



Pendelfahrwerk mit Lenkachse und pneumatischer Bremse.



Achse, Bremse und Reifen müssen den steigenden Ladekapazitäten angepasst werden.

Fahrwerk: Schlüssel zum Erfolg

Wenn selbst der Traktor als Zugfahrzeug unter bestimmten Voraussetzungen mit mehrachsigen Starrdeichselanhängern in der Kurve Mühe bekundet, zeigt dies, welche enormen Kräfte hier wirken. Neue Fahrwerke sind der Schlüssel zum Erfolg.

Ruedi Hunger

Mehr Gewicht, höhere Geschwindigkeit, grössere Reifen, das bleibt nicht ohne Folgen. Die sukzessive Erhöhung der erlaubten Gewichtslimite für die Landwirtschaft auf stolze 40 Tonnen stellt hohe Anforderungen an solide Fahrwerkskonstruktionen. Mit mehreren starren Achsen ist bald einmal fertig, weil Radlager und Bremsstrommeln überbeansprucht werden.

In der Vergangenheit wurden bei der Achsausrüstung oft Kompromisse gemacht. Nicht nur die zulässige Belastung in Tonnen ist wichtig; ebenso entscheidend ist, bei welcher Geschwindigkeit die zulässige Achslast gefahren werden darf. Denn mit zunehmender Geschwindigkeit steigen proportional auch die Anforderungen

an eine Achse. Mit einer Achse aus dem LKW-Segment, von namhaften Herstellern wie BPW, ADR, SAF usw., ist der Käufer gut bedient. Allerdings gilt es zu beachten, dass auch diese Hersteller unterschiedliche Achsen im Angebot haben.

Doppel-, Boogie- oder lieber Pendelachse? Beim Kauf eines Anhängers stellt sich auch die Frage nach dem «richtigen» Fahrwerk. In der Tat: Es gibt nicht ein richtiges Fahrwerk, sondern bestenfalls einen Fahrwerkstyp für bestimmte Anforderungen gemäss Preissegment und Einsatzspektrum.

• Bei der Doppelachse laufen zwei Standardachsen hintereinander. Die Einzelfederung der Achsen ist zur besseren Gewichtsverteilung jeweils über einen Ausgleichsteil verbunden. Die Fahreigenschaften auf der Strasse sind gut.

• Boogie-Fahrwerke sind als Pendelaggregat mit Doppelachse gebaut und weisen eine Parabelfederung auf. Die Achsen sind an den Enden der mehrlagigen Parabelfedern montiert. Der Drehpunkt um den das Aggregat pendelt, ist in der Mitte oder leicht versetzt angeordnet. Das Gewicht wird gleichmässig auf beide Achsen verteilt. Daher passt sich das Fahrwerk allen Bodenebenen optimal an.

• Pendelfahrwerke weisen keine durchgehenden Achsen auf, folglich können sich die beidseitigen Schwingen unabhängig voneinander bewegen. Alle Räder haben

wichtsverteilung jeweils über einen Ausgleichsteil verbunden. Die Fahreigenschaften auf der Strasse sind gut.

auch bei grossen Unebenheiten stets Bodenkontakt. Pendelachsen sind meistens nicht gefedert, mit dem Nachteil, dass das Fahrzeug ab einem bestimmten Geschwindigkeitsbereich aufschaukeln kann. Pendelachsen klettern gut über Niveauunterschiede. Weil eine durchgehende Verbindung fehlt, werden die Pendellager mehr belastet, und der Verschleiss ist höher als beim Boogie.

Während vor 30, 40 Jahren bei Fahrgeschwindigkeiten von 20 bzw. 25 km/h und Transportgewichten von vier bis fünf Tonnen die Federung kein Thema war, ist diese heutzutage Standard.

• Parabelgedeferte Fahrwerke sind einfach im Aufbau und in ihrer Funktion. Die Befestigung kann über oder unter der Achse erfolgen. Unter der Achse, quasi an der Achse hängend, macht dann Sinn, wenn die Fahrzeughöhe bei gleichem Ladevolumen reduziert werden muss. Dadurch reduziert sich aber auch die Lade- bzw. Abladehöhe, beispielsweise beim Kippen. Parabelgedeferte Fahrwerke haben einen begrenzten Pendelweg. Für Fahrten am Hang sind sie nicht unproblematisch, und leere Anhänger mit Parabelfederung springen mehr.

• Für Tandem- oder Tridemfahrzeuge werden hydropneumatische Fahrwerkfeder-Systeme angeboten (Annaburger/BPW). Die Last steht praktisch auf einer hydraulischen «Feder» in Form eines Zylinders. Als Ausgleichsmedium dienen Öl und Stickstoffspeicher. Die hydropneumatische Federung hat den grössten Federweg und einen vollständigen dynamischen Achsausgleich. Die Plattformhöhe bleibt gleich, da diese bei zunehmendem Ladezustand nicht absinkt. Die Federung lässt sich beim Kippvorgang oder für Hangfahrten sperren. Lift- und Lenkachsen sind integrierbar.

• Während bei LKW die Luftfederung Standard ist, findet sich diese komfortable Bauweise noch selten in der Landwirtschaft. Es können mehrere Achsen hintereinander montiert werden. Die Luftbälge – die eigentlichen Federelemente – sind zwecks Gewichtsausgleichs miteinander verbunden.

• Während bei LKW die Luftfederung Standard ist, findet sich diese komfortable Bauweise noch selten in der Landwirtschaft. Es können mehrere Achsen hintereinander montiert werden. Die Luftbälge – die eigentlichen Federelemente – sind zwecks Gewichtsausgleichs miteinander verbunden.

Ungelenkte Nachläufer

Wenn ein Tandemanhänger mit einer un gelenkten Nachlaufachse ausgerüstet ist, entschärft sich die Würgerei bei Kurvenfahrt. Diese an sich günstige Lösung hat aber auch Nachteile. So muss sie für die Rückwärtsfahrt gesperrt werden. Folglich beginnt beim Rückwärtsfahren das Würgen erneut. Neben einem eingeschränkten Lenkwinkel muss mit einer reduzierten Kurvenstabilität gerechnet werden, da die quer zur Fahrtrichtung wirkenden Lenkkräfte nur von der starren Achse getragen werden.

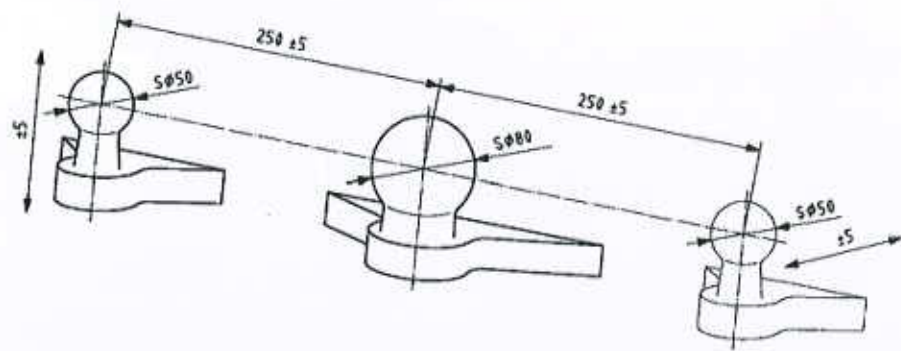
Zwangslenkung für höhere Sicherheit

Ist ein Anhänger mit einer Zwangslenkung ausgerüstet, muss diese in irgendeiner Form spielfrei mit dem Traktor verbunden sein. Eine Pitonfix-Anhängung

scheidet folglich zum Vorneherein aus. Spiel führt dazu, dass es selbst bei Geradeausfahrt zu unbeabsichtigten Lenkbewegungen kommt. Was Geberzylinder oder -stangen betrifft, hat jeder Hersteller seine eigenen Vorstellungen, wie er diese mit dem Traktor verbinden will. Die verschiedenen Lösungen unterscheiden sich in der Art, in Abstand und Höhe zur Zugvorrichtung. Aufgrund einer fehlenden Norm werden diese somit zu Insellösungen. Das bedeutet, dass Traktoren nachträglich ausgerüstet werden müssen; das bedeutet aber auch, dass Traktoren und/oder Anhänger nicht beliebig getauscht oder vermietet werden können. Diesem Missstand sollte durch die Norm (ISO/DIN 26402) Abhilfe geschaffen werden. Diese Norm basiert auf der 80er-Kugelkopfkupplung und gibt Distanz und Höhe der zwei 50er-Kupplungskugeln für Geberzylinder oder Geberstangen vor.



Fahrwerke mit hydropneumatischer Federung.



Luftfederung kommt auch für grosse Transportanhänger in der Landwirtschaft infrage.

Elektronisch in die Kurve

Die Zwangslenkungen lassen sich in mechanisch, hydraulisch und elektro-hydraulisch gesteuerte Systeme einteilen.

- Rein mechanische Zwangslenkung ist aus sicherheitstechnischen Gründen nicht mehr zu empfehlen, weil sie im Fall eines Defektes keine Sicherheitsvorrichtung zur Stabilisation der Lenkachse bzw. der Räder besitzt.

- Hydraulische Systeme werden über Geberzylinder, die zwischen Traktor und Anhänger angebracht sind, gesteuert. Oder die Lenkimpulse werden über einen Umlenkhebel und das seitliche Gestänge an den Geberzylinder geleitet.

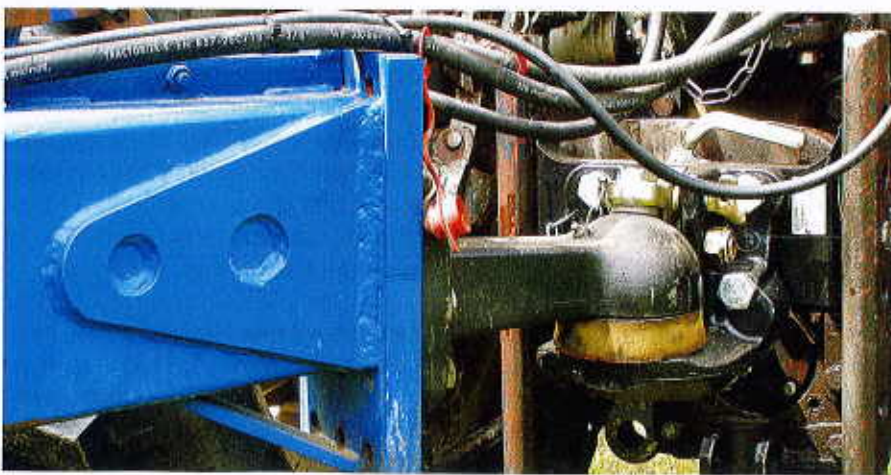
- Der heutige Trend geht zu elektronischen Systemen. Ob diese Lösung das Ei des Kolumbus ist, muss sich noch weisen. Eine Grundanforderung ist, dass selbst bei einem Kabelriss oder einem defekten Hydraulischlauch der Anhänger beherrschbar auf der Strasse bleibt. Selbstbaulösungen sind hier fehl am Platz.

- Das Strautmann Electronic Steering (SES) arbeitet mit einem elektronischen



Von normierten Kupplungspunkten kann nur gesprochen werden, wenn Distanz und Höhe der 50er- mit der 80er-Kupplungskugel übereinstimmen, was hier nicht der Fall ist.

Drehwinkelsensor. Bei Störungen wird eine Sicherheitsschaltung aktiviert, welche dafür sorgt, dass die Lenkachse in den Zustand einer reinen Nachlaufenkung fällt. Beim Force Control von Fliegl ermittelt ein Kreiselinstrument, das sogenannte Gyroskop, den Kurvenradius und bestimmt in der Folge den Einschlagwinkel. Einziger Anlenkpunkt zum Traktor ist die Anhängervorrichtung. Das Gyroskop am Traktor und das auf dem Anhänger sind miteinander vernetzt. Bei kleinsten gegenseitigen Positionsänderungen wird ein Rechner mit Daten versorgt und damit ein Lenkimpuls ausgelöst. Ein anderes, aktives elektrohydraulisches Lenksystem,



Die spielfreie Kugelkopfkupplung bietet ein Höchstmass an Fahrkomfort.

MultiSteeringSystem (MSS) genannt, wird von Kotte Landtechnik GmbH in Rieste angeboten. Das niedersächsische Unternehmen wurde auf der Agritechnica 2007 für das MSS mit einer Silbermedaille ausgezeichnet. Das MSS ermöglicht verschiedene Fahrstrategien: herkömmliche Nachlaufenkung, eine In-Spur-Fahrt, den Hundegang und eine Gegen-Hangabdrift-Funktion. Der als Kernstück des Lenksystems bezeichnete Deichselsensor ermittelt mit einem Drehpotenziometer den Lenkwinkel. Die Messergebnisse sind absolut unbeeinflussbar von Nick- oder Wankbewegungen des Fahrzeuges. Oberhalb einer Fahrgeschwindigkeit von 25 km/h wird aus Sicherheitsgründen die Nachlaufenk-Funktion aktiviert. ■



Druckluftbremsen bieten ein hohes Mass an Sicherheit und sollten daher bevorzugt werden.

Wunschfarben kostenlos www.beck-burgdorf.ch couleurs à choix inclus

Bestellen Sie unseren 60-seitigen Hauptprospekt - Commander notre brochure principale à 60 pages
 Beck AG/SA - Anhänger- und Fahrzeugbau - Fischermätteli 13 - Heimiswilstrasse - CH-3400 Burgdorf
 Tel.: 034 424 14 44 - Fax: 034 424 14 48 - E-Mail: info@beck-burgdorf.ch - sms: 079 302 07 07
 Der flexibelste Anhängerhersteller mit dem breitesten Sortiment - für jedes Budget!
 Le fabricant de remorques le plus flexible, le plus grand choix - pour tous les budgets!

SCHNECKENPUMPE

- 8 verschiedene Baugrössen
- Druck bis 18 bar
- robuste Lagerung und zuverlässige Abdichtung
- unempfindlich gegen Fremdstoffe
- Zapfwellen- oder Elektromotor-Antrieb
- bedienbar mit Funksteuerung
- Eigenfabrikat

www.waelchli-ag.ch

WÄLCHLI
 MASCHINENFABRIK AG
 4805 BRITTNAU Tel. 062 745 20 40

Investitionen sind auch immer eine Frage der Finanzierung.

Mit einer Maschinenfinanzierung der Valiant ist Ihre Ernte im Trockenen.

www.valiant.ch

Valiant Bank AG
 Maschinenfinanzierungen
 Dorfstrasse 3
 6022 Grosswangen
 Tel. 041 984 15 34

SVLT

ASETA

www.G40.ch

Gitter-Gewebe-Blachen

- transparent, gewebeverstärkt
- optimaler Witterungsschutz
- UV-beständig und lichtdurchlässig

ab CHF 2.- pro m²
 Rabatt: 10% ab 600.-/20% ab 1200.-
 Versand ganze Schweiz

Blachen, Netze, Witterungsschutz
O'Flynn Trading
 Büro: Riedhofstrasse, 8049 Zürich
 Tel. 044/342 35 13
 Fax 044/342 35 15 www.oflynn.ch

- Muldenkipper
- Schwerlast-Muldenkipper
- Viehtransporter
- Hakenliftanhänger

Fortuna Muldenkipper: Hält dicht. Egal was Sie ihm anvertrauen!
Made in Germany
www.fortuna.de

Agro-Technik Zulliger GmbH • Tel. 062 927 60 05

48 | 10 2011 Schweizer Landtechnik