

# profi

MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE AGRARTECHNIK

# Sonderdruck

aus 05/2010

MultiSteeringSystem von Kotte:

## Fast wie von Geisterhand

*...könnte man denken, wenn man den Güllewagen von hinten betrachtet und er plötzlich in die Hundeganglenkung schwenkt. Wir haben uns das Steer-by-Wire-System von Kotte genauer angeschaut.*



**Kotte**  
Landtechnik

**Kotte Landtechnik GmbH & Co. KG**  
Malgartener Straße 10-12  
49597 Rieste  
Telefon: + 49 (0) 5464/96 11-0  
Telefax: + 49 (0) 5464/57 35  
E-Mail: [info@kotte-landtechnik.de](mailto:info@kotte-landtechnik.de)  
Internet: [www.kotte-landtechnik.de](http://www.kotte-landtechnik.de)

profi · 48084 Münster · Internet: [www.profi.de](http://www.profi.de) · E-Mail: [service@profi.de](mailto:service@profi.de)  
Telefon +49 (0)25 01/8 01-15 58 · Telefax +49 (0)25 01/8 01- 3 59

MultiSteeringSystem von Kotte:

# Fast wie von Geisterhand

**M**it einer Silbermedaille wurde Kotte für die elektrohydraulische Lenkung MultiSteering-System (MSS) bereits auf der Agritechnica 2007 ausgezeichnet. Der Weg vom Prototyp bis zur straßenverkehrszugelassenen Serienmaschine war dennoch lang und steinig. Nun liegen alle Gutachten und Genehmigungen vor, so dass die Technik ab sofort für alle Tandem- und Tridemfahrzeuge und sogar bereits für den neuen Vierachsler auf Wunsch verfügbar ist.

**Grund für die Entwicklung war die unbefriedigende Situation bei herkömmlichen mechanischhydraulischen Zwangslenkungen.** Die Handhabung der vorherrschenden Inselfösungen ist selten komfortabel, und eine variable Lenkübersetzung fehlt. Eine elektrohydraulische Lenkung war daher naheliegend, so dass sich Kotte mit dem landtechnischen Kompetenzzentrum COALA der Fachhochschule Osnabrück an die Arbeit begab.

Ergebnis ist eine elektrohydraulische Lenkung, die mehrere Fahrstrategien ermöglicht. Dazu sind alle Achsen des Güllewagens (gleich wie viele Achsen) lenkbar. Folgende Fahrstrategien lassen sich geschwindigkeitsabhängig wählen:

- Nachlauflenkung (wie bei den bekannten Zwangslenkungen),
- In-Spur-Fahrt (Lenkung aller Achsen für bestandsschonenden, spurtreuen Nachlauf und minimalen Reifenverschleiß bei langsamer Straßenfahrt),
- Hundeganglenkung (spurversetztes Fahren zur Bodenschonung),
- Hangabdrift (automatisches Gegensteuern zum Hang, um genaue Anschlussfahrten zu ermöglichen).

Unterschieden werden die Betriebssituationen Straßen-, Feld- und Hoffahrt. Innerhalb dieser Bereiche können verschiedene Lenkstrategien ausgewählt werden. Für die Feldfahrt sind beispielsweise der Hundegang zur Bodenschonung oder die In-Spur-Fahrt zur Bestandsschonung zugelassen.

...könnte man denken, wenn man den Güllewagen von hinten betrachtet und er plötzlich in die Hundeganglenkung schwenkt. Wir haben uns das Steer-by-Wire-System von Kotte genauer angeschaut.

*Mit dem MultiSteering-System MSS von Kotte sind verschiedene Lenkstrategien möglich. Unter anderem auch eine Hundeganglenkung.  
Fotos: Tovornik*





Das Gelenk-Viereck aus den K-50-Kupplungen, den Lenkstangen und der Verbindungsstange im Deichselkasten bewegt einen Geberkopf, der mit einem Drehpotenziometer den Lenkwinkel ermittelt.



Die für den Fahrer wählbaren Strategien sind von der jeweiligen Betriebsituation abhängig. Einerseits sind das Einstellhilfen, wichtiger sind aber die Sicherheitsaspekte. Daher wechselt die Fahrstrategie auch geschwindigkeitsabhängig selbstständig. Oberhalb von 25 km/h aktiviert sich aus Sicherheitsgründen immer die Nachlaufenkung-Funktion. Das Geschwindigkeitssignal dazu stammt von einem Sensor an der Felgeninnenseite eines Rades.

Etwas unscheinbar ist die Technik, die all das ermöglicht. Mit einer K-80-Kugelkopfkupplung wird der Güllewagen an den Schlepper gebaut. Rechts und links davon sind normgerecht auf gleicher Höhe zwei K-50-Kupplungen angebracht, an denen je eine einstellbare Lenkstange angelenkt wird. Eine dritte K-50-Kupplung befindet sich im

Deichselkasten genau fahrzeugmittig etwa 40 cm hinter der K-80-Kupplung. Auf dieser Kupplung liegt ein Hilfslenker, der die Lenkstangen zu einem Gelenkviereck verbindet. Der Hilfslenker bewegt bei Lenkmanövern den Geberkopf für den patentierten Deichselnsensor, der mit einem Drehpotenziometer den Lenkwinkel ermittelt.

#### DATENKOMPASS

### Kotte Lenksystem MSS

Fahrstrategien	Nachlaufenkung In-Spur-Fahrt Hundeganglenkung Hangabdrift-Funktion
----------------	---

Mögliche Fahrwerke	Tandem- bis Vierachser
--------------------	------------------------

Kupplung	1 x K 80/2 x K 50
----------	-------------------

Steuerventile	Sauer-Danfoss PVG 32
---------------	----------------------

Aufpreis (ohne MwSt.)

inkl. Zusatzlenkachse gegenüber...

...Tandemfahrwerk	16 000 €
-------------------	----------

...Tridemfahrwerk	17 000 €
-------------------	----------

Herstellerangaben

## Tridem-Güllewagen

- Original BPW-Zwangslenkachsen GSL bis 60 km/h mit Luftfederung
- Untenanhängung und Deichselfederung
- Stahl- oder Aluminiumbauweise
- innovative Power-Boost-Technik
- Saugrüssel und Andockstationen für effiziente Befüllung
- Vogelsang Schleppschlauchgestänge bis 33 m Arbeitsbreite

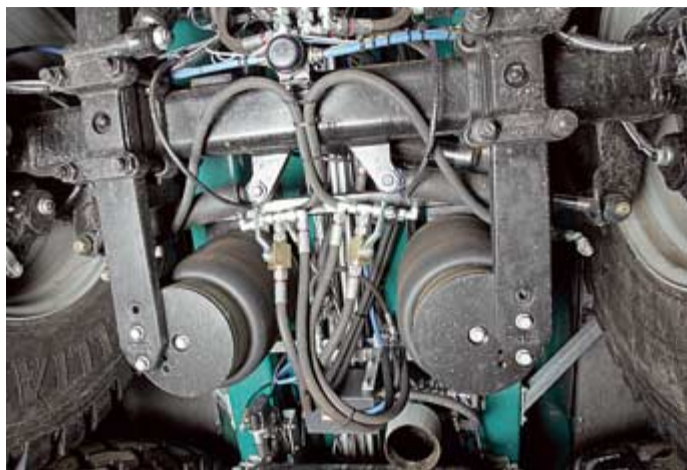
**garant**  
Kotte

Marktführer  
Gülletechnik  
in Deutschland



**Kotte**  
Landtechnik

J. Kotte Landtechnik GmbH & Co. KG · 49597 Rieste Telefon: 05464/9611-0 · www.kotte-landtechnik.de



Die beiden kleineren Zylinder sorgen für den Einschlagwinkel der Räder. Der darüber liegende Zylinder ist mit einer Stickstoffblase vorgespannt und stellt die Achse im Notbetrieb geradeaus.

In einer tabellarischen Darstellung werden dem Fahrer alle Fahrstrategien angezeigt. Die sinnvollen bzw. möglichen Strategien sind besonders markiert. Zwei können für wechselweisen Betrieb vorgewählt werden. Umgeschaltet wird mit dem Multifunktionshebel. Die Auslenkung der Achsen für den Hundegang erfolgt ebenfalls stufenlos über diesen Hebel. Ein maximaler Lenkwinkel von 12° im Hundegang führt beim Tandemfass zu einem Seitenversatz der letzten Achse von ca. 1,40 m aus der Mitte.

Zwei große Vorteile hat diese Konstruktion: Die Mess-Ergebnisse sind vollkommen unbeeinflusst von den Nick- und Wankbewegungen des Fahrzeugs, und die Konstruktion ist äußerst robust. Hochdruckreiniger und Dreck können ihr nichts anhaben, und stellt sich mal ein Fahrer darauf, soll das nach Herstellerangaben auch nichts machen. An den Achsschenkeln der Güllewagen-Achsen befinden sich Winkelsensoren, die den Einschlagwinkel messen und melden.

Die gemessenen Daten werden an das Steuergerät im Schaltschrank auf der rechten Fahrzeugseite weitergeleitet. Hier sind zwei Steuergeräte untergebracht: eins für die Arbeitsfunktionen, eins für die Lenkfunktionen. Das Lenksystem ist aus Sicherheitsgründen doppelt ausgeführt. Die Softwareprogramme für die Lenkung und die Bedienung der Arbeitsfunktionen laufen auf separaten Steuergeräten, um bei Änderungen bzw. Erweiterung der Arbeitsfunktionen nicht eine Neuabnahme des Fahrzeugs zu riskieren. Das Lenk-Steuergerät errechnet aus vorgegebenen Fixdaten wie dem Fahrzeugmodell (Achsenanzahl), der aktuell gewählten Fahrstrategie und den variablen Daten wie Deichsel- und Radeinschlagwinkel einen Lenk-Sollwert für jede einzelne Achse.

**Die relevanten Daten werden an je ein Proportionalsteuerventil für jede Achse weitergegeben.** Das Ventil steuert den Lenkzylinder der jeweiligen Achse an. Mit der separaten Ansteuerung werden die vielfältigen Fahrstrategien, die das MSS bietet, erst möglich. Weil für eine optimale Umfahrung des Kurvenmittelpunktes für jede Achse unterschiedliche Einschlagwinkel notwendig sind.

Eine Besonderheit bietet der Modus In-Spur-Fahren. Radierende Räder gehören bei engen Kurvenfahrten der Vergangenheit an:

Auf dem Bedienterminal SmartControl wird eine tabellarische Darstellung der möglichen Lenkarten angezeigt. Der Drehschalter unten ermöglicht die Auswahl von Feld-, Straßen- oder Hoffahrt.

Alle Räder schlagen so lange ein, bis die jeweils hintere Achse am Anschlag ist. Ohne MSS würde die davor laufende Achse (bzw. die Achsen) jetzt beginnen zu radieren. Das Steuergerät ist aber so programmiert, dass die vordere Achse nun wieder leicht in die eigentlich entgegengesetzte Richtung lenkt und so ein Radieren vermeidet, ohne den Wendekreis zu vergrößern. Der Reifenverschleiß soll so nach Herstellerangaben reduziert werden, außerdem sind die Güllewagen leichtzügiger. Nebenbei wird das Gespann wendiger, so dass schmale Vorgehende zum Fahrgassenwechsel ausreichen und dabei nur sehr wenig Pflanzen, beispielsweise im Mais, überfahren werden. Für den Fall, dass die Hydraulik und/oder die Elektrik ausfallen, gibt es eine Notlauf-funktion. Beim Tandemfahrwerk zentriert sich die vordere Achse über einen mit einer Stickstoffblase vorgespannten Hydraulikzylinder. Bei Tridemwagen zentriert sich die mittlere Achse. Anschließend kann wie mit einer normalen Nachlauflenkung bis zur Fehlerbehebung weiter gefahren werden.

**Bedient wird das MSS über das Bedienterminal SmartControl und den Multifunktionshebel des Güllewagens.** Neben den zahlreichen Fassfunktionen gibt es einen eigenen Menüpunkt nur für die Lenkart. Zur Auswahl von Straßen-, Feld- oder Rangierfahrt gibt es unter dem Terminal noch einen Drehschalter.



**Details in Kürze:**

- Die Anhängung und Anlenkung des Gelenk-Vierecks entspricht einschlägigen Normen, so dass das System schlepperunabhängig nutzbar ist.
- Ein Prioritätsventil sichert der Hydraulik eine bevorzugte Versorgung vor den hydraulischen Fassfunktionen.

- Das MSS ist mit allen Ausstattungsvarianten des Bedienterminals kompatibel.
- Wenn der Dreipunktrahmen am Heck des Güllewagens auch schwenkbar wäre, ließe man dort noch ein Arbeitsgerät anbauen, das auch während der Hundegangfahrt arbeiten könnte.
- Der Mehrpreis gegenüber einer Zwangslenkung liegt beim Tandem-Güllewagen bei immerhin 16000 Euro ohne Mehrwertsteuer. Beim Tridem sind es sogar 17000 Euro, in beiden Preisen ist die zusätzliche Lenkachse enthalten.

**Fazit:** Kotte hat zusammen mit dem Kompetenzzentrum COALA an der Fachhochschule Osnabrück ein elektrohydraulisches Lenksystem für Güllewagen auf den Markt gebracht, das gegenüber herkömmlichen Systemen viele Vorteile hat.

Das Lenksystem ist schlepperunabhängig nutzbar, ermöglicht boden- bzw. bestandschonende Fahrstrategien und enge Wendemanöver auf dem Hof. Die In-Spur-Lenkung schont die Bereifung, weil die Räder nicht mehr radieren.

Das bisher einzigartige System hat seinen Preis, das ist unbestritten. Aber wenn viel in Getreide, Mais, Grünland und in Sonderkulturen gefahren wird, ist diese Investition durchaus eine Überlegung wert.

Christian Brüse