelfahrzeuge mit Auflaufbremse; b = wenn mindestens 1 Anhängelfahrzeug mit Druckluft abgebremst wird; c = Mitführung von ungebremsten land- und forstwirtschaftlichen Geräten

² Hinter diesem Traktor dürfen nur einachsige Spezialanhängelfahrzeuge mitgeführt werden

anhängelast aufgeführt. Voraussetzung für die Inanspruchnahme der angeführten zulässigen Gesamtanhängellasten ist jedoch, daß die übrigen in der StVZO und in der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) festgelegten Bedingungen eingehalten werden.

Die Verantwortlichkeit über den verkehrs- und betriebs-sicheren Zustand eines Fahrzeuges beginnt beim Betriebs-leiter bzw. Vorsitzenden und reicht über den technischen Leiter, den Brigadier bis zum Traktoristen (§ 5 der StVO).

In der Praxis wird jedoch immer wieder festgestellt, daß die für landwirtschaftliche Transporte auf öffentlichen Straßen eingesetzten Fahrzeuge (Traktoren und deren Anhängelfahrzeuge) nicht verkehrs- und betriebssicher sind.

Dieser schwerwiegende Mangel ist vor allem auf folgende Ursachen zurückzuführen:

- a) Die in der Landwirtschaft eingesetzten Zugfahrzeuge sind meistens Traktoren, die neben dem Einsatz auf öffentlichen Straßen auch zu landwirtschaftlichen Feldarbeiten verwendet werden. Während der Feldarbeiten tritt z. B. durch die Anwendung der Lenkbremse eine unterschiedliche Abnutzung der Bremsbeläge ein. Außerdem ist der Verschleiß der anderen für die Verkehrs-sicherheit wichtigen Teile sehr hoch. Die Wartung und Pflege dieser Fahrzeuge läßt gegenüber den anderen Kraftfahrzeugen meistens zu wünschen übrig.
- b) In den meisten landwirtschaftlichen Betrieben werden die Anhängelfahrzeuge von allen Traktoristen benutzt und keiner fühlt sich für die Wartung und Pflege dieser Fahrzeuge direkt verantwortlich. Dieser Umstand hat zur Folge, daß bei diesen Fahrzeugen insbesondere die Bremsanlage nicht einwandfrei arbeitet.

Im § 46 der StVZO sind die allgemeinen Bedingungen für Bremsen und im § 47 der StVZO die Bremswerte sowie die Bedingungen für Bremsprüfungen enthalten.

Die Festlegungen im § 46 der StVZO müssen insbesondere vom Hersteller bei der Neukonstruktion eines Fahrzeuges berücksichtigt werden. Eine Besonderheit stellt der Absatz 8 dieses Paragraphen dar. Darin wird u. a. bestimmt, daß bis auf weiteres Auflaufbremsen für Anhängelfahrzeuge unter Einhaltung besonderer Bedingungen zulässig sind. Demnach können bis zu einer Gesamtanhängellast von 12 t ein oder zwei Anhängelfahrzeuge mit Auflaufbremse in einem Zug mitgeführt werden, wenn die Höchstgeschwindigkeit des ziehenden Fahrzeuges 20 km/h nicht übersteigt und Gefälle von mehr als 6 % nicht befahren wird. Voraussetzung für eine Gesamtanhängellast von 12 t ist jedoch, daß das Zug-fahrzeug für diese Gesamtanhängellast zugelassen ist und die im § 47 der StVZO festgelegten Bremswerte mit dem Einzelfahrzeug und mit dem gesamten Zug erreicht werden.

Die zulässige Anhängellast für die Traktoren RS 14/36, RS 14/40, RS 14/46, RT 315, RT 325, Belarus, UTOS und Zetor 50 Super wurde erhöht, so daß unter Einhaltung bestimmter Bedingungen zwei auflaufgebremste Anhängelfahrzeuge mit einer Gesamtanhängellast von 12 t mitgeführt werden können. Diese von einer Expertengruppe erarbeiteten Bedingungen wurden vom Minister des Innern bestätigt und haben folgenden Wortlaut:

- a) Die Höchstgeschwindigkeit darf beim Mitführen von 2 Anhängelfahrzeugen mit Auflaufbremse und einer Gesamtmasse von 12 t 20 km/h nicht übersteigen, Gefälle von mehr als 6 % darf nicht befahren werden. (§ 46 Absatz 8 der StVZO)
- b) Die Verantwortlichen des Betriebes bzw. der Genossen-schaft haben sich beim Straßenbauaufsichtsamt des Kreises über die zu befahrenden Gefällstrecken zu informieren. Diese Werte sind den Traktoristen — insbesondere die nicht zu befahrenden Strecken über 6 % — bekanntzugeben und in einer Arbeitsschutzinstruktion festzulegen.

- c) Als Anhängelfahrzeuge dürfen nur solche verwendet werden, die polizeilich zugelassen sind und eine Kenn-zeichentafel führen.
- d) Die zum Transport mit einer Gesamtanhängellast von 12 t vorgesehenen Traktoren sind monatlich nach der Prüf-richtlinie für Bremsprüfungen zu überprüfen. Jede durch-geführte Überprüfung und die ermittelten Werte sind vom Verantwortlichen aktenkundig festzuhalten.
- e) Nach § 5 Abs. 4 der StVO sind für die Kontrolle der Transportfahrzeuge auf verkehrs- und betriebssicheren Zustand der Fahrzeughalter oder dessen beauftragter Vertreter sowie die Personen, die ständig oder zeitweise die Verfügungsgewalt über den Einsatz des Fahrzeuges ausüben, verantwortlich. Die im Punkt 4 festgelegten Kontrollen können unter Leitung des Verantwortlichen durch den Traktorenprüfdienst, das Verkehrssicherheits-aktiv bzw. freiwillige Sachverständige, die nach § 52 der StVO bestätigt sind, erfolgen.
- f) Traktoren vom Typ RS 14/36, RS 14/40, RS 14/46, RT 315 und RT 325 mit verstellbaren Vorderachsen dürfen nur dann mit einer Gesamtanhängellast von 12 t eingesetzt werden, wenn die Achsen entsprechend der Kundendienstmitteilung des VEB Schlepperwerk Nord-hausen vom 11. Mai 1965 umgerüstet sind.

2. Bremsverzögerungswerte

Nach § 47 der StVZO und nach der Ausnahmegenehmigung Nr. 35/64 des Ministeriums des Innern sind u. a. nachfolgende mittlere Bremsverzögerungen zu erreichen:

Fahrzeuge der Baujahre ab 1958

	Betriebs- bremse	Feststell- bremse
a) Kraftfahrzeuge mit einer Höchstgeschwindigkeit bis 30 km/h	$b_m = 2,5 \text{ m/s}^2$	$2,0 \text{ m/s}^2$
b) Anhängelfahrzeuge hinter Kraft-fahrzeugen mit einer Höchstge-schwindigkeit bis 30 km/h	$b_m = 1,5 \text{ m/s}^2$	

Unter diese beiden Kategorien fallen die meisten in der Landwirtschaft zu Transportzwecken eingesetzten Fahr-zeuge. Für Anhängelfahrzeuge mit einem Baujahr vor 1958 muß ebenfalls eine mittlere Bremsverzögerung von $b_m = 1,5 \text{ m/s}^2$ erreicht werden. Die mittlere Bremsverzöge-rung für den gesamten Zug (Traktor mit zwei Anhäng-e-fahrzeugen) ist abhängig von der Gesamtmasse jedes ein-zelnen im Zug mitgeführten Fahrzeuges, und sie wird nach folgender Formel errechnet:

$$b_{mZ} = \frac{b_{mT} \cdot m_T + b_{m_{A1}} \cdot m_{A1} + b_{m_{A2}} \cdot m_{A2}}{m_T + m_{A1} + m_{A2}} \quad [\text{m/s}^2]$$

Darin bedeuten:

b_m = mittlere Bremsverzögerung (nach § 47 der StVZO)
 m Gesamtmasse des Fahrzeuges nach Wägekarte
 T Traktor (Zugfahrzeug), A_1 1. Anhängelfahrzeug
 Z Zug, A_2 2. Anhängelfahrzeug

Beispiel: In einem Zug werden nachfolgende Fahrzeuge mit-geführt: Traktor „Belarus“: $m_T = 3,4 \text{ t}$; $b_{mT} = 2,5 \text{ m/s}^2$,
 2 Anhängelfahrzeuge: $m_{A1} = m_{A2} = 6,0 \text{ t}$,

$$b_{m_{A1}} = b_{m_{A2}} = 1,5 \text{ m/s}^2$$

$$b_{mZ} = \frac{2,5 \cdot 3,4 + 1,5 \cdot 6,0 + 1,5 \cdot 6,0}{3,4 + 6,0 + 6,0} = 1,72 \text{ m/s}^2$$

Beim Abbremsen dieses Zuges aus einer Geschwindigkeit von $V = 20 \text{ km/h}$ darf der Bremsweg $9,0 \text{ m}$ nicht überschreiten. In der Praxis gibt es jedoch immer wieder Schwierigkeiten bei der Ermittlung der mittleren Bremsverzögerung bzw. des Bremsweges. Das gilt besonders dann, wenn kein Brems-verzögerungsmesser vorhanden ist. Deshalb wurde eine Prüfrichtlinie erarbeitet, die eine Expertengruppe erprobte und bestätigte.

3. Prüfrichtlinie für Bremskontrollen ohne Bremsverzögerungsmeßgerät

Die hier behandelte Prüfrichtlinie (mit Tafel 2) gilt nur für Traktoren vom Typ UTOS, Belarus, RS 14/36, RS 14/40, RS 14/46, RT 315, RT 325, Zetor 50 Super und für die von diesen Traktoren gezogenen Züge mit einem oder zwei Anhängfahrzeugen. Auf dieser Grundlage lassen sich natürlich ohne besondere Schwierigkeiten die Werte für andere Fahrzeuge ableiten.

3.1. Ort der Kontrollen

Ebene, trockene und normalgriffige Fahrbahn (rauer Asphalt, Beton oder Granitkleinpflaster) von einer Länge von mindestens 40 m. Diese Strecke soll so gewählt werden, daß während der Kontrollen der übrige Fahrzeugverkehr nicht gestört wird. Zweckmäßig ist es, eine nichtöffentliche Straße zu wählen oder den Ort der Kontrolle mit der Verkehrspolizei festzulegen.

3.2. Hilfsmittel

- Bandmaß, möglichst 25 m lang
- Stoppuhr oder Geschwindigkeitsmeßgerät
- Tafel über zulässige Bremswege

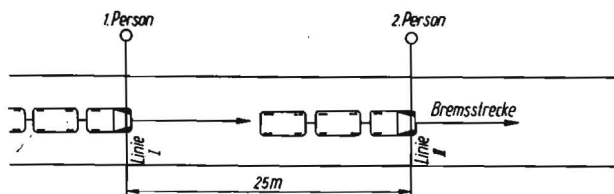
3.3. Vorbereitung der Kontrollen

- Abmessung einer übersichtlichen Strecke von 25 m. Anfang und Ende dieser Strecke sind durch Linien über die gesamte Fahrbahn mit Ölkreide oder Farbe zu kennzeichnen (Bild 1).
- Überprüfung sämtlicher zur Kontrolle vorgesehenen Fahrzeuge auf verkehrs- und betriebssicheren Zustand. Hierzu gehören alle Teile und Aggregate des Fahrzeuges. Auch die Reifen sowie die Licht- und Signalanlagen sollten nicht vergessen werden.
- Überprüfung der Gesamtmasse der Anhängfahrzeuge durch Wägung. Jedes Anhängfahrzeug muß eine Gesamtmasse (Eigenmasse + Nutzlast) von $(6,0 \pm 0,2)$ aufweisen.
- Zur Durchführung der Kontrollen sind mindestens zwei Personen erforderlich. Die erste Person nimmt Aufstellung am Anfang der 25-Meter-Strecke und die zweite Person am Ende dieser Strecke (Bild 1). Alle zu den Kontrollen eingesetzten Personen einschließlich der Traktoristen sind vorher einzuweisen.

3.4. Durchführung der Kontrollen

- Zur Ermittlung der Geschwindigkeit muß der Traktorist die 25-Meter-Strecke mit einer gleichbleibenden Geschwindigkeit von etwa 20 km/h durchfahren.
- Die erste Person an der Linie I nimmt den vorher erlobenen Arm beim Überfahren der Vorderräder des Traktors über die Linie I ruckartig nach unten. In diesem Augenblick wird von der zweiten Person an der Linie II die Stoppuhr ausgelöst. Danach wird von dieser Person ein Arm gehoben. Beim Passieren der Linie II (Marke „Bremsbeginn“) durch die Vorderräder des Traktors nimmt die zweite Person den Arm ruckartig nach unten und betätigt dabei wieder die Stoppuhr.
- Beim Herunternehmen des Armes beginnt der Traktorist den Bremsvorgang mit gewöhnlichem Kraftaufwand und

Bild 1. Versuchsanordnung zur Ermittlung der gefahrenen Geschwindigkeit und des Bremsweges; Linie I bis Linie II = Strecke zur Zeitmessung für die Ermittlung der Geschwindigkeit, Linie II = Marke „Bremsbeginn“



nimmt den Fuß erst nach Stillstand des Fahrzeuges bzw. des Zuges herunter. Beim Heruntertreten des Bremspedals ist auch das Kupplungspedal mitzubetätigen, damit nur die reine Bremsverzögerung gemessen wird und der Motor weiterläuft. Die gemessene Zeit wird notiert und danach der Bremsweg von der Marke „Bremsbeginn“ bis zur Mitte der Vorderräder des Traktors gemessen.

- Die Bremsprüfungen sind mit jedem Traktor und jedem Zug dreimal hintereinander bei den gleichen Bedingungen durchzuführen. Um kleinere Fehler auszugleichen, ist von den bei den drei Prüfungen gemessenen Werten das Mittel zu berechnen.

3.5. Auswertung der Kontrollen

Die nach Punkt 3.4 ermittelten Werte sind mit den in Tafel 2 angegebenen zulässigen Werten zu vergleichen. Danach wird entsprechend dem nachfolgenden Beispiel entschieden, ob eine Instandsetzung der Bremsanlage erforderlich ist oder ob mit dem Zug eine Gesamtmasse von 12 t im öffentlichen Straßenverkehr bewegt werden darf.

Beispiel: Geprüft wurde ein Zug, bestehend aus einem Traktor RS 14/36 und zwei auflaufgebremsten Anhängfahrzeugen mit je 6 t Gesamtmasse. Die gemessenen Zeiten für das Durchfahren der Meßstrecke von 25 m und die gemessenen Bremswege betragen:

	t [s]	s [m]
1. Prüfung	4,8	7,1
2. Prüfung	4,7	7,2
3. Prüfung	4,6	8,0
Mittel	4,7	7,45

Nach Tafel 2 war die Ausgangsgeschwindigkeit bei $t = 4,7$ s im Mittel $V = 19$ km/h. Der zulässige Bremsweg beträgt bei dieser Geschwindigkeit $s = 8,4$ m. Der als Mittel errechnete Bremsweg von 7,45 m liegt unter dem zulässigen Wert und der Zug erfüllt in der vorgestellten Form die gesetzlichen Bestimmungen.

Wird beim Vergleich der gemessenen bzw. ermittelten Werte mit den zulässigen Werten in der Tafel festgestellt, daß der ermittelte Bremsweg über dem zulässigen liegt, dann ist wie folgt zu verfahren:

Tafel 2. Für das Erreichen der vorgeschriebenen Bremsverzögerungen maximal zulässige Bremswege verschiedener Traktoren mit einem und zwei Anhängfahrzeugen in Abhängigkeit von der Zeit und der Geschwindigkeit für das Durchfahren der Meßstrecke von 25 m (errechnet nach der Formel $s = \frac{v^2}{2b}$)

t	V	s_T^1	s_Z Bel. 2 2 Anh.	s_Z Bel. 3 1 Anh.	s_Z RS 14 2 Anh.	s_Z RS 14 5 1 Anh.
[s]	[km/h]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
5	18	5,0	7,3	6,7	7,5	7,1
4,8	18,5	5,3	7,7	7,1	8,0	7,5
4,7	19	5,6	8,1	7,5	8,4	7,9
4,6	19,5	5,9	8,5	7,9	8,8	8,3
4,5	20	6,2	9,0	8,3	9,3	8,7
4,4	20,5	6,5	9,4	8,7	9,8	9,2
4,3	21	6,8	10	9,2	10,3	9,6
4,2	21,5	7,2	10,5	9,7	10,8	10,2
4,1	22	7,5	10,9	10	11,3	10,6
4	22,5	7,8	11,3	10,5	11,7	11
3,9	23	8,2	11,9	11	12,3	11,5
3,8	23,5	8,5	12,4	11,5	12,8	12
3,7	24	8,9	12,9	11,9	13,4	12,6
3,65	24,5	9,3	13,5	12,5	13,9	13,1
3,6	25	9,6	14	13	14,5	13,6

1 Zulässiger Bremsweg für alle Traktoren ohne Anhängfahrzeug ($b_{mT} = 2,5$ m/s²)

2 Zulässiger Bremsweg für den Zug, bestehend aus einem Traktor UTOS, Belarus oder Zetor 50 Super mit zwei Anhängfahrzeugen, die eine Gesamtmasse von je $(6,0 \pm 0,2)t$ aufweisen ($b_{mZ} = 1,72$ m/s²)

3 Wie 2, jedoch mit einem Anhängfahrzeug ($b_{mZ} = 1,86$ m/s²)

4 Zulässiger Bremsweg für den Zug, bestehend aus einem Traktor RS 14/36, RS 14/40, RS 14/46, RT 315 oder RT 325 mit zwei Anhängfahrzeugen, die eine Gesamtmasse von je $(6,0 \pm 0,2)t$ aufweisen ($b_{mZ} = 1,66$ m/s²)

5 Wie 4, jedoch mit einem Anhängfahrzeug ($b_{mZ} = 1,77$ m/s²)

- Prüfung des Traktors ohne Anhängfahrzeuge. Liegt der ermittelte Bremsweg des Traktors höher, ist seine Bremsanlage instand zu setzen und danach erneut zu prüfen.
- Ist der ermittelte Bremsweg für den Traktor gleich oder kleiner als der zulässige, dann ist die Bremsprüfung mit nur einem Anhängfahrzeuge ebenfalls dreimal zu wiederholen und entsprechend dem Beispiel auszuwerten. Liegt der ermittelte Bremsweg über dem zulässigen Wert, dann muß die Bremsanlage des ersten Anhängfahrzeugs instand gesetzt werden. Wird der zulässige Wert erreicht oder unterboten, dann ist die Bremsprüfung nur mit dem zweiten Anhängfahrzeuge durchzuführen.
- Nach erfolgter Instandsetzung ist die Bremsprüfung im Zug (Traktor und zwei Anhängfahrzeuge) in jedem Falle zu wiederholen.

Schlußbemerkungen

Nach der erläuterten Bremsrichtlinie fanden im Mai Bremsversuche mit Fahrzeugen der LPG Alt-Lüdersdorf statt. Dabei wurden folgende Erfahrungen gesammelt:

- Bei der Zusammenstellung des Zuges sollte beachtet werden, daß — soweit möglich — ein Anhängfahrzeuge mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h mitverwendet wird. Diese Fahrzeuge sind vom Hersteller mit Bremsanlagen ausgerüstet, die eine mittlere Bremsverzögerung von $b_m = 2,0 \text{ m/s}^2$ erreichen. Noch besser ist es natürlich, wenn beide Anhängfahrzeuge diese Merkmale aufweisen.
- Die Prüfgeschwindigkeiten sollten 20 km/h nicht unterschreiten. Bei allen Geschwindigkeiten sind die Ansprechzeiten der Bremsen ungefähr gleich groß. Das wirkt sich bei niedrigen Geschwindigkeiten beträchtlich auf den Bremsweg aus. So wurde z. B. mit dem gleichen Zug bei einer Ausgangsgeschwindigkeit von $V = 27,5 \text{ km/h}$ eine Bremsverzögerung mit dem RS 14/40 von $b_{m_z} = 1,88 \text{ m/s}^2$ und bei $V = 17 \text{ km/h}$ eine Bremsverzögerung von $b_{m_z} = 1,59 \text{ m/s}^2$ erreicht. Daraus ist ersichtlich, daß bei der höheren Geschwindigkeit der zulässige Wert erreicht wurde, dagegen bei $V = 17 \text{ km/h}$ nicht. A 6180

Verwirklichung der Forderungen der Landwirtschaft beim Traktorenanhänger THK 5

Ing. K. FEUSTEL / Ing. R. HELLWIG*

Der hier vorgestellte Landwirtschafts-Kipphanhänger wird seit Beginn des Jahres 1964 im VEB Fahrzeugwerk Waltershausen in Serie gefertigt und ist als 5-t-Standardanhänger entsprechend der TGL 8396 für die Landwirtschaft vorgesehen. Seine Auslegung entspricht im wesentlichen den agrotechnischen Forderungen der LPG-Hochschule Meißen.

1. Technische Daten des THK 5

Nutzmasse	5000 kg
Bereifung	8-25-20 verstärkt
Spur	1600 mm
Ladehöhe unbelastet	1350 mm
Laderaum	4500×2000×400 mm
Bremse	Kombination Druckluft-Auflauf
Kippeinrichtung	Hand- und Motorhydraulik nach zwei Seiten ¹

2. Agrotechnische Forderungen

Von der LPG-Hochschule Meißen wurden Forderungen für Landwirtschaftsanhänger erarbeitet, die beim THK 5 wie folgt berücksichtigt wurden bzw. werden:

2.1. Bedienung des Anhängers

Gefordert wird die Bedienung des Anhängers durch eine Ak vom Fahrersitz aus. Diese Forderung wurde wegen des hohen notwendigen technischen Aufwandes für die Entriegelung der Kipplager nicht im vollen Umfang verwirklicht.

Im Einsatz mit Maschinensystemen, also auf dem Acker, können jedoch zwei Kipplagerstecker dauernd geöffnet bleiben und der Kippvorgang kann über die Motorhydraulik vom Traktor eingeleitet werden.

Für das Öffnen und Schließen der Bordwände sind zwei Systeme vorgesehen. Das mechanische System ist vom Kippvorgang abhängig und kann mit demselben öffnen bzw. schließen. Das hydraulische System ist vom Kippvorgang unabhängig und kann wahlweise nach beiden Seiten öffnen und schließen.

Beide Systeme sollen als Zusatzeinrichtungen nachrüstbar sein, d. h. der Anhänger wird mit Bordwandverschlüssen ausgerüstet. Beim Einbau eines der beiden Systeme werden an der gewünschten Öffnungsseite die Bordwandverschlüsse

geöffnet, dadurch entsteht die Funktionsbereitschaft der automatischen Öffnung.

Mit dem am Anhänger vorhandenen Anschluß zur Motorhydraulik ist unter den erläuterten Bedingungen eine Bedienung durch 1 Ak vom Fahrersitz des Traktors möglich.

2.2. Nutzmassequotient

Der Nutzmassequotient ist das Verhältnis Nutzmasse/Leermasse, er soll bei einem 5-t-Traktor-Kipphanhänger mindestens 2,8 betragen. Das hieße bei einer Nutzmasse von 5000 kg eine Leermasse von 1785 kg. Die Leermasse des THK 5 trägt mit kombinierter Hydraulik- und Bremsanlage 2070 kg. Diese hohe Leermasse ergab sich insbesondere wegen der vom Bedarfsträger geforderten soliden Ausführung mit hoher Lebensdauer.

Entsprechend den Anforderungen der Landwirtschaft an Transportfahrzeuge erscheint es ratsamer, einer Robustheit das Primat zu geben, als auf allzu ausgeprägten Leichtbau Wert zu legen. Die jahrelange Erprobung und der Einsatz von mehreren tausend Anhängern in der Landwirtschaft bestätigen diese Tendenz eindeutig.

Die Erhöhung der Maximalgeschwindigkeit für landwirtschaftliche Transporte mit Traktoren von 20 auf 30 km/h erbrachte eine Steigerung des Transportwertes von 100 auf 150 tkm/h. Eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h setzt ein solides Fahrwerk voraus, insbesondere deshalb, weil die Maximalgeschwindigkeit des THK 5 bei geeigneten Achsen und Reifen unter Verringerung der Nutzmasse noch weiter erhöht werden soll, um den Fahrbetrieb mit LKW zu gewährleisten.

2.3. Bereifung

Entgegen den agrotechnischen Forderungen, die einen Niederdruckreifen vorsehen, um Fahrwiderstand und spezifischen Bodendruck gering zu halten, wird die laufende Serie noch mit Hochdruckreifen 8.25-20 ausgestattet.

Der THK 5 soll nach Abschluß der Entwicklung von Niederdruckreifen 12.50-20 mit diesen ausgerüstet werden.

2.4. Bremsen

Gemäß § 46 der StVZO ist der Anhänger mit einer Betriebsbremse und einer Feststellvorrichtung auszurüsten. Die agrotechnische Forderung sieht eine Druckluftbremsanlage vor.

* VEB Fahrzeugwerk Waltershausen

¹ Ausführliche technische Einzelheiten in „Kraftfahrzeugtechnik“ H. 10/1965