

Deutsche Demokratische Republik

Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin
Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

Prüfbericht Nr. 356

**4t-Traktorenanhänger Typ TK 4 mit
hydraulischer Kippeinrichtung**

VEB Landmaschinenbau Rathenow



4 t-Traktorenanhänger Typ TK 4 mit hydraulischer Kippeinrichtung

Bearbeiter: Ing. G. Th. Zaunmüller

Beschreibung

Der 4 t-Traktorenanhänger TK 4 mit hydraulischer Kippeinrichtung des VEB Landmaschinenbau Rathenow ist ein drehschemelgelenkter, gefederter Anhänger mit Luftbereifung. Der Anhänger hat Vollprofilachsen $\square 55$ mm, die mittels Federbrieden mit den Scheuerblatffedern verbunden sind.

Die Vorderachse ist mit einer offenen Innenbackenbremse ausgerüstet, deren Betätigung durch Auflauf erfolgt. Das Fahrzeug ist mit einer Zuggabel und am Heck mit einer automatischen Anhängerkupplung ausgestattet.

Für die Längsträger des Fahrgestells sind Normalprofile und für die Querträger, mit einer Ausnahme, abgekantete U-Profile verwendet worden. Zur Aufnahme der beim Kippvorgang als Einzelast wirkenden Zuladung ist der Längsträgerverband in den Angriffspunkt des vorderen hydraulischen Arbeitszylinders durch abgekantete U-Profile als Querträger verstärkt. Die Kippлагertaschen sind an den Längsträgern angeschweißt. Der Reserveradhalter ist unterhalb der Fahrgestelllängsträger befestigt.

Durch den Kugellenkkrans ist das Drehgestell mit dem Fahrgestell fest verbunden. Zur Aufnahme der Scheuerblatffedern sind an den Längsträgern Federlager und Federgleitschuhe mit Stützböcken und am Drehgestell Federlager und Federgleitschuhe ohne Stützböcke angeschweißt.

Der Kipprahmen der Kippbühne ist in Leichtbauweise ausgeführt. Für die Haupt- und Querträger sowie die seitliche Bühnenbegrenzung und deren Absteifung werden abgekantete U- und Winkelprofile verwendet.

Die beiden Hauptträger, die beiderseits verjüngt sind, werden an den Angriffspunkten der hydraulischen Arbeitszylinder durch paarige Querträger mit Verstärkungen und einem Mittelquerträger miteinander verbunden. Die seitliche Begrenzung durch U-Profile wird an den Längsträgern abgesteift. Der Kipprahmen ist über je zwei Kipplager auf den Hauptträgern abgestützt. An den Angriffspunkten der Kipplager sind die Hauptträger verstärkt. Die Kipplager werden durch Steckbolzen gesichert. Die Kippbühne ist mit einem seitwärts zum Schüttprofil abgebogenen Stahlblechboden versehen. Die Bordwände sind ebenfalls aus Stahlblech hergestellt.

Am Heck des Fahrgestells ist der Hydraulik-Ölbehälter mit Handpumpe montiert. Die hydraulische Kippeinrichtung gestattet, die Kippbühne von Hand nach zwei Seiten abzukippen. Wahlweise kann die Kippanlage mittels Traktorenhydraulik betätigt werden. Der Anhänger ist gemäß der StVZO mit einer elektrischen Anlage ausgerüstet.

Technische Daten:

Eigenmasse		1620 kg
Nutzlast		4000 kp
Zulässige Gesamtmasse		5620 kg
Zulässige Achslast		
vorn		2734 kp
hinten		2886 kp
Bereifung: 7.50 — 20	nach	DIN 7805
Felgen: 5.00 S — 20	nach	DIN 7820
Reifendruck		4,75 at.
Zulässige Höchstgeschwindigkeit		20 km/h
Abmessungen		
Gesamtlänge		6050 mm
Gesamtbreite		2100 mm
Gesamthöhe		1650 mm
Ladelänge		4500 mm
Ladebreite		2000 mm
Bordwandhöhe		400 mm
Ladehöhe		
unbeladen		1250 mm
beladen		1210 mm
Kippwinkel		50° beidseits
Bordwandstärke		2 mm
Bodenstärke	Stahlblech	3 mm
Spurbreite		1500 mm
Achsstand		2950 mm
Federstützmaß		1000 mm
Ausrüstung		
Lenkung: Drehschemel/Kugellenkkrans	nach	TGL 39—209
Achsen: Vollprofilachsen \square 55 mm Typ T 4	nach	TGL 5050
Federn: Scheuerblatt Typ T 4	nach	TGL 5049
Bremsen: Auflauf auf die Vorderräder wirkend, offene Innenbackenbremse		
Zuggabel: mit Auflaufbremse AB I/II 5—6	nach	TGL 39—316

Zusatzeinrichtung

Reserverad

1 Stck.

Vorlegekeile

nach TGL 9621

2 Stck.

Hydraulische Kippeinrichtung mit 2 Arbeitszylindern

Anschlußleitungen und Kupplungen für die Schlepperhydraulik

Pumpenhebel (Rohr)

1 Stck.

Anhängekupplung: (selbsttätig) Typ UKU II A

nach TGL 5048

Beleuchtungs-ausrüstung: nach der StVZO vom 4. 10. 1956

Industrieabgabepreis

6620,- DM

Bild 1

Verwindungssteife des
4t-Traktorenanhängers

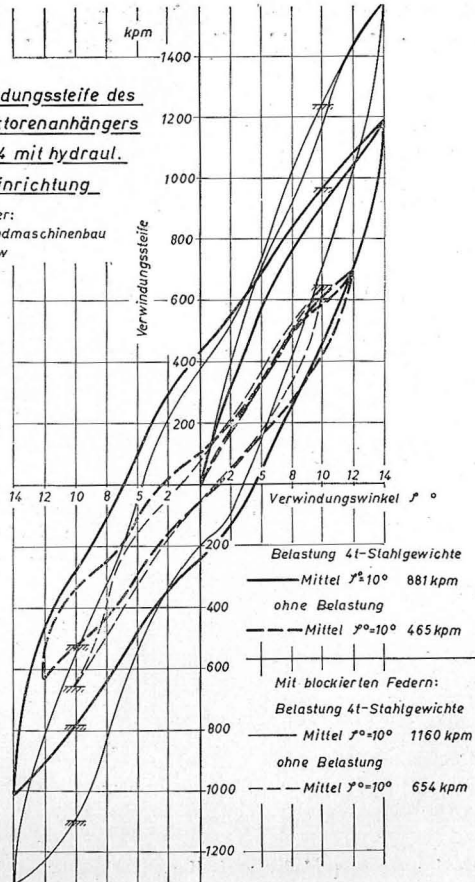
Typ TK4 mit hydraul.

Kippeinrichtung

Hersteller:

VEB Landmaschinenbau

Rathenow



Prüfung

Funktionsprüfung

Der Nutzladequotient beträgt bei dem Anhänger 2,51. Bei einem Lenkeinschlag von 90° nach rechts trat ein Verdrehen der Bühne von $11^\circ 22'$ und nach links $7^\circ 24'$ auf.

Das bei 10° Verwindungswinkel gemessene mittlere Verwindungsmoment beträgt 881 kpm und mit blockierten Federn 1160 kpm. Im Bild 1 ist der Verlauf der Verwindungskräfte in Abhängigkeit von dem Verwindungswinkel dargestellt.

Die mittlere Bremsverzögerung des Anhängers mit Nutzlast liegt bei $2,40 \text{ m/s}^2$ und ohne Nutzlast bei $3,30 \text{ m/s}^2$. Die Ergebnisse der Federwegmessung sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1
Messung der Federwege

Einsatzbedingungen	Geschwindigkeit km/h	mittlere Fallhöhe mm	Federung positiv mm	maxim. Rückfed. mm	Rüstzustand
Hindernisbahn	6	180	42	46	mit Nutzlast
schlechter Landweg	17,5	—	39	47	mit Nutzlast
Hindernisbahn	6	180	20	68	ohne Nutzlast
schlechter Landweg	17,5	—	39	73	ohne Nutzlast

Tabelle 2
Standicherheit des Anhängers

Rüstzustand	Neigung der Grundfläche	Stand- sicherheit	Kippwinkel
Hand-Hydraulik mit Nutzlast beladen Dreipunktstellung, geschlossene Bordwände	eben	Übergang von stabil zu labil	16°
mit Nutzlast beladen, offene Bordwand	8° seitlich	stabil	50°
Schlepper-Hydraulik mit Nutzlast beladen, offene Bordwand	8° seitlich	stabil	50°

Die Anstrichdicken am Fahrgestell und Drehgestell schwanken zwischen 60 und 210μ mit einem Kennwert „1“.

Die Anstrichdicken am Bühnenaufbau schwanken zwischen 60 und 150 μ , ebenfalls mit einem Kennwert „1“.

Die Überprüfung der Beschlag- und Aufbauteile ergab, daß diese eine genügende Qualitätsausführung aufwiesen. Gemäß der ASAO 361, § 13 ist ein Auftrittbügel vorzusehen.

Die Standsicherheit beim Kippvorgang ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Die gesamte Entladezeit setzt sich folgendermaßen zusammen:

	hydr. Kippeinrichtung Hand [s]	Schlepper [s]
aufwärts: Entsichern der Kippbühne	7	7
Lösen der Spannkette	15	15
Entriegeln und Öffnen der Bordwand	17	17
Pumpenhebel an der Pumpe ansetzen	15	—
Kippen der Kippbühne	120	18
abwärts: Rücklauf der Kippbühne	39	59
Schließen u. Verriegeln der Bordwand	29	29
Sichern der Kippbühne	12	12
Pumpenhebel von der Pumpe absetzen	22	—
Spannen der Spannkette	22	22

Die Entladezeit beträgt insgesamt: ~ 5 min ~ 3 min

Der Druckverlauf während des Kippvorganges ist in Bild 2 dargestellt.

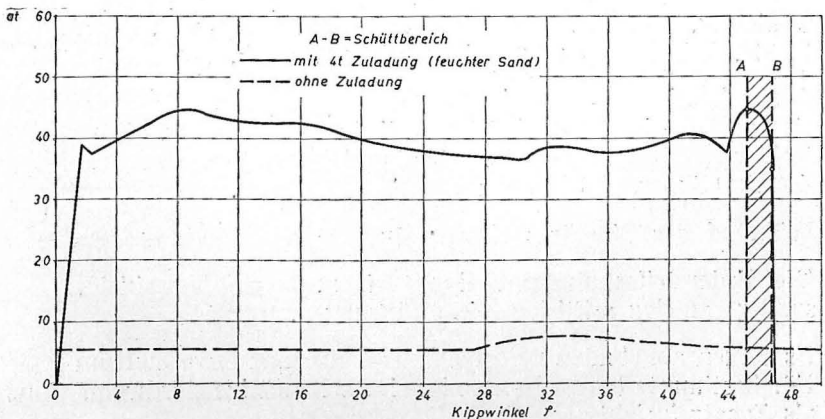


Bild 2: Druckverlauf über dem Kippwinkel

Die Fahrwiderstände sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3

Fahrwiderstände auf verschiedenen Fahrbahnen

Fahrbahn	Fahrwiderstände	
	mit Nutzlast [kp]	ohne Nutzlast [kp]
ebene Betonstraße	213	154
Prüfbahn sandiger Lehm bei einer Feuchtigkeit von 14—18% (sandiger Lehm 32,5% Porenvolumen)	416	201
Prüfbahn Ton bei einer Feuchtigkeit von 14—18% (Ton 41,2% Porenvolumen)	325	186

Der theoretische spezifische Bodendruckvergleichswert beträgt
 bei beladenem Anhänger 0,72 kp/cm²
 bei leerem Anhänger 0,20 kp/cm².

Einsatzprüfung

Die Dauerstandsprüfung auf Verwindung wurde mit 10 600 Lastwechseln ohne Beanstandungen durchgeführt.

Die Dauerstandsprüfung auf der Hindernisbahn mit 10 436 Lastwechseln verlief ohne Beanstandungen. Während des Einsatzes wurden befördert:

Stallung, Getreide, Hackfrüchte, Futtermittel, Stroh, Erde, Asche, Kohle, Scheideschlamm, Mineraldünger, Kalk, Mais, Rübenblatt, Jauche, Splitt und Holz.

Es wurden die für landwirtschaftliche Einsatzverhältnisse charakteristischen Wege befahren. Als Zugmittel wurden die Radtraktoren Zetor 50 Super, RS 14/36 und RT 315 benutzt.

Während des Einsatzes traten folgende Beanstandungen auf.

Die Federgleitschuhe unterliegen einem hohen Verschleiß, insbesondere an den seitlichen Federführungen.

Es fehlen abnehmbare Bordwandaufsätze mit etwa 300 mm Höhe. Für bestimmte Ernteprozesse ist eine selbsttätige Bordwandöffnung als Zusatzeinrichtung erforderlich.

Die Schlitzabdeckung muß durchgehend auch die Bordwandscharniere abdecken.

Für bergiges Gelände ist die Bremswirkung nicht ausreichend.

Die Sicherung der Befestigungsschrauben des Drehkranzes ist ungenügend.

Das Nachfüllen von Hydrauliköl ist erst nach Entfernen der Druckleitung an der Pumpe möglich.

An der Hydraulikpumpe bricht der untere Zapfen des Kugelbolzens ab. Der Einbau eines Sicherheitsventils o. ä. ist erforderlich, um bei Schaltfehlern das Auseinanderpressen des Ölbehälters zu vermeiden.

Am Anhänger fehlt eine Blinkanlage gemäß der StVZO.

Die Zugstange ist ungenügend gedämpft; sie weist ein zu großes Spiel auf.

Die Reserveradaufhängung ist durch mangelhaft ausgeführte Schweißung gebrochen.

Beurteilung der Einstellmöglichkeiten während des Einsatzes:

Die Einstellmöglichkeiten der Bremsen sind ausreichend. Die Einstellung der Anhängerzuggabel ist durch den Kraftspeicher gegeben. Die Höheneinstellung der Zuggabel und die Einstellung der Auflaufbremse kann bequem durchgeführt werden.

Die Kippeinrichtung des Anhängers kann mit der Hydraulikanlage des RS 14/36, RT 315, RT 325 und RT 330 betätigt werden. Traktoren, deren hydraulische Anlagen mit Getriebeöl arbeiten, sind für die Betätigung der Kippeinrichtung des Anhängers nicht zu verwenden. Die Wartungs- und Pflegestellen sind leicht und bequem zugänglich. Für das Abschmieren des Anhängers (ohne Radnabenlager) werden ca. 11 min benötigt.

[Auswertung

Der Nutzwertquotient des Anhängers TK 4 ist ausreichend. Die Werksunterlagen ergaben gegenüber dem Prüfobjekt keine Abweichungen. Die Bedienung des Anhängers ist in der Bedienungsanleitung nicht ausführlich genug erläutert. Besonders das Anschließen an die Schlepperhydraulik und das Umschalten für Hand- und Motorhydraulik bedarf einer ausführlichen Beschreibung.

Die Abmessungen der Ladebühne und Spurweite entsprechen der TGL 8396 für landwirtschaftliche 5 t-Anhänger, jedoch nicht die Ladefähigkeit.

Auf Grund der Prüfungsergebnisse der Standverwindung ist eine Verringerung der Querschnittfestigkeit des Anhängers durch konstruktive Änderung unzulässig. Die Standsicherheit des Anhängers beim Kippvorgang ist ausreichend. Die Entladezeiten sind in beiden Varianten als günstig anzusehen. Jedoch sind die angeführten Mängel der hydraulischen Kippeinrichtung zu beseitigen.

Das Verwindungsmoment ist als gut zu bezeichnen.

Die ermittelten Werte der mittleren Bremsverzögerung genügen der StVZO vom 4. 10. 1956.

Die Ergebnisse der Federwegmessung entsprechen den durch die TGL 5049 vorgegebenen Feder-Kennlinien. Wenn auch ein sehr guter Kennwert beim Anstrich zu verzeichnen ist, so ist doch auf eine gleichmäßige Anstrichstärke zu achten. Besonders ist der Farbfilm der Vorstreichfarbe nur dünn aufzutragen, um die Dehnbarkeit des gesamten Anstriches zu verbessern. Die Entrostung ist sorgfältiger durchzuführen.

Die Beschlag- und Aufbauteile sind entsprechend der ASAO 361 § 13 zu ergänzen.

Die Fahrwiderstände und die Bodendruckvergleichswerte liegen innerhalb der zulässigen Grenzen.

Folgende Beanstandungen traten auf:

Die Sicherung der Befestigungsschrauben des Drehkranzes reicht nicht aus. Das Nachfüllen von Hydrauliköl ist erst nach Entfernen der Druckleitung an der Pumpe möglich. Am Anhänger fehlt eine elektrische Blinkanlage. An der Hydraulikpumpe brach der untere Zapfen des Kugelbolzens ab.

Für die Weiterentwicklung des Anhängers wird folgendes empfohlen: An den Bordwänden sind Halterungen anzubringen, um Bordwand-aufsätze (ca. 300 mm) benutzen zu können. Diese Aufsätze sollten zweckmäßig vom gleichen Betrieb gefertigt werden.

Die Möglichkeit zur Anbringung einer einseitigen selbsttätigen Öffnungs- und Schließvorrichtung der Bordwände sollte vorgesehen werden.

Die Schlitzabdeckung sollte auch die Bordwandscharniere überdecken.

Beurteilung

Der Traktorenanhänger Typ TK 4 des VEB Landmaschinenbau Rathenow ist für landwirtschaftliche Transporte einsetzbar.

Der Einsatz des Anhängers wird durch unzweckmäßige Befestigung des Drehgestells am Rahmen, durch ungenügende Auslegung der Federaufhängung, durch unzureichende Auslegung der hydraulischen Kippeinrichtung und durch die Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit auf 20 km/h eingeschränkt.

Der Anhänger Typ TK 4 ist für den Einsatz im ebenen Gelände der Landwirtschaft der DDR „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 30. 5. 1963

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

gez. A. Bischof

gez. M. Koswig