

Elegant um alle Ecken

ZWANGSLENKUNG Walter Rogenmoser aus Unterägeri (ZG) hat eine neue, elektronisch gesteuerte Zwangslenkung entwickelt, die Fliegl an einem Anhänger an der Agritechnica unter dem Namen «Forcon» erstmals öffentlich präsentierte und dafür auch prompt eine Silbermedaille erhielt. Die UFA-Revue begleitete Beat Keller, Lohnunternehmer aus Hinwil (ZH), der dieses System im praktischen Einsatz testet.



Roman Engeler

Die elektronisch gesteuerte Zwangslenkung, die der deutsche Hersteller Fliegl unter dem Namen «Forcon» (Force Control) an der Agritechnica in Hannover erstmals öffentlich präsentierte, soll das Fahrverhalten, die Manövrierfähigkeit und letztlich die Sicherheit von mehrachsigen Anhängern auf der Strasse, aber auch in schwierigem Gelände und in beengten Lagen deutlich verbessern. So jedenfalls verspricht es der Entwickler Walter Rogenmoser aus Unterägeri (ZG).

Aufbau und Funktion In der Kugelkopfkupplung des Anhängers ist ein Sensor eingepasst, der den Lenkwinkel

berührungslos direkt am Drehpunkt erfasst. Dazu ist bei der Anhängerkupplung am Zugfahrzeug eine spezielle Kugel erforderlich. Diese weist ein eingefrästes Fenster auf, das in der Tiefe von rechts (5 mm) nach links (0.6 mm) abnimmt. Bei einem Lenkvorgang verändert sich nun der Abstand zwischen Kugel und Sensor, woraus der Bordcomputer den entsprechenden Einschlagwinkel der Deichsel berechnet, egal ob der Anhänger auf der Ebene oder im wechselnden Gelände verdreht zum Traktor steht.

Dieser berechnete Einschlagwinkel fliesst dann in einen Berechnungsprozess ein. Vorgängig (werkseitig) sind verschiedene Angaben wie Anzahl der



Der Erfinder

Walter Rogenmoser: «In der Schweiz wird die Lenkung unter dem Namen «Steer Trailer System» laufen.»



Dieses System der Zwangslenkung wurde von Walter Rogenmoser aus Unterägeri (ZG) entwickelt. Rogenmoser betreibt dort eine Werkstätte für Landmaschinen und hat schon verschiedentlich mit Neuentwicklungen für Furore gesorgt.

UFA-Revue: Was waren die Auslöser für die Entwicklung dieser Zwangslenkung von Anhängern?

W. Rogenmoser: In wenigen Worten gesagt: Reduktion der Unfallgefahren, einfacheres An- und Abkoppeln des Anhängers sowie eine bessere Bewegungsgenauigkeit beim Lenken. Wichtig bei diesem System ist, dass nur der Einschlagwinkel gemessen und umgesetzt wird, so dass Neigungs- oder Knickwinkel keine Beeinträchtigung der Lenkung bewirken.

Wie wurde die Idee umgesetzt?

Ich habe mit meinen Söhnen Walti und Timo sämtliche Situationen rund um die Kugel und Pfanne im CAD simuliert. Es

gab nur eine Lösung, die diese Voraussetzungen erfüllte. Um die Kugel in dieser Ausführung zu fertigen, hat mich mein Bruder Markus mit seinem modernen CNC-Maschinenpark unterstützt.

Im Weiteren musste ich das ganze Hydrauliksystem entwickeln, das den Sicherheitsvorschriften genügt. Es mussten für die verschiedenen Achshersteller die Aufnahme der Lenkwinkel-Sensoren konstruiert werden. Zudem mussten die Lenkwinkel der verschiedenen Achsen berechnet und die entsprechende Software erstellt werden.

Worin besteht der Unterschied zu ähnlichen Systemen?

Die Kugel bleibt Kugel und die Pfanne bleibt Pfanne. Es kann mit dieser oder ohne diese Lenkung gefahren werden. Es braucht keine separate Kugel und somit ist auch der Freiraum für den Kraftheber gegeben. Es kann im kleineren Wendekreis gefahren werden, da keine

Deichselverbauungen vorhanden sind. Es ist eine genaue Parametrisierung der aufgebauten Achsen möglich, egal ob eine oder mehrere Achsen vorhanden sind. Jede Achse fährt exakt ihren berechneten Radius. Dann ist ein einfaches An- und Abkoppeln durch eine Person möglich und das Lenken kann geschwindigkeitsabhängig eingestellt werden. Das System hat noch weitere Vorteile gegenüber anderen Systemen: Kein Radieren beim Lenken, Hundegang wählbar, stufenlos rechts und links, manuelles oder automatisches Lenken vor- und rückwärts.

bleibt das Patent in Ihrer Hand? Wenn ja, wird es auch andere Hersteller geben, die Ihr System der Zwangslenkung künftig anwenden?

Das Patent bleibt in meiner Hand. Es wird aber sicher weitere Hersteller geben, die dieses System aufbauen und anwenden können.

Achsen, Distanz zwischen den Achsen, Abstand der Achsen zum Traktor und weitere zu parametrisieren. Als Resultat dieser Berechnungen gibt es Impulse zu den Drehgebern auf den Achsen, die dort Hydraulikzylinder steuern. Diese Zylinder ihrerseits bringen die Lenkachsen in den richtigen Einschlagwinkel, passend zur gewählten Lenkungsart. Jede Achse fährt dann entsprechend dem gewählten Fahrmodus kontrolliert den Radius ab. Die Ölversorgung der Lenkung übernimmt der Traktor, wobei man zwischen Load-

Sensing- und Konstantstrom-Hydraulik umschalten kann.

Es können unterschiedliche Lenkarten vorgewählt werden:

- Normalfahrt,
- verschiedene Lenkradien,
- Hundegang – links oder rechts,
- alle Achsen zentriert oder
- manuelle Lenkung.

Die Bedienung dieser Zwangslenkung erfolgt in der Test-Variante über einen Touchscreen in der Traktorkabine. Per Fingerdruck kann der Fahrer zwischen den verschiedenen, oben erwähnten Lenkungsarten wählen und auch weitere Funktionen des Lenkungs-systems und des Anhängers definieren. In der Endausführung ist eine Ankopplung ans Isobus-System vorgesehen, so dass die Bedienung über den im Traktor integrierten Bildschirm erfolgen würde.

Grössere Sicherheit Dank dieser Konstruktion wird die bisher für eine solche Lenkung notwendige Stangen-, Seilzug- oder beidseitige mechanisch-



Auf dem Touchscreen können die einzelnen Varianten und andere Funktionen des Anhängers per Fingertipp gewählt werden.

hydraulische Anlenkung am Zugpunkt überflüssig. Einziger Anlenkpunkt ist der Kugelkopf – die Unfallgefahr beim Ankuppeln reduziert sich so erheblich. Weil keine weiteren Anlenkpunkte vorhanden sind, erfolgt auch keine Kraftaufnahme bei der Kurvenfahrt, so dass die Lenkkräfte sich verringern. Durch die elektronische Ansteuerung wird immer ein optimaler Einschlagwinkel der Räder aller Achsen eingehalten.

Die Sicherheit wird zusätzlich erhöht, indem mit steigender Geschwindigkeit das System träger arbeitet. So wird das Aufschaukeln vermieden. Zudem ist es möglich, ab einer wählbaren Geschwindigkeit die Achsen komplett zu sperren.

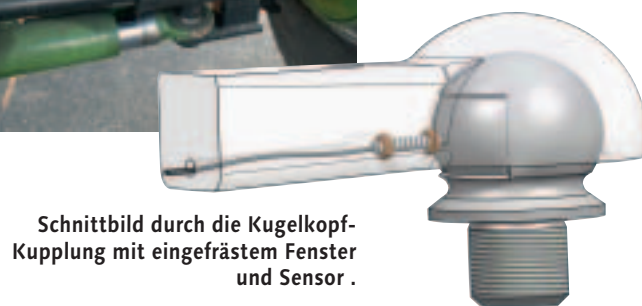
Dies geschieht auch bei einem Lenkwinkelfehler, Sensorfehler, Stromabriss, Hydraulikabriss oder Kabelbruch. Dazu werden vor jedem Anfahren Druckspeicher geladen, die sich bei einem auftretenden Problem entladen und so die Achsen sperren.

Die Vorteile dieser neuen Zwangslenkung liegen in der optimalen Spurhaltung des Anhängers auch auf schmierigen, seitlich hängigen landwirtschaftlichen Wegen und im Feld. Eine stabile Geradeausfahrt auf der Strasse ist ohne Aufschaukeln möglich. Durch den ruhigen Nachlauf auch bei hoher Fahrtgeschwindigkeit ergeben sich geringere Achsbelastungen. Schliesslich ist der

Fahrt mit der Lenkungsvariante «Hundegang links».



Mit Hydraulikzylindern werden die Räder in die richtige Stellung gebracht.



Schnittbild durch die Kugelkopf-Kupplung mit eingefrästem Fenster und Sensor.

Reifenverschleiss selbst bei engsten Kurvenfahrten kleiner. In der spurversetzten Lenkungsart (Hundegang) wird zudem der Bodenschonung Rechnung getragen.

Ein weiterer Vorteil dieses Systems zeigt sich beim Anbau des Anhängers. Da hydraulische Steuerstangen oder an-



Die Räder der Achsen können je nach Lenkart unterschiedlich stark einschlagen.



Beat Keller vor dem auf dem Anhänger montierten Steuerungskasten.

dere Zusatzeinrichtungen fehlen, bleibt die Deichsel schlank. Dies ermöglicht beim Lenkeinschlag einen grösseren Winkel, bis man an den Anschlag bei den hinteren Rädern des Traktors kommt.

Im Praxistest Beat Keller, Lohnunternehmer aus Hinwil (ZH), testet zurzeit diese elektronisch gesteuerte

Zwangslenkung an einem Tridem-Ab-schiebewagen vom Typ «Fliegl Gigant ASW 270». Einmal vertraut mit der Technik und der Bedienung kommen die Vorteile zum Vorschein. So können Kurven viel enger angefahren werden als sonst. Die Lenkung erzeuge auch weniger Druck in den Kurven, da die Kraftaufnahme durch die stets optimalen Achseinschläge reduziert werde. Zudem ist für den Anbau des Anhängers keine zweite Person erforderlich, was die Unfallgefahr minimiere, meint Keller.

Fazit Die elektronisch gesteuerte Zwangslenkung erhöht die Wendigkeit, aber auch die Sicherheit von mehrachsigen Anhängern. Das System ist modular aufgebaut, ist für eine oder mehrere Achsen einsetzbar und kann beispielsweise auch für die optimale Steuerung von nachlaufenden Pickups verwendet werden. Obwohl im Ausland bereits Preise genannt werden, stehen die Kosten für diese Zwangslenkung gemäss Walter Roggenmoser, Patentinhaber des

Systems, noch nicht fest. Erst wenn alle Tests abgeschlossen und ausgewertet seien sowie die Serienreife gegeben sei, könne man dazu Näheres sagen. In der Schweiz, so Walter Roggenmoser, werde diese Zwangslenkung unter dem Namen «Steer Trailer System» angeboten werden. ■

An der Agritechnica 2007 erhielten Fliegl Fahrzeugbau und Kotte Landtechnik für eine Zwangslenkung gemeinsam eine Silbermedaille, woraus man schliessen könnte, dass es sich um das gleiche System handelt. Gemeinsam ist aber nur die Basis einer elektronischen Steuerung, beim System Kotte sind weiterhin Zusatzgestänge notwendig, während die im Artikel beschriebene Lösung, die in der Schweiz unter dem Namen «Steer Trailer System» lanciert wird, allein mit der Kugelkopf-Kupplung auskommt.

INFOBOX

www.ufarevue.ch

3 · 08

1/2 Seite