

Planierung des Bodens zwischen den Bäumen, zum Furchenziehen und zur Bearbeitung des Bodens nach dem Pflügen). In den Baumschulen wird er zusammen mit einem Pflug zum Setzen oder Häufeln der Jungpflanzen verwendet. Für Transportarbeiten mit dem T 4 K 10 wurde ein kipparer Sattelanhänger mit einer Tragfähigkeit von 1000 kg geschaffen; er wird hydraulisch betätigt. Bei Waldarbeiten dient er zum Antrieb der Seiltrommel. Beide Achsen besitzen Fahruntersbrecher, wodurch der Antrieb von Generatoren möglich ist.

Ein Allradantrieb gestattet die optimale Ausnutzung der Zugkraft. Die Masseverteilung entspricht den Grundsätzen, wie sie für Traktoren mit gleichgroßen Antriebsrädern allgemein anerkannt sind (65 % auf die Vorder- und 35 % auf die Hinterachse). Dadurch bestehen weitaus größere Möglichkeiten für die Belastung der Hinterachse mit Anhängegeräten und -maschinen, ohne dabei die Steuerfähigkeit des Traktors durch übermäßige Entlastung der Vorderachse zu beeinträchtigen.

Um den Wendehalbmesser möglichst klein zu halten und um eine weitestgehende Übereinstimmung der vorderen und hinteren Spur zu erzielen, ist die Steuerung des Traktors so gelöst, daß Vorder- und Hinterräder gleichzeitig geschwenkt werden. Dazu besitzt er hinter dem Getriebekasten ein Gelenk.

Damit der T 4 K 10 auch mit Anhängegeräten arbeiten kann, wurde eine Dreipunkt-Anhängevorrichtung geschaffen. Sie befindet sich hinter dem Fahrersitz. Alle Geräte können vom Fahrersitz aus hydraulisch betätigt werden.

Mit dieser Ausrüstung ist eine große Aktionsfähigkeit des T 4 K 10 gewährleistet, was ökonomisch gesehen für die Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Landwirtschaft wesentliche Vorteile bringt.

Der Kleintraktor wird in verschiedenen Ausführungen hergestellt, bei denen die Besonderheiten der Einsatzgebiete und der einzelnen landwirtschaftlichen Arbeiten berücksichtigt werden. Der Typ T 4 K 10 stellt die Standardausführung dar. Der Typ TN 4 K 2 10 ist für die Arbeit mit speziellen Anbau-

und Anhängegeräten bestimmt, während der Typ TH 4 K 2 10 besonders für Arbeiten am Hang ausgelegt ist.

Beschreibung der wichtigsten Bauteile

Der Traktor hat einen Zweitakt-Einzyylinder-Dieselmotor mit hoher Drehzahl, der luftgekühlt und mit Umkehrspülung versehen ist. Der geteilte Motorblock ist so gestaltet, daß an beiden Seiten Durchlaßkanäle für den Übertritt der Luft aus dem Block in den Zylinder vorhanden sind. Das Kanalsystem im Zylinder besteht aus 2 Spülkanälen und einem Auspuffkanal. Der Brennraum ist eine Wirbelkammer im Zylinderkopf. Zum leichteren Anlassen des Motors ist im Zylinderkopf eine zusätzliche Zündvorrichtung (Glühkerze) eingebaut. Das Anlassen erfolgt mit Starter oder Kurbel. Der Motor ist mit Leistungsregler versehen. Zur Schmierung des Motors dient eine Schmierpumpe, die ohne Ventile und Federn arbeitet. Ansaugen und Ausstoßen werden über einen Schieber gesteuert, der einen sicheren Betrieb gewährleistet. Die Luft wird über einen Ölbad-Luftfilter angesaugt. Das Getriebe weist vier Vorwärts- und ebensoviel Rückwärtsgänge auf.

Fahrgeschwindigkeiten:

vorwärts 2,1, 4,6, 6,1 und 15,0 km/h;
rückwärts 1,6, 3,6, 4,7 und 11,5 km/h.

Das Fahrzeug besitzt auf allen vier Halbachsen Innenbackenbremsen, so daß die Bremsleistung sehr hoch liegt.

Die Antriebswelle für die Geräte kann entweder in Abhängigkeit von der Drehzahl des Motors (750 min⁻¹) oder von der Fahrgeschwindigkeit des Traktors arbeiten.

Bei dem beschriebenen Kleintraktor handelt es sich um den Grundtyp T 4 K 10. Gegenwärtig werden Sonderausführungen für Spezialzwecke entwickelt, deren Fertigung bevorsteht.

Für die hydraulische Betätigung besteht ein gesonderter Ölkreis mit einem Ölbehälter, der ein Fassungsvermögen von 2,8 l Öl hat. Die Zahnradpumpe erreicht bei einem Arbeitsdruck von 5 at eine Förderung von 8 l/min. A 5678

Internationale Standardisierung des Dreipunktanbaues im Rahmen des RGW

Ing. W. PFLÜGER, KOT*

Seit einer Reihe von Jahren beschäftigt man sich im internationalen Maßstab sowohl innerhalb der ISO¹ als auch des RGW² u. a. mit der Ausarbeitung von Empfehlungen, die eine maßliche und funktionelle Zuordnung aller Anbaulandmaschinen an alle Radtraktoren mit Dreipunktaufhängung gewährleisten sollen. Mit Ausnahme des 1958 erschienenen DIN-Blattes 9674 und der im wesentlichen daraus abgeleiteten TGL 33-58101 enthalten jedoch alle bisher bekannten Standardwerke und Empfehlungen nur die Festlegung der Anschlußmaße zwischen Traktor und Gerät, nicht jedoch irgendwelche Angaben über die notwendige kinematische Auslegung der Dreipunktaufhängung zur Erfüllung der vielfältigen funktionellen Anforderungen. In den genannten DIN- bzw. TGL-Blättern wird neben den Anschlußmaßen die Kinematik des Dreipunktsystems durch Festlegung der Anlenkpunkte am Traktor und der Lenkerlängen bestimmt. Diese Verfahrensweise ist zweifellos vor allem für den Gerätekonstrukteur insofern vorteilhaft, als er sich stets ein eindeutiges Bild über die Bewegungsverhältnisse des Anbaugerätes relativ zum Traktor machen kann. Von einigen Ländern wurde jedoch die genaue Fixierung der maßlichen

Verhältnisse mit der Begründung abgelehnt, daß hierbei die Konstruktionsfreiheit des Traktorenbauers zu stark eingeschränkt würde. In Anerkennung dieser Kritik wurde im Rahmen des RGW unter Mitarbeit der VRB, CSSR, DDR, FVR, RVR, UdSSR, UVR (DDR als Koordinator) in den Jahren 1961 bis 1964 eine Empfehlung über die Auslegung der Dreipunktaufhängung ausgearbeitet und im März 1965 von der Ständigen Kommission Maschinenbau des RGW bestätigt (RS 38-63 mit Ergänzungen von 1965). Die Notwendigkeit einer derartigen Arbeit ergab sich neben dem Wunsch nach größerer Konstruktionsfreiheit auch noch daraus, daß in den bisher bestehenden Standardwerken die besonderen Belange der modernen Regelhydraulik, des Einsatzes einer standardisierten Gelenkwelle mit Schutz für Anbaugeräte und die allgemeine Tendenz der Entwicklung leistungsstärkerer Traktoren mit entsprechend größeren Dimensionen nicht oder nur ungenügend berücksichtigt wurden.

Die gesamte Empfehlung untergliedert sich in drei Hauptabschnitte:

1. Anschlußmaße zwischen Traktor und Landmaschine
2. Kinematisches Schema der Dreipunktaufhängung
3. Koordinaten der Tragachse relativ zur Zapfwelle und zu den nächstbenachbarten Traktorenteilen in höchster Hochstellung.

* Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau Leipzig (Direktor: Dr.-Ing. H. BEICHEL)

¹ ISO = International Organization for Standardization

² RGW = Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe

1. Anschlußmaße zwischen Traktor und Landmaschine

Unter Berücksichtigung des Im- und Exportes von Traktoren und Landmaschinen von und nach westeuropäischen Ländern war es notwendig, eine weitestgehende Übereinstimmung mit den im ISO-Dokument 129 hierzu enthaltenen Abmessungen herbeizuführen. Entsprechend der Formulierung dieses Dokuments wurden nur die Abmessungen der Kategorie II berücksichtigt.³ Der Gültigkeitsbereich der RGW-Empfehlung erstreckt sich auf Rad- und Kettentraktoren der Zugkraftklassen von 0,6 bis einschließlich 2,0 Mp.

Die gesetzliche Fixierung dieser international abgestimmten Abmessungen für den Bereich der DDR erfolgte in Form des DDR-Standards TGL 33-58101, der einer geringfügigen Überarbeitung bedarf, da die z. Z. vorliegende Ausgabe von 1963 noch nicht in vollem Umfang den 1965 verabschiedeten Ergänzungen zur RGW-Empfehlung RS 38-63 entspricht.

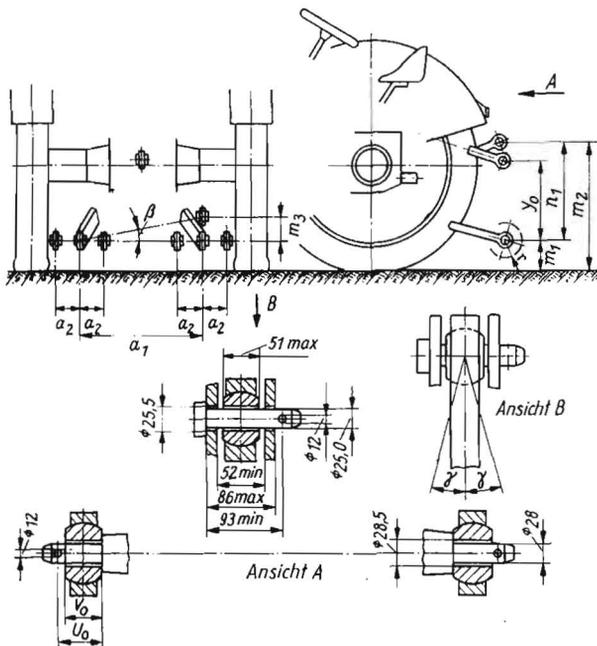
Erläuterungen zu den in Bild 1 mit Buchstaben bezeichneten Abmessungen⁴

$a_1 = 700 \pm 100$ mm

In der DDR wurden Untersuchungen darüber angestellt, ob es möglich ist, im Interesse einer rationellen Fertigung nur eine Tragachslänge zu verwenden. Wegen des geringeren Materialaufwandes sollte dabei der kleinen Tragachslänge entsprechend Kategorie I der ISO der Vorzug gegeben werden. Es ergab sich, daß die kleine Tragachse durchaus auch für größere Anbaupflüge verwendet werden kann, wenn der horizontale Abstand zwischen den unteren Anlenkpunkten zur Erzielung der richtigen Konvergenz der unteren Lenker auch bei leistungsstärkeren Traktoren klein genug gehalten werden kann.

Die Erreichung des Furchenanschlusses bei unterschiedlichen Traktor-Spurweiten von z. B. 1250, 1500 und 1750 mm ist bei entsprechender Anordnung der gekräpften Tragachse am Pfluge allein durch deren Drehung möglich, so daß auf die bei der größeren Tragachslänge mögliche größere Horizontalverschiebung verzichtet werden kann. Die sich bei Drehung der gekräpften Tragachse durch den Wegfall der zusätzlichen Querverschiebung ergebenden Veränderungen des Anlagedruckes können ohne wesentliche Verschlechterung der Arbeitsqualität in Kauf genommen werden. Im Bedarfsfall kann ein zu hoher Anlagedruck vom Gerätekonstrukteur durch seitliche Versetzung des oberen Kopplungspunktes beseitigt werden. An den neueren Anbaupflügen der DDR-Produktion ist die Tragachse aus den geschilderten Gründen, und um die Bedienung zu vereinfachen, quer zur Fahrtrichtung nicht mehr verschiebbar.

Bild 1. Anschlußmaße an der Dreipunktaufhängung, gültig für alle Traktoren der Zugkraftklassen 0,6 bis einschlt. 2,0 Mp und dazugehörige Landmaschinen (Anmerkung: Die Anbaugeräte sind so zu konstruieren, daß die Kopplungspunkte in Arbeitsstellung senkrecht übereinander stehen)



Bei der Projektierung von neuen Traktoren wird in der DDR die Einführung der einheitlichen kleinen Tragachse durch entsprechende Anordnung der unteren Anlenkpunkte berücksichtigt.

Aus den angeführten Gründen ist im DDR-Standard TGL 33-58101 festgelegt, daß bei Anbaupflügen wegen der hierbei wichtigen Konvergenz der unteren Lenker grundsätzlich und bei allen anderen Anbaugeräten vorzugsweise $a_1 = 728$ mm anzuwenden ist. Die Ausnutzung des in der RS 38-63 auf Forderung einiger Länder festgelegten Toleranzbereichs ist nur in begründeten Ausnahmefällen zulässig, wobei sich die Seitenbeweglichkeit der Tragachse entweder nach innen oder nach außen entsprechend verringert.

$a_2 \approx 125$ mm; bezogen auf Tragachsenlängen von $a_1 = 800$ mm für die Beweglichkeit nach außen und von $a_1 = 700$ mm für die Beweglichkeit nach innen.

$y_0 = 460$ mm; für schwere Pflüge (ohne Zapfwellenantrieb) ist in begründeten Ausnahmefällen eine Koppelhöhe von $460 + 100$ mm zulässig. (Bei zapfwellengetriebenen Anbaugeräten würde eine größere Koppelhöhe als 460 mm eine zu starke Abwinkelung der Gelenkwelle in höchster Hochstellung ergeben!)

$m_1 \approx 100$ mm; jedes geräteseitige Kugelgelenk muß bei entsprechender Einstellung an den Hubstangen eine vertikale Beweglichkeit von mindestens 100 mm besitzen („mechanische Schwimmstellung“).

$\beta \approx 10^\circ$; bezogen auf eine Tragachslänge von $a_1 = 800$ mm und auf eine vertikale Verschiebung sowohl des rechten als auch des linken Kugelgelenks. Es handelt sich hierbei um den Neigungseinstellbereich der Tragachse quer zur Fahrtrichtung zum Ausgleich der unterschiedlichen Furchentiefen durch Hubstangen.

$\gamma \approx 20^\circ$; freier Schwenkwinkel des oberen Lenkers zur Längsachse des Traktors oder Gerätes.

$r \approx 60$ mm; sphärischer Freiraumradius um jeden geräteseitigen Kopplungspunkt.

$v_0 = 45$ oder 38 mm; die Breite des Kugelgelenks an den unteren Lenkern wird auf Grund einer seit Jahren laufenden Serienproduktion von der UdSSR und der VRB zunächst weiterhin mit 38 mm ausgeführt, während alle übrigen Länder die mit der ISO-Empfehlung identische Kugelbreite von 45 mm verwenden.

$u_0 = 50$ oder 45 mm (in der DDR nur 50 mm); Begründung analog zum vorhergehenden Punkt.

$m_1 \approx 80$ mm; der geringste Abstand der unteren Kopplungspunkte von der Aufstandsfläche („tiefste Tiefstellung“) wird zum Ausgleich von Nickbewegungen des Traktors benötigt.⁵ Das angegebene Maß kann durch Veränderung der Lage der Hubarme relativ zur Hubwelle oder durch Verstellung der Hubstangenlänge erreicht werden.

$m_2 = 950 + 50$ mm; der größte Abstand der unteren Kopplungspunkte von der Aufstandsfläche („höchste Hochstellung“) kann ebenfalls durch Veränderung der Lage der Hubarme oder durch Verkürzung der Hubstangen erreicht werden.

Eine Vergrößerung dieses Maßes gegenüber der ISO-Empfehlung ($m_2 = 890$ mm/min) ist deswegen notwendig, weil unter Berücksichtigung der Regelhydraulik die Tragachshöhen an den Anbaupflügen zur Erreichung eines tiefliegenden idellen Führungspunktes allgemein etwas höher liegen als bei freipendelnden Pflügen und weil durch die Kinematik bedingt bei Verwendung einer kleinen Koppelhöhe von $y_0 = 460$ mm die Aushubhöhe des Gerätes bei gleichem Hub geringer ist als bei Verwendung größerer Koppelhöhen. In beiden Fällen muß die höchste Hochstellung zur Gewährleistung einer ausreichenden Transport-Bodenfreiheit größer sein als in der ISO-Empfehlung angegeben. Die Begrenzung der höchsten Hochstellung nach oben durch Angabe einer Toleranz ist notwendig, um beim Ausheben zapfwellengetriebener Anbaugeräte den zulässigen Schwenkwinkel der Gelenkwelle nicht zu überschreiten.

$n_1 \approx 750$ mm; die von der ISO empfohlene Hubhöhe von 600 mm/min. ist im Rahmen der RGW-Länder nur für Traktoren der 0,6-Mp-Zugkraftklasse zulässig. Für die Zugkraftklasse 0,9 bis 2,0 Mp ist eine Vergrößerung der Hubhöhe notwendig, weil beim Fahren außerhalb der Furche (breitere Reifen, Kettentraktor) die Tragachse in Arbeitsstellung relativ zum Traktor tiefer liegt als beim schräg in der Furche fahrenden Traktor und somit der Pflug zur Erreichung einer genügenden Transporthöhe über einen größeren Bereich ausgehoben werden muß.

³ Bisher: Kategorie I gültig für Traktoren bis zu einer Zugkraft von 2500 Pfund ≈ 1133 kp; Kategorie II für Traktoren mit einer Zugkraft von mehr als 2500 Pfund

⁴ Siehe hierzu auch Begriffsbestimmungen unter 3 und 5

⁵ Der Anbaupflug soll seine gewünschte Lage im Boden unbeeinträchtigt von den Nickbewegungen des Traktors beibehalten können

2. Kinematisches Schema der Dreipunktaufhängung

Während über die vorher beschriebenen, reinen Anschlußmaße bereits im Jahre 1962 eine Übereinstimmung erzielt werden konnte, war zur Erarbeitung eines alle beteiligten Länder befriedigenden kinematischen Schemas ein wesentlich längerer Zeitraum erforderlich.

Die endgültige und anschließend beschriebene Lösung dieser Aufgabe erfolgte erst im Sommer 1964.

Der Gültigkeitsbereich erstreckt sich auf mit Regelhydraulik ausgerüstete Radtraktoren der Zugkraftklassen von 0,6 bis einschließlich 2,0 Mp, außer Spezialtraktoren.

Es erwies sich als unmöglich, für Rad- und Kettentraktoren ein gemeinsames Schema zu entwickeln, weil die Lage des ideellen Führungspunktes sowohl in der Vertikal- als auch in der Horizontalebene bei beiden Grundtypen völlig verschieden sein muß. Die Erarbeitung eines kinematischen Schemas der Dreipunktaufhängung für Kettentraktoren muß Inhalt einer weiteren Aufgabe sein.

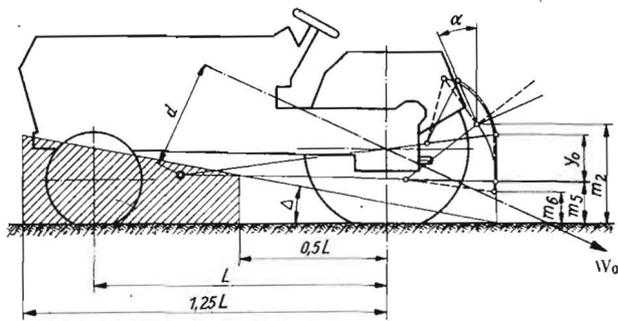


Bild 2. Kinematisches Schema der Dreipunktaufhängung in der Vertikalebene

Entsprechend der Aufgabenstellung war eine Empfehlung zu erarbeiten, die sich auf zukünftig zu entwickelnde Traktoren anwenden läßt. Es wurde eingeschätzt, daß in der Perspektive die notwendige Triebachsbelastung grundsätzlich durch Anwendung der Regelhydraulik erzeugt werden wird und daß es daher richtig ist, die Regelhydraulik und die sich daraus ableitenden Forderungen an das Dreipunktsystem zur Grundlage einer Perspektivempfehlung zu wählen. Unter diesem Gesichtspunkte ergeben sich als Hauptforderungen für den Einsatz von Anbaupflügen:

- Der ideelle Führungspunkt in der Vertikalebene muß so tief liegen, daß bei allen möglichen Bodenverhältnissen und Pflugkonstruktionen stets ein positives (rechtsdrehendes) „Einzugsmoment“ ($W_0 \cdot d$ in Bild 2) vorhanden ist;
- Hubhöhe und höchste Hochstellung müssen so bemessen sein, daß sowohl beim Fahren des Traktors außerhalb der Furche als auch mit den für die Erreichung eines tiefliegenden Führungspunktes notwendigen größeren Tragachs- und kleineren Koppelhöhen noch ausreichende Transporthöhen erreicht werden (hierzu Erläuterungen zu den Maßen m_2 und m_1 unter 1);
- die Lage des ideellen Führungspunktes in der Horizontalebene muß so gewählt werden, daß möglichst große Rückstell- und kleine Anlenkkräfte erreicht werden. Außer diesen speziell für Anbaupflüge wichtigen Forderungen ergibt sich noch:
- Wird ein beliebiges Anbaugerät mit der Zapfwelle angetrieben, so muß die Leistungsübertragung mit der gleichen standardisierten Gelenkwelle erfolgen können, die auch für zapfwellengetriebene Anhängemaschinen verwendet wird.

Unter Zugrundelegung dieser vier Hauptforderungen wurden umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, deren Ergebnis eine Empfehlung zur Auslegung des kinematischen Schemas der Dreipunktaufhängung war. Das Charakteristische dieser Empfehlung liegt darin, daß nicht mehr die Anlenkpunkte und Lenkerlängen, sondern nur die für die Arbeit der Anbaupflüge wichtige Lage des ideellen Führungspunktes maßlich fixiert wird. Das Vorhandensein einer Regelhydraulik

grundsätzlich vorausgesetzt, kann hierbei eine zur zusätzlichen Triebachsbelastung auf mechanischem Wege notwendige hohe Lage des ideellen Führungspunktes unberücksichtigt bleiben.

Erläuterungen zu den in Bild 2 und 3 mit Buchstaben bezeichneten Abmessungen

Die Lage des ideellen Führungspunktes wird unter Zugrundelegung einer Nenn-Tragachslänge von $a_1 = 700$ mm durch folgende Parameter definiert:

a) Vertikalebene (Bild 2):

$\Delta \leq 11^\circ$; die Untersuchungen ergaben, daß unter Voraussetzung ungünstiger Verhältnisse (geringe Pflugmasse, große Zugkraft, Neigungswinkel der Resultierenden des Bodenwiderstandes $= 0^\circ$) die für das Einzugsmoment maßgebliche W_0 -Linie minimal unter einem Winkel von $\approx 6^\circ$ zur Horizontalen liegt. Auf die geometrischen Verhältnisse an Traktoren verschiedenster Auslegungen umgerechnet, ergibt sich hieraus der angegebene rein konstruktive Grenzwinkel von $\Delta \leq 11^\circ$ mit dem Scheitelpunkt im Schnittpunkt der nach unten verlängerten Koppel mit der Aufstandsfläche.

Liegt der ideelle Führungspunkt auf oder unterhalb dieser Grenzlinie, dann ist mit Sicherheit unter allen Einsatzverhältnissen ein positives Einzugsmoment vorhanden. Die Ausnutzung der für den Einzug und guten Sitz des Pfluges nicht benötigten Vertikalkräfte für die zusätzliche Triebachsbelastung wird über die Regelhydraulik erreicht.

Um einen von den Nickbewegungen des Traktors möglichst unabhängigen, ruhigen Lauf des Pfluges zu erreichen, wäre es am günstigsten, wenn sich der ideelle Führungspunkt in der Mitte zwischen den beiden Achsen des Traktors befinden würde. Da aber auch hierbei eine gewisse Konstruktionsfreiheit gewährt werden muß, wurde festgelegt, daß sich der ideelle Führungspunkt im Bereich zwischen 0,5 bis 1,25 L bewegen soll, wobei L der Radstand des Traktors ist.

$y_0 = 460$ mm; beim Vorhandensein einer Regelhydraulik ist es möglich, mit einer einheitlichen Koppelhöhe von 460 mm zur Erreichung eines tiefliegenden ideellen Führungspunktes auszukommen (mit Ausnahme von sehr schweren Anbaupflügen⁶). Hierbei wird eine angenäherte Parallelbewegung der Anbaugeräte im Arbeitsbereich erreicht.

$m_2 = 400$ mm; bei der Konstruktion der Dreipunktaufhängung zugrunde zu legenden Wert. Es handelt sich hierbei um ein auf die Verbindungsgerade der beiden Aufstandspunkte der Hinterräder bezogenes Konstruktionsmaß, das sich in Arbeitsstellung als Mittelwert bei unterschiedlichen Furchentiefen und Tragachshöhen am Pflug ergibt.

b) Horizontalebene (Bild 3):

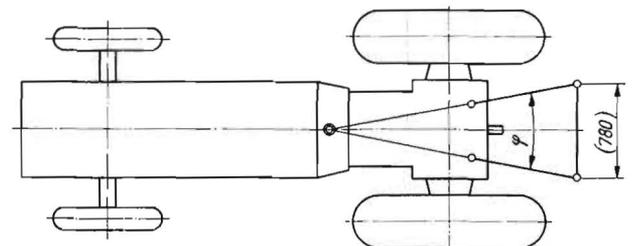
$\varphi = 15$ bis 25° ; der Konvergenzwinkel der unteren Lenker darf sich in den genannten Grenzen unter Zugrundelegung einer Tragachslänge von $a_1 = 780$ mm bewegen. (Ungefäher Mittelwert zwischen dem Nennwert $a_1 = 700$ mm nach BS 38-63 und der Tragachslänge $a_1 = 870$ mm nach Kategorie II der ISO).

Neben den vorher geschilderten, der Fixierung des ideellen Führungspunktes dienenden Parametern ist hauptsächlich bei der Wahl des Anlenkpunktes für den oberen Lenker noch folgende Bedingung zu beachten:

$\alpha = 15$ bis 30° ; die Dreipunktaufhängung ist so auszulegen, daß sich der Neigungswinkel der Gerätekoppel bei höchster Hochstellung unter Zugrundelegung einer Koppelhöhe von 460 mm in den genannten Grenzen bewegt. Wird der zulässige Maximalwert von 30° überschritten, dann wird bei zapfwellengetriebenen Anbaugeräten die Gelenkwelle unzulässig stark abgewinkelt. Zur Bestimmung des notwendigen Freiraumes für den oberen Lenker ist dessen Lage bei höchster Hochstellung unter Zu-

⁶ bei denen durch eine vergrößerte Koppelhöhe das Hydrauliksystem entlastet werden kann

Bild 3. Kinematisches Schema der Dreipunktaufhängung in der Horizontalebene



grundelegung der maximal zulässigen Koppelhöhe von $y_0 = 560$ mm und einer Ausgangs-Tragachshöhe von $m_0 = 300$ mm auf konstruktivem Wege zu ermitteln (je kleiner die Ausgangs-Tragachshöhe, desto steiler steht der obere Lenker bei höchster Hochstellung!)

3. Koordinaten der Tragachse relativ zur Zapfwelle und zu den nächstbenachbarten Traktorteilen in höchster Hochstellung

Die unter diesem Abschnitt getroffenen Festlegungen erfolgten unter zwei Gesichtspunkten:

- Gewährleistung der Verwendungsmöglichkeit einer standardisierten Gelenkwelle mit Schutz für zapfwellengetriebene Anbaugeräte,
- Sicherung der Freigängigkeit von Geräteteilen relativ zum Traktor bei höchster Hochstellung.

Zu a) Hinsichtlich der zu verwendenden Gelenkwelle bestand die Aufgabe darin, nach Möglichkeit für zapfwellengetriebene Anbaugeräte den gleichen Gelenkwellentyp zu verwenden wie für Anhängergeräte. Als Grundlage diente dabei eine im Rahmen des RGW in Entwicklung befindliche „Einheits-Gelenkwelle“, die im wesentlichen mit der Ausführung nach TGL 7884 übereinstimmt und folgende technischen Daten aufweist:

Übertragbares Drehmoment:	40 kpm
Kleinste Länge zwischen den Gelenkpunkten:	510 mm
Größte Länge zwischen den Gelenkpunkten:	790 mm
Maximaler Schwenkwinkel:	$\delta = 55^\circ$

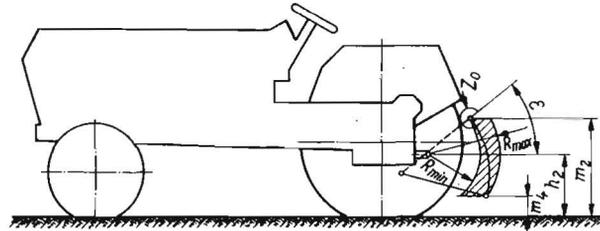


Bild 4. Zulässiger Bewegungsbereich der Tragachse relativ zur Zapfwelle

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen zeigte sich, daß es bei Einhaltung der folgenden Abmessungen möglich ist, die Forderung nach einer einheitlichen Gelenkwelle zu erfüllen (Bild 4):

- $m_1 = 200$ mm; für zapfwellengetriebene Anbaugeräte wurde eine tiefstmögliche Tragachshöhe von 200 mm angenommen und somit als unterer Grenzwert für den zu definierenden Bewegungsbereich der Tragachse festgelegt.
- $m_2 = 950 \pm 50$ mm; Erläuterungen hierzu siehe unter 1.1.
- $R_{\min} = 500$ mm; $R_{\max} = 700$ mm; in früheren Ausarbeitungen (auch im ISO-Dokument 129) wird ein horizontales Abstandsmaß zwischen Zapfwellenende und unteren Kopplungspunkten bei waagerechter Lage der unteren Lenker von 500 bis 575 mm angegeben. Hierbei wird die Lage der Tragachse relativ zur Zapfwelle nur in einer ganz bestimmten Stellung fixiert; der gesamte übrige Bewegungsbereich ist undefiniert, so daß keine Gewähr für die Verwendungsmöglichkeit einer bestimmten Gelenkwelle an allen Traktoren gegeben ist. Um diesen Nachteil zu beseitigen, wurden anstelle dieses horizontalen Abstandsmaßes die beiden mit der größten und kleinsten Gelenkwellenlänge in Relation stehenden Grenzdistanzen R_{\min} und R_{\max} mit dem Zentrum auf der stirnseitigen Zapfwellenmitte eingeführt. Innerhalb des Abschnittes m_1 bis m_2 ist somit der zulässige Bewegungsbereich der Tragachse genau festgelegt.
- $h_2 = 575$ mm; gegenüber früheren, mit den Empfehlungen der ISO identischen Ausarbeitungen, in denen die Zapfwellenhöhe mit 575 mm festgelegt war, machte sich eine Verringerung der oberen Toleranzgrenze um 50 mm erforderlich, weil sonst bei Ausnutzung von $R_{\min} = 500$ mm die Gelenkwelle in höchster Hochstellung unter ihr zulässiges Kleinmaß zusammengeschoben würde.
- $\alpha \leq 48^\circ$; um den maximal zulässigen Schwenkwinkel der Gelenkwelle beim Ausheben des zapfwellengetriebenen Anbaugerätes zu überschreiten, darf die Verbindungslinie zwischen stirnseitiger Zapfwellenmitte und unteren Kopplungspunkten bei höchster Hochstellung (m_2) mit der Horizontalen maximal einen Winkel von der angegebenen Größe bilden.

Die Festlegung der Bewegungsverhältnisse am Traktor ist natürlich nur die eine notwendige Voraussetzung für die Anwendbarkeit einer einheitlichen Gelenkwelle. Die zweite Grundvoraussetzung ist die Festlegung der Zapfwellenkoordinaten relativ zur Tragachse an den entsprechenden Anbaumaschinen. Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen stellte sich ein gewisser Bereich für die mögliche Zapfwellenlage an den Anbaumaschinen heraus, dessen Festlegung in Form entsprechender Standards noch unbedingt notwendig ist.

Zu b)

$Z_0 \geq 100$ mm; zur Sicherung der Freigängigkeit von Geräteteilen bei höchster Hochstellung wurde ein Freiraumradius um die unteren Kopplungspunkte bei höchster Hochstellung festgelegt. Es ist zu beachten, daß zur Einhaltung dieses Freiraums nicht nur die Reifenkonturen, sondern alle nächstbenachbarten Bauteile des Traktors zu berücksichtigen sind. (Für Sonderzwecke, bei denen die höchste Hochstellung nicht ausgenutzt wird, können abnehmbare, in den Freiraum hineinragende Ausrüstungsteile angebracht werden).

4. Zusammenfassung

Die Ergebnisse der innerhalb des RGW ausgearbeiteten Empfehlung für die Auslegung der Dreipunktaufhängung werden bekanntgegeben und erläutert.

Hinsichtlich der reinen Anschlußmaße besteht hierbei Übereinstimmung mit den diesbezüglichen Empfehlungen der ISO (wichtig für Ex- und Import!)

Hinsichtlich des kinematischen Schemas wurde eine Lösung gefunden, die bei Gewährung einer größtmöglichen Konstruktionsfreiheit die gestellten und die im Text erläuterten Bedingungen erfüllt.

Durch die Festlegung einer einheitlichen Koppelhöhe und einer einheitlichen Tragachsgröße (letzteres nur in der DDR) sind außerdem günstige Voraussetzungen für die Einführung einer automatischen „Schnellkupplung“ zwischen Anbaulandmaschinen und Dreipunktgestänge des Traktors geschaffen worden (bereits in der ISO als Aufgabe aufgenommen!)

Literatur

- RGW-Empfehlung RS 38-63 mit Ergänzungen von 1965
- ISO-Dokument 129
- TGL 33-58101, Bl 1 und 2: Dreipunktanbau
- DIN 9674, Ausgabe April 1958: Dreipunktanbau von Geräten
- TGL 12 416: Dreipunktanbau - Begriffe

A 6120

Internationale KDT-Fachtagung zu Fragen der spezialisierten Kartoffelproduktion

Der Fachunterausschuß „Kartoffelproduktion“ im Fachverband „Land- und Forsttechnik“ der Kammer der Technik bietet am 8. und 9. September 1965 in einer reichhaltig ausgestatteten wissenschaftlich-technischen Tagung über Verfahren, Maschinen- und Anlagensysteme für die spezialisierte Kartoffelproduktion umfassende Gelegenheit zur Information über die neueste Entwicklung auf diesem volkswirtschaftlich wichtigen Gebiet. In mehr als 20 Referaten erstatten Wissenschaftler aus Landwirtschaft, Landtechnik, Bauwesen und Chemie, verantwortliche Mitarbeiter staatlicher Organe und Institutionen sowie Praktiker aus der Landwirtschaft Bericht über die neueste Entwicklung der Mechanisierung des Kartoffelanbaues, in Sonderheit der Kartoffelernte, -aufbereitung und -lagerung.

Während am ersten Konferenztag der Kartoffelanbau mit seiner Technik, Technologie und Chemie allgemein behandelt wird, folgen dann speziell ausgerichtete Vorträge zu den Themenkreisen „Pflanzkartoffelproduktion“, „Speisekartoffelproduktion“ sowie „Futter- und Stärkekartoffelproduktion“. Hierbei kommen auch Experten für die technologische und bauliche Konzeption von Aufbereitungs- und Lagerhallen von Kartoffeln für die verschiedenen Zwecke zum Wort. Besonders hervorzuheben ist die stattliche Anzahl von Referenten aus Westdeutschland und anderen Ländern Europas.

Als Tagungsort ist Schwerin - Marstall-Halle - vorgesehen, nach Abschluß der Konferenz soll am 10. September eine Besichtigungsfahrt nach Wendisch-Priborn und Vehlau erfolgen, um den Teilnehmern die Maschinensysteme für die einzelnen Spezialanrichtungen vorzustellen und vorzuführen, stationäre Dämpfplätze im Betrieb zu zeigen und verschiedene Kartoffellagerhallen mit Mechanisierungsvarianten zu erläutern.

AZ 6190