

Un système de guidage précis pour remplacer un guidage forcé hydraulique imprécis et dépassé

De nombreuses remorques agricoles sont équipées de systèmes de guidage forcé obsolètes. Les systèmes de guidage forcé hydraulique conventionnels sont souvent dépassés par les contraintes qu'ils doivent subir. Par conséquent, les véhicules ne peuvent plus circuler en toute sécurité sur route ouverte. En outre, un guidage imprécis amène une usure rapide des pneus, de fortes dépenses d'entretien et une nette augmentation de la consommation du véhicule tracteur. Les sociétés Urs Schmid AG Landmaschinen, de Lucerne, et Walter Marolf AG Nutzfahrzeugbau, de Finsterhennen, ont trouvé la solution à ce problème. Ces deux entreprises ont choisi de monter un guidage forcé électro-hydraulique (système EHLA de Mobil Elektronik GmbH).

Montage d'un guidage forcé électro-hydraulique sur une remorque tandem dotée d'un guidage forcé hydraulique par la société Urs Schmid AG

Ce qu'il faut faire sur la remorque

Afin que la précision du guidage soit la meilleure possible, la géométrie des essieux de la remorque doit être mesurée avec une grande exactitude avant la commande du système de guidage.

Il ne faut en outre pas oublier que le système de guidage électro-hydraulique nécessite un signal de vitesse donné par la remorque. Si celle-ci est équipée de l'ABS, ce signal peut être donné par les capteurs ABS. Si elle ne l'est pas, le signal de vitesse est mesuré à l'aide d'un capteur inductif supplémentaire et d'un disque réflecteur monté par la suite sur le tambour de frein.

Un capteur d'angle de pivotement doit être monté sur chaque essieu guidé pour la saisie de l'angle de pivotement des roues. Une barre de guidage à rotules, montée sur la barre d'accouplement au niveau de la barre du capteur d'angle, enregistre l'angulation et transmet la position de la roue à l'ordinateur de guidage, via le capteur d'angle de pivotement.

Un capteur d'angle de pivotement supplémentaire saisit la position de la remorque par rapport au tracteur.

Pour cela, l'attelage doit être doté d'une rotule. Le gros capteur d'angle supplémentaire est monté sur le timon, et la liaison entre l'attelage et le capteur

d'angle est assurée par une grosse barre réglable.

Ordinateur de guidage et module hydraulique

Le module hydraulique et l'ordinateur de guidage, qui font partie de l'équipement standard, doivent être montés sur la remorque. Une fois les canalisations hydrauliques et les câbles de signaux montés et raccordés au système, celui-ci peut être mis en service à l'aide d'un ordinateur et des paramètres mis à disposition par le fournisseur du système. La mise en service doit être assurée par des spécialistes formés à cet effet !

Les ordinateurs de guidage des systèmes EHLA disposent d'un système de diagnostic et de codes de défaut, très simple à utiliser au moyen d'un écran intégré à l'ordinateur de guidage. Le système est alimenté en huile et en électricité depuis le tracteur, par des raccords courants.

Facilité d'emploi

La manipulation du système s'effectue par une unité de commande et d'affichage installée dans la cabine du tracteur. Très simple, l'utilisation des différentes fonctions est assistée par un écran lisible.

Outre le fait que tout le système est entièrement automatisé, le guidage peut être actionné manuellement à partir de l'unité de commande et d'affichage, ce qui simplifie considérablement les manœuvres.

Präzise

Viele Landwirtschaftliche Anhänger sind mit Zwangslenkungen ausgestattet, welche nicht mehr dem Stand der Technik entsprechen. Häufig sind konventionelle mechanische und hydraulische Zwangslenkungen mit den gestellten Anforderungen überfordert. Als Folge daraus sind die Fahrzeuge nicht mehr sicher im Strassenverkehr zu bewegen. Zudem führt eine ungenaue Lenkung zu hohem Reifenverschleiss, enormem Wartungsaufwand und grösserem Kraftstoffverbrauch am Zugfahrzeug. Eine Lösung für dieses Problem bieten die Firmen Urs Schmid AG Landmaschinen Luzern und Walter Marolf AG Nutzfahrzeugbau in Finsterhennen. Beide Firmen setzen dabei auf die elektro-hydraulische Zwangslenkung (System EHLA von Mobil Elektronik GmbH).



Bild links: Reflektorscheibe und Induktivgeber zur Erfassung des Geschwindigkeitssignals.

Image gauche: Disque réflecteur et capteur inductif pour la saisie du signal de vitesse.



Bild rechts: Ein Drehwinkelgeber erfasst den eingeschlagenen Lenkwinkel am Rad.

Image droite: Un capteur d'angle de pivotement saisit l'angle de guidage à la roue.

Lenksysteme für ungenaue und überforderte Zwangslenkungen

Umbau eines Tandem-Anhängers mit hydraulischer Zwangslenkung auf elektrohydraulische Zwangslenkung durch die Firma Urs Schmid AG

Was ist am Anhänger zu tun

Um eine möglichst genaue Lenklinie zu erhalten, muss vor der Bestellung eines Lenksystems die Achsgeometrie des Anhängers genauestens ausgemessen werden.

Zudem ist zu beachten, dass für das elektrohydraulische Lenksystem ein Geschwindigkeitssignal vom Anhänger benötigt wird. Ist der Anhänger mit ABS ausgerüstet, kann das Signal von den ABS-Sensoren abgenommen werden. Ist der Anhänger nicht mit ABS ausgerüstet, kann das Geschwindigkeitssignal über einen zusätzlichen Induktivsensor und eine an der Bremstrommel nachträglich montierte Reflektorscheibe abgenommen werden.

Zur Erfassung des Lenkwinkels am Rad muss pro gelenkter Achse ein Drehwinkelgeber montiert werden. Eine Lenkstange mit Kugelgelenken, montiert auf der Spurstange und am Winkelgebergestänge, überträgt den Winkel und sendet die Stellung des

Rades via Drehwinkelgeber an den Lenkcomputer.

Die Stellung des Anhängers zum Traktor wird über einen zusätzlichen Drehwinkelgeber erfasst. Dazu muss die Anhängerkupplung mit einem zusätzlichen Kugelkopf ausgerüstet werden. Der extra massive Drehwinkelgeber ist auf der Zugdeichsel montiert, die Verbindung zwischen Anhängerkupplung und Drehwinkelgeber wird über ein massives, einstellbares Gestänge gewährleistet.

Lenkcomputer und Hydraulikeinheit

Die zum Bausatz gehörende Hydraulikeinheit und der Lenkcomputer müssen am Anhänger befestigt werden. Nachdem Hydraulikleitungen und Signalkabel verlegt und am System angeschlossen sind, kann das System mit Hilfe eines Computers und die durch den Systemlieferanten bereitgestellten Parametern in Betrieb genommen werden. Die Inbetriebnahme muss durch speziell geschulte Fachkräfte durchgeführt werden!

Die Lenkcomputer der **EHLA-Lenk-systeme verfügen über ein Diagno-**

se- und Fehlercode-System, welches mit Hilfe eines im Lenkcomputer integrierten Displays sehr einfach bedient werden kann. Die Strom- und Ölversorgung des Systems erfolgt via handelsübliche Kupplungen vom Traktor her.

Einfache Bedienung

Die Bedienung des gesamten Lenksystems erfolgt über eine Bedien- und Anzeigeeinheit, welche in der Traktorkabine montiert wird. Die



Die Bedien- und Anzeigeeinheit.

Unité de commande et d'affichage.

Un bloc, un système !

Urs Schmid AG Landmaschinen monte exclusivement des systèmes de guidage de la société allemande Mobil Elektronik GmbH. Les systèmes de guidage de type EHLA sont disponibles pour les remorques à essieux tandem et tridem, le client choisissant lui-même les essieux qu'il souhaite doter d'un guidage. Ces systèmes sont disponibles sous forme de blocs pour la quasi-totalité des remorques; ils peuvent être assemblés selon les besoins du client.

Avantages du système

- Attelage et dételage facile
- Pas d'effort de guidage au niveau du timon
- Excellente précision de guidage
- Usure des pneus moins rapide
- Possibilité de guidage manuel
- Sensibilité du guidage en fonction de la vitesse
- Excellent niveau de sécurité

Sécurité du système et homologation

Tous les capteurs des systèmes de guidage EHLA sont redondants. Autrement dit, chaque signal est saisi par deux capteurs, et les valeurs sont comparées entre elles. Les essieux guidés doivent être des essieux remorqués, qui passent en roue libre en cas de défaillance. L'ensemble des composants est homologué par le TÜV; ils sont utilisés pour les transports lourds et le transport de personnes, et sont donc prévus pour des vitesses de 80 km/h.

En Suisse, après le montage d'un système de guidage EHLA, la remorque doit passer le contrôle technique, et donc obtenir une autorisation de circuler.

Une collaboration qui a fait ses preuves

Cela fait maintenant dix ans qu'Urs Schmid AG Landmaschinen collabore avec Mobil Elektronik GmbH. Recherchant un système de guidage approprié, sûr, redondant et de qualité pour les remorques à essieu moteur qu'il fabrique, Urs Schmid a rencontré Mobil Elektronik GmbH. Les excellentes références, la riche expérience et les compétences étendues de l'assistance technique du fabricant allemand ont permis la mise en place d'une relation commerciale de confiance.

Urs Schmid AG Landmaschinen (Lucerne), importation et entretien

Urs Schmid AG Landmaschinen importe les systèmes de guidage EHLA dans toute la Suisse.

En outre, Mobil Elektronik GmbH fournit ses systèmes de guidage EHLA à plusieurs fabricants de remorques et équipementiers de première monte renommés, par exemple Pöttinger, Claas, Krone, Strautmann, Zunhammer, Bergmann, Kotte, BSA et bien d'autres encore.

En Suisse, Urs Schmid est le premier interlocuteur et réparateur concernant tous les systèmes de guidage EHLA de différentes marques. Pour obtenir des conseils concernant le montage sur des remorques existantes, Urs Schmid est l'interlocuteur à privilégier.

Le fabricant, Mobil Elektronik GmbH (Allemagne)

Cela fait près de 40 ans que Mobil Elektronik GmbH réalise des systèmes complets de guidage et d'automatisation pour tous les secteurs de véhicules utilitaires et spéciaux. A partir de composants éprouvés, une équipe de spécialistes extrêmement motivés réalise des solutions complètes innovantes et sur mesure pour toutes les applications des systèmes électroniques et hydrauliques. Cela concerne, outre les composants, la planification de systèmes embarqués avec le client, la mise en œuvre de logiciels de fonctionnement, y compris un concept performant de diagnostic, ou encore le soutien aux essais et à l'homologation du dispositif et des véhicules. Mobil Elektronik GmbH est le numéro un européen des systèmes de guidage, et emploie près de 80 personnes en Allemagne.

Montage d'un guidage forcé électro-hydraulique sur une remorque Quadro dotée d'un guidage forcé hydraulique par la société Walter Marolf AG

La société Marolf Fahrzeugbau a d'ores et déjà équipé plusieurs remorques tandem et tridem de systèmes de guidage forcé électro-hydraulique. L'une d'elles, récemment convertie, était ainsi une remorque à 4 essieux centraux d'un poids total autorisé de 39t. Son guidage forcé conventionnel ne répondait plus aux exigences de la situation. En côte, en marche arrière ou lorsque l'accotement était en mauvais état, elle n'était plus contrôlable. Les réparations et optimisations diverses de ce système conventionnel n'avaient pas permis d'y remédier. Le client a donc décidé de faire installer par Marolf un système moderne de guidage forcé électronique.

sehr einfache Bedienung der einzelnen Funktionen wird durch ein übersichtliches Display unterstützt. Nebst dem, dass das ganze System vollautomatisch funktioniert, kann die Lenkung über die Bedien- und Anzeigeeinheit auch manuell betätigt werden, was einem das Manövrieren wesentlich erleichtert.

Ein Satz, ein System!

Urs Schmid AG Landmaschinen verbaut ausschliesslich Lenksysteme der Firma Mobil Elektronik GmbH aus Deutschland. Die Lenksysteme des Typs EHLA sind für Tandem- und Tridem-Anhänger erhältlich und der Kunde bestimmt selbst, wie viele und welche Achsen er gelenkt haben möchte. EHLA-Lenksysteme sind als Bausatz zu praktisch allen Anhängern erhältlich und können nach Kundenbedürfnissen zusammengestellt werden.

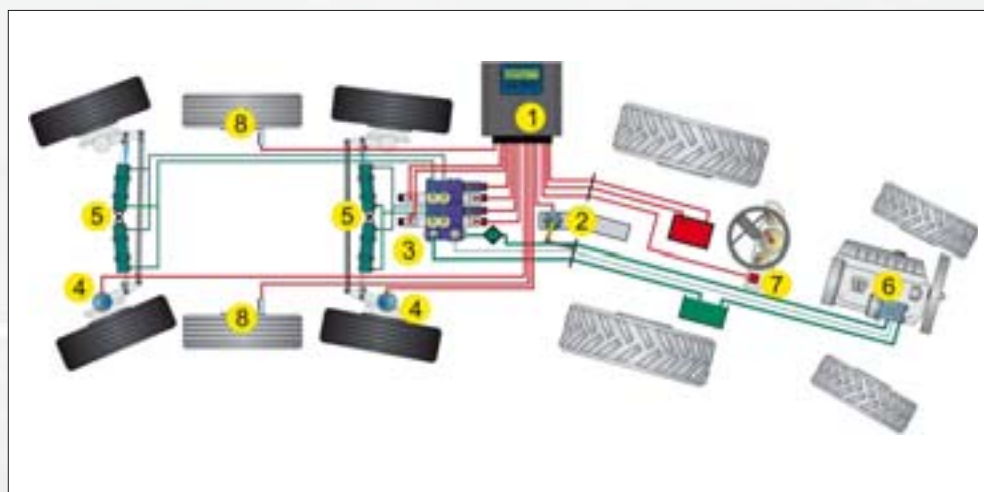
Die Vorteile des Systems

- Einfaches An- und Abkoppeln
- Keine Lenkkräfte auf der Deichsel
- Sehr genaue Lenklinie
- Kleiner Reifenverschleiss
- Möglichkeit manueller Lenkbetätigung
- Geschwindigkeitsabhängige Lenksensibilität
- Alles das führt zu hohen Sicherheitsstandards

Systemsicherheit und Zulassung

Bei den EHLA-Lenksystemen steht die ganze Sensorik in Redundanz. Das heisst, jedes Signal wird von zwei Sensoren erfasst und die Werte werden miteinander verglichen. Gelenkte Achsen müssen Nachlaufachsen sein; diese werden bei einer Störung in die Nachlauffunktion freigeschaltet. Sämtliche Komponenten sind TÜV-geprüft, werden auch im Schwer- und Personentransport eingesetzt, und sind somit für 80 km/h ausgelegt. Nach dem Einbau eines EHLA-Lenksystems muss der Anhänger in der Schweiz durch die MFK geprüft werden und erhält dadurch die Strassenzulassung.

Principe de fonctionnement du système



1. Sicherheits-Lenkcomputer
2. Sicherheits-Winkelgeber Deichsel
3. Proportional-Hydraulikeinheit mit Failsafe Schaltung
4. Sicherheitswinkelgeber
5. Lenkzylinder
6. Konstantpumpe / LS-Pumpe
7. Anbindung an die Bord-Elektronik
8. Geschwindigkeitssignale

1. Ordinateur de guidage de sécurité
2. Capteur d'angle de sécurité au niveau du timon
3. Module hydraulique proportionnel avec commutation sans défaut
4. Capteur d'angle de sécurité
5. Vérins de guidage
6. Pompe à cylindrée fixe / pompe LS
7. Connexion à l'électronique de bord
8. Signaux de vitesse

Bewährte Zusammenarbeit

Die Urs Schmid AG Landmaschinen arbeitet mittlerweile schon zehn Jahre mit der Mobil Elektronik GmbH zusammen. Auf der Suche nach einem geeigneten, qualitativ hochstehenden, sicheren und redundanten Lenksystem für die eigens hergestellten Lenktriebachs-Anhänger ist Urs Schmid auf die Mobil Elektronik GmbH gestossen. Die sehr guten Referenzen, die grosse Erfahrung und der sehr gute technische Support des deutschen Herstellers haben dazu geführt, dass eine gute Geschäftsbeziehung entstanden ist.

**Urs Schmid AG Landmaschinen
Luzern, Importeur und Service-
fachstelle**

Urs Schmid AG Landmaschinen importiert die EHLA Lenksysteme für die ganze Schweiz. Zudem beliefert die Mobil Elektronik GmbH diverse namhafte Anhänger-Hersteller und Erstausrüster mit ihren EHLA-Lenksystemen. Diese sind z.B. Pöttinger, Claas, Krone, Strautmann, Zunhammer, Bergmann, Kotte, BSA, Marolf u.v.a. Für alle EHLA-Lenksysteme der verschiedenen Marken ist Urs Schmid in der Schweiz die erste Ansprechadresse und Servicefachstelle. Für Beratungen zu Nachrüstungen bestehender Anhänger steht Urs Schmid gerne zur Verfügung.

Der Hersteller,

Mobil Elektronik GmbH Deutschland
Seit fast 40 Jahren liefert Mobil Elektronik GmbH komplette Lenk-

und Automatisierungssysteme für alle Branchen des Nutz- und Sonderfahrzeugbaus. Basierend auf bewährten Komponenten realisiert ein hochmotiviertes Team von Systemspezialisten massgeschneiderte und innovative Komplettlösungen für jede Aufgabe im Bereich elektronisch-hydraulischer Steuerungssysteme.

Hierzu zählt neben den Komponenten auch die Systemprojektion im Fahrzeug gemeinsam mit dem Kunden, die Umsetzung der Funktionssoftware samt einem leistungsfähigen Diagnosekonzept sowie die Unterstützung bei der Erprobung und Zulassung der Anlagen und Fahrzeuge. Mobil Elektronik GmbH ist in Europa Marktführer bei Lenksystemen und beschäftigt ca. 80 Mitarbeiter in Deutschland.

**Umbau eines Quadro-Anhängers mit
elektro-hydraulische Zwangslenkung
durch die Firma Walter Marolf AG**

Die Firma Marolf Fahrzeugbau hat schon mehrere Tandem- und Tridem-Fahrzeuge mit elektro-hydraulischer Zwangslenkung ausgerüstet. Bei einem kürzlich umgebauten Fahrzeug handelt es sich um einen 4-Achs-Zentralachs-Anhänger mit einem zulässigen Gesamtgewicht von 39t. Die konventionell ausgeführte Zwangslenkung des Fahrzeugs war mit den gegebenen Bedingungen überfordert. In Schräglagen, bei schlechten Strassenrändern und beim Rückwärtsfahren war das Fahrzeug nicht mehr kontrollierbar. Mehrmaliges Optimieren und Reparieren der konventionellen Lenkung führte nicht zum Ziel. So hat sich der Kunde entschieden, das Fahr-



Problèmes liés aux remorques dont le système de guidage est insuffisant

Une petite fuite dans le circuit fermé du guidage forcé dérègle la géométrie du système complet, qui doit alors être réglé à nouveau à l'aide d'une pompe à main. L'accouplement et le désaccouplement des vérins de guidage au véhicule tracteur est difficile et prend du temps. Le montage des vérins près du timon réduit souvent la maniabilité de l'ensemble. Si la géométrie n'est pas optimale, les vérins et, au bout du compte, le véhicule tracteur subissent des efforts très importants. Les pièces du système de guidage sont soumises à de fortes contraintes, ce qui, dans le pire des cas, peut provoquer leur rupture. Si le guidage d'un attelage lourd ne fonctionne pas, c'est tout à coup la remorque qui devient le maître et indique la direction à suivre au tracteur.

Conversion de la remorque à 4 essieux

A l'instar de la conversion de la société Schmid, un ordinateur de guidage, un module hydraulique et plusieurs capteurs ont été montés sur cette remorque. Dans la mesure où elle était équipée de freins à air comprimé et d'un système EBS, les induits existants ont pu être utilisés pour la mesure de la vitesse. Le timon a été transformé. Une tête de timon spécialement construite par Marolf a été installée afin que l'angle entre le tracteur et la remorque puisse dépasser 63°. Avant que le véhicule ne soit remis en circulation, l'équipe de spécialistes a vérifié le fonctionnement du guidage. Elle a contrôlé que le tracteur et sa remorque pouvaient rouler en cas de défaillance du système. Plusieurs essais ont ainsi permis de simuler toutes les pannes possibles et d'évaluer la stabilité de la remorque. En outre, la géométrie de guidage, calculée par l'ordinateur selon le principe d'Ackermann, peut être optimisée. Ce n'est qu'après ces tests complets que le véhicule a été présenté au contrôle technique.

Impressions de clients et de conducteurs

Notre remorque tridem était à l'origine équipée d'essieux auto-orientables de mauvaise qualité. Après le remplacement des essieux et le montage du système de guidage EHLA, elle a pu être remise en service en toute sécurité. L'usure des pneus a été fortement réduite. Si l'on passe

à 40 km/h dans un nid-de-poule ou si l'on met une roue dans le fossé, l'ensemble reste contrôlable, grâce à la régulation du guidage en fonction de la vitesse. Il faut également noter que, comme nous l'avons remarqué, le tracteur accélère plus rapidement en sortie de courbe, et que les efforts du moteur sont réduits sur les routes sinueuses de montagne. Nous conseillons ce système de guidage à tout le monde.

Frédéric Petermann, Entreprise de travaux agricoles Entranord à Lignerolle

Depuis sa conversion, ma remorque à 4 essieux est plus maniable. Je peux désormais reculer sans problèmes, sans que le guidage ne se dérègle. En outre, je peux découpler les essieux du tracteur d'une simple pression sur un bouton. L'attelage et le dételage de la remorque sont ainsi beaucoup plus rapides. Il n'est plus nécessaire de régler et d'ajuster le guidage.

Jürg Friederich, entrepreneur de travaux agricoles à Suberg

Le guidage d'origine de notre remorque tridem ne garantissait plus un fonctionnement sûr et l'usure des pneus était beaucoup trop importante. Nos pneus de 26,5" étaient déjà lisses au bout d'un an et demi, car les angles de guidage en courbe n'étaient pas corrects. Le guidage électronique installé depuis plus d'un an maintenant réagit avec rapidité et précision. Les efforts imposés au tracteur sont bien plus faibles qu'auparavant, et se ressentent à peine. Les trois essieux de la remorque sont guidés. La possibilité d'ajuster manuellement le guidage est un avantage important. L'usure des pneus est maintenant beaucoup plus limitée.

Leo Meier, collaborateur au Domaine du Château du Crest à Jussy

La société Walter Marolf AG Nutzfahrzeugbau à Finsterhennen installe ces systèmes de guidage sur les remorques qu'elle fabrique elle-même et, sur demande, convertit également les remorques d'autres constructeurs, également pour le compte de revendeurs. ■

Urs Schmid AG, Walter Marolf AG

zeug umzubauen und von Marolf eine moderne elektronische Zwangslenkung montieren zu lassen.

Auftretende Schwierigkeiten bei Anhängern mit ungenügenden Lenksystemen

Bei kleinen Leckagen im geschlossenen System der Zwangslenkung verstellt sich die Lenkgeometrie. Das komplette System muss mit einer Handpumpe neu eingestellt werden. Das An- und Abkoppeln der Lenkzylinder an das Zugfahrzeug ist zeitintensiv und mühsam. Oft ist die Wendigkeit durch die Anordnung der Lenkzylinder neben der Deichsel eingeschränkt.



Weil die Lenkzylinder nicht auf gleicher Ebene mit der Kugel angekoppelt waren, verstellte sich die Lenkgeometrie beim Überfahren von Unebenheiten und beim Verstellen der hydraulischen Zugdeichsel.

Comme les vérins de guidage ne se trouvaient pas au même niveau que la boule d'attelage, la géométrie de guidage se dérégla en fonction des trous et des bosses ainsi qu'en cas de dérèglement du timon hydraulique.



Nach enger Kurvenfahrt verstellte sich die Lenkung selbstständig. Die Räder sind bei Geradeausfahrt eingelenkt.

La géométrie de guidage se dérégla d'elle-même après une courbe serrée. Les roues sont braquées alors que le véhicule roule en ligne droite.

Ist die Lenkung nicht optimal ausgelegt, wirken enorme Kräfte auf die Lenkzylinder und folglich auf das Zugfahrzeug. Die Lenkungsteile sind grossen Belastungen ausgesetzt, was im Extremfall zum Bruch der Teile führen kann. Funktioniert bei schweren Fahrzeugkombinationen die Lenkung nicht, wird plötzlich der Anhänger zum Chef und zeigt dem Zugfahrzeug den Weg.

Umbau des 4-Achs-Fahrzeugs

Wie beim Umbau der Firma Schmid wurden auch bei diesem Anhänger ein Lenkcomputer, eine Hydraulikeinheit und diverse Sensoren montiert.

welche der Lenkcomputer nach dem Ackermann-Prinzip berechnet, noch optimiert werden. Erst nach den umfangreichen Tests wird das Fahrzeug zur MFK-Prüfung gebracht.

Erfahrungsberichte von Kunden und Chauffeuren

Bei unserem Tridem-Anhänger waren ursprünglich eine Nachlauf lenkung und minderwertige Achsen eingebaut. Nach dem Achsumbau und der Montage des EHLA-Lenkensystems konnte das Fahrzeug wieder sicher eingesetzt werden. Der Pneuverschleiss wurde mini-

Knopfdruck die Achsen vom Traktor aus lenken. Das An- und Abkoppeln des Anhängers geht nun viel schneller. Das Einstellen und Justieren der Lenkung entfällt.

Jürg Friederich, Lohnunternehmer in Suberg

An unserem Tridem-Anhänger war die Sicherheit mit der ursprünglich montierten Lenkung nicht mehr gewährleistet. Der Reifenverschleiss war viel zu hoch. Nach eineinhalb Jahren waren unsere 26.5"-Reifen schon flach. Dies geschah, weil die Lenkwinkel in den Kurven nicht



Scharmüller Kugelkupplung K80 mit Kugelkupplung K50 angeordnet nach der DIN-Norm 26402. Attelage à boule Scharmüller K80 avec attelage à boule K50 selon la norme DIN 26402.



Auf dem Kiesplatz wird die Lenkgeometrie optimiert.

La géométrie de guidage est optimisée sur un terrain en gravier.

Da das Fahrzeug mit einer Druckluftbremsanlage und EBS ausgerüstet ist, konnten für die Geschwindigkeitsmessung die bestehenden Polräder verwendet werden. Zusätzlich wurde die Deichsel umgebaut. Damit zwischen Zugfahrzeug und Anhänger ein Lenkeinschlag von mehr als 63° erreicht werden kann, wurde ein speziell von Marolf konstruierter Deichselkopf montiert.

Bevor das Fahrzeug wieder in Verkehr gesetzt wird, überprüft das Spezialistenteam die Funktionen der Lenkung. Es muss sichergestellt werden, dass die Fahrzeugkombination auch bei einem Systemausfall sicher bewegt werden kann. So werden auf Testfahrten alle möglichen Pannen simuliert und die Stabilität des Anhängers wird beurteilt. Ebenfalls kann die Lenkgeometrie,

miert. Fährt man mit 40 km/h in ein Schlagloch oder in den Strassen-graben, bleibt die Fahrzeugkombination kontrollierbar. Dies dank geschwindigkeitsabhängiger Regelung der Lenkung. Ebenfalls erwähnenswert ist, dass der Traktor schneller aus den Kurven beschleunigt und der Kraftaufwand bei kurvenreichen Bergfahrten kleiner wird. Wir können das Lenksystem jedem weiterempfehlen.

Frédéric Petermann, Entreprise de travaux agricoles Entranord in Lignerolle

Mein 4-Achs-Anhänger ist seit dem Umbau wendiger. Ich kann nun ohne Probleme rückwärtsfahren, ohne dass sich die Lenkung verstellt. Zudem kann ich nun per

stimmen. Die nun schon seit mehr als einem Jahr im Einsatz stehende elektronische Lenkung reagiert schnell und präzise. Die Krafteinwirkung auf den Traktor ist gegenüber vorher viel geringer und kaum mehr spürbar. Bei unserem Tridem sind alle drei Achsen gelenkt. Ein grosser Vorteil ist, dass man manuell in die Lenkung eingreifen kann. Der Reifenverschleiss ist nun viel geringer.

Leo Meier, Mitarbeiter Domaine du Château du Crest in Jussy

Die Walter Marolf AG Nutzfahrzeugbau in Finsterhennen setzt diese Lenksysteme auf den eigens hergestellten Fahrzeugen ein und baut auf Wunsch bestehende Fremdfahrzeuge um. Dies auch im Auftrag von Wiederverkäufern. ■

Urs Schmid AG, Walter Marolf AG