

Ein automatisches Kuppelverfahren für landwirtschaftliche Geräte

Von Hubert Geisthoff, Lohmar *)

DK 631.372:631.3.072.3

Die Notwendigkeit, Schlepper und Gerät im Einmannverfahren vom Fahrersitz aus kuppeln zu können, wird immer deutlicher sichtbar. Damit stellt sich als notwendige Rationalisierungsmaßnahme die Aufgabe, das zeit- und kraftaufwendige Kuppeln zu automatisieren. Das hier beschriebene Kuppelverfahren berücksichtigt sowohl Anhäng- als auch Dreipunktanbaugeräte und schließt auch das Kuppeln der Gelenkwelle mit ein. Zum Kuppeln von Anhängegeräten und Gelenkwellen dient eine mit dem Kraftheber des Schleppers gekoppelte Fangschwinge, die die Aufnahme eines geräteseitigen Kuppelschildes bewirkt. Für die Kupplung von Geräten mit dem Dreipunktgestänge sind die gegenseitig teleskopartig abgestützten Lenker an ihren Enden mit Haken versehen. Diese beiden, auch unabhängig voneinander verwendbaren Kuppelhilfen, Fangschwinge und Schild einerseits und Fangvorrichtungen an den Lenkern des Dreipunktgestänges andererseits, stellen das Kuppelsystem dar.

1. Rückblick

Die Aufgabe, Kuppelhilfen für landwirtschaftliche Geräte zu schaffen, ist so alt wie der Ackerschlepper. Die Anhängung der Geräte mittels Zugschiene und Zugmaul fand im Zuge der landtechnischen Entwicklung eine Ergänzung durch den Dreipunktanbau, die Zugstange und den Zughaken. Hinzu kamen die Zapfwelle zur mechanischen Kraftübertragung und in jüngerer Zeit die Kupplungen für hydraulische Antriebe. Alle diese Verbindungsarten haben eigene Entwicklungen durchlaufen, die zum Teil bis zum automatischen Kuppeln führen [1, 2, 3].

2. Allgemeine Aufgabenstellung

Eine dringende Aufgabe besteht darin, ein für alle Anhäng- und Verbindungsarten geeignetes automatisches Kuppelverfahren zu schaffen. Als "Automatisches Kuppeln" ist ein Verfahren zu bezeichnen, das die kraft- und zeitsparende Verbindung aller Geräte unabhängig von der Kuppelart vom Fahrerstand aus ermöglicht. Eine dieser Definition entsprechende Lösung muß außerdem sicherstellen, daß bisherige Verbindungsarten wegen der vielen auf dem Markt bzw. in Betrieb befindlichen Schlepper und Geräte verwendbar bleiben.

Die gegenwärtig ablaufenden landtechnischen und landwirtschaftlichen Entwicklungen lassen die Notwendigkeit kurzfristiger Lösungen deutlich sichtbar werden: Großflächenmaschinen zum Beispiel erreichen solche Abmessungen, daß sie ein Kuppeln in herkömmlicher Weise auch bei besonderer Geschicklichkeit und Muskelkraft ausschließen. Der für das manuelle Kuppeln erforderliche Arbeitsraum wird mehr und mehr eingeengt, und die Schlepperkabine erschwert häufig den Zugriff zu den Kuppel-elementen. Gleichzeitig nimmt die Zahl der in der Landwirtschaft Beschäftigten immer mehr ab, — die Zahl der Beschäftigten nähert sich der Anzahl

der Schlepper; eine zweite Person steht also nicht mehr zur Verfügung. Die Rüstzeiten müssen zur besseren Ausnutzung der knappen Arbeitszeit verkürzt werden. Insbesondere gilt es aber auch, die Unfallgefahr, die sich aus den zunehmenden Schwierigkeiten beim herkömmlichen Kuppeln von Schleppern und Geräten ergibt, durch neue Kuppelverfahren herabzusetzen.

3. Automatisches Kuppelverfahren

Die im folgenden beschriebene Lösung ist verwendbar für die Kupplung von Anhäng-, Dreipunktanbau-, Aufsattel- und sonstigen Anbau- und Aufsteckgeräten mit und ohne Zapfwellenantrieb. Bei den Anhängegeräten wird zwischen der Obenanhängung, der Untenanhängung und der Zugstangenanhängung unterschieden. Dreipunktanbau- und Aufsattelgeräte werden den entsprechenden Anbaukategorien gruppenweise zugeordnet. Grundsätzlich sind zwei Kuppel-ebenen zu unterscheiden, von denen die eine durch die Anhängerkupplung, die zweite durch den Dreipunktanbau bestimmt wird, die Kuppel-ebene für die Gelenkwelle und sonstige Aufsteckaggregate ist die zuerst genannte.

3.1 Kupplung von Anhängegeräten

Für das Kuppeln gezogener Geräte trägt der Schlepper eine Fangschwinge a, Bild 1 und 2. Diese ist durch Ketten bzw. Teleskopgestänge b mit den Hubarmen c der Dreipunkthydraulik gekoppelt.



Bild 1. Schlepper mit automatischem Kuppelsystem.

- a Fangschwinge
- b Teleskopgestänge zur Verbindung der Fangschwinge mit den Hubarmen des Dreipunktgestänges
- c Hubarme des Dreipunktgestänges
- d Verriegelung der Fangschwinge
- e Stützrahmen für den Oberlenker (arretiert)

*) Ing. (grad.) Hubert Geisthoff ist Entwicklungs- und Konstruktionsleiter der Jean Walterscheid GmbH, 5204 Lohmar Rhld. 1

Am Gerät ist ein Kuppelschild d angebracht, das an der oberen Kante mit einem Haken versehen ist (a in Bild 4). Zur Befestigung der Teile am Schlepper bzw. Gerät dienen bekannte bzw. vorhandene Steckverbindungen. Der Kuppelvorgang wird eingeleitet, indem die Fangschwinge gegen das Schild gefahren wird. Beim Betätigen der Hydraulik bewirken die Hubbewegung und die keilförmige Ausbildung der Fangelemente eine selbsttätige Zentrierung, so daß beim Erreichen der maximalen Hubstellung der Kuppelvorgang mit dem Verriegeln von Fangschwinge und Kuppelschild beendet ist (Einrasten von Bolzen e des Kuppelschildes in die Klaue f der Fangschwinge und Verriegeln der Fangschwinge durch die Bolzen). Das Entkuppeln verläuft in umgekehrter Weise: die Verriegelung wird gelöst und das Schild wird abgesenkt.

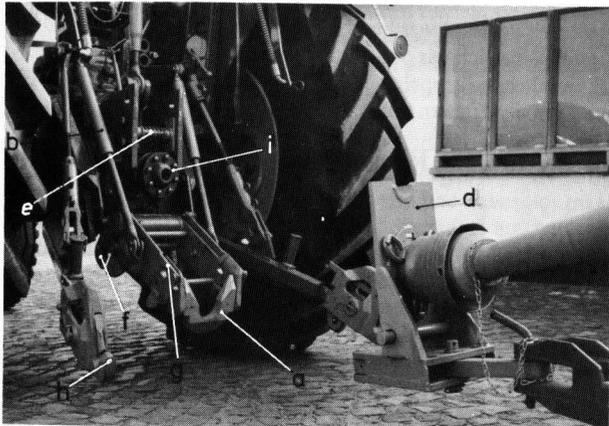


Bild 2. Schlepper und Anhängegerät (Untenanhängung) mit Zapfwellenantrieb umgerüstet auf automatisches Kuppelsystem.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| a Fangschwinge | g Verriegelung für die Fangschwinge |
| b Teleskopgestänge | h hakenförmige Lenkerenden |
| c Hubarme des Dreipunktgestänges | i Nabenmitnehmer der Zapfwelle |
| d Kuppelschild | |
| e Verriegelungsbolzen | |
| f Verriegelungsklaue | |

Die Verbindungsstelle zwischen Kuppelschild und Anhängegerät ist der jeweiligen Anhängart angepaßt (Untenanhängung s. Bild 2, Obenanhängung s. Bild 3). Zum Teil verwendete Deichselstützen können einfacher ausgebildet werden oder entfallen, weil das Schild für den Kuppelvorgang unter Nutzung des Krafthebers auch vom Boden her angehoben wird.

Das Kuppeln nach bisheriger Art wird ermöglicht, indem ein Kuppelschild am Schlepper bleibt und nur zwischen Kuppelschild und Deichsel gekuppelt wird.

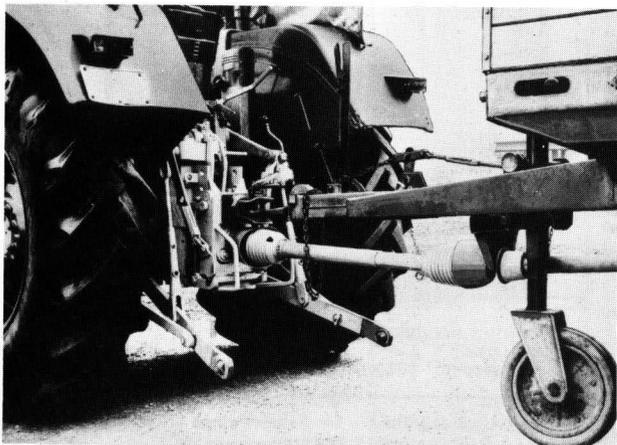


Bild 3. Schlepper und Anhängegerät (Obenanhängung) mit automatischem Kuppelsystem – gekuppelt.

Der automatische Kuppelvorgang stellt keine besonderen Anforderungen an den Fahrer. Die ausgeschwenkte Fangschwinge befindet sich im Sichtfeld des Fahrers. Seiten- und Winkerversatz durch ungenaues Anfahren werden durch die besondere Ausbildung der Fangprofile in hohem Maße ausgeglichen.

3.2 Kupplung des Dreipunktgestänges

Der automatische Dreipunktkuppler besteht aus hakenförmigen Lenkerenden h in Bild 2 und einer teleskopartigen Abstützung des Oberlenkers gegen die Unterlenker e in Bild 1. Der Stützrahmen dient gleichzeitig zur Einhaltung des der jeweiligen Kategorie entsprechenden Unterlenker-Spreizmaßes. Die teleskopartige Abstützung des Oberlenkers gleicht die zum Teil sehr unterschiedlichen Höhen des geräteseitigen Turmes aus. Zur Überbrückung von Längsneigungen ist der Oberlenker mit einer vom Fahrerstand aus zu betätigenden Längenverstellung versehen. Für den Ausgleich von Geräte-Querneigungen werden die unteren geräteseitigen Kuppelbolzen mit aufsteckbaren Führungskegeln b versehen, Bild 4. Die Verriegelung der Fanghaken erfolgt beim Ankuppeln selbsttätig. Beim Abkuppeln wird die Verriegelung vom Fahrerstand aus aufgehoben. Der Kuppelrahmen ist mit den Unterlenkern leicht lösbar verbunden, so daß er mit dem Oberlenker hochgestellt werden kann, wie in Bild 1 dargestellt. Zu diesem Zweck sind an den Kotflügeln entsprechende Haltevorrichtungen angebracht. Der Dreipunktkuppler bleibt so Bestandteil des Schleppers und steht immer zur Verfügung.



Bild 4. Gerät für den Dreipunktanbau mit Zapfwellenantrieb umgerüstet auf das automatische Kuppelsystem.

- | |
|-----------------------------|
| a Fanghaken am Kuppelschild |
| b Führungskegel |
| c Flansch der Gelenkwelle |

3.3 Kupplung der Gelenkwelle

Die schlepperseitige Fangschwinge ist in ihrer Lage auf die Zapfwelle abgestimmt. Das Kuppelschild läßt sich daher gleichzeitig zum Kuppeln der Gelenkwelle nutzen. Hierzu wird die Zapfwelle mit einem flanschartig ausgebildeten Nabenmitnehmer i in Bild 2 versehen. Die Gelenkwelle ist im Kuppelschild gelagert, so daß der Gelenkwellenanschluß unter Ausnutzung der Schwinge-Schild-Kinematik sichergestellt wird. Die zwischen Kuppelschild und Geräteanschluß fest montierte Gelenkwelle kann so den optimalen kinematischen Verhältnissen angepaßt werden; spätere Anbaufehler sind ausgeschlossen. Den unter anderem auch durch die höhere Zapfwellendrehzahl verursachten steigenden Anforderungen wird in hohem Maße Rechnung getragen. Eine mittige Lage der Zapfwelle sollte, wie in älteren Empfehlungen umfassend behandelt, beibehalten oder angestrebt werden [4].

3.4 Kupplung weiterer Anbau- und Aufsteckaggregate

Anbau- und Aufsteckaggregate können ebenfalls unter Nutzung des Schwinge-Schild-Systems automatisch gekuppelt werden. Seilwinden oder Pumpen zum Beispiel sind nur mit einem entsprechenden, hakenförmig ausgebildeten Schild auszurüsten.

4. Zusammenfassung

Das hier vorgestellte automatische Kuppelverfahren für landwirtschaftliche Geräte besteht aus zwei gemeinsam oder auch einzeln verwendbaren Kuppelvorrichtungen: einem mit Fanghaken und einem Stützrahmen versehenen Dreipunktgestänge für das Kuppeln von Dreipunktbaugeräten und einem Schwinge-Schild-System zum Kuppeln der Gelenkwelle und von Anhängengeräten und Anbaugeräten, die nicht für den Dreipunktanbau vorgesehen sind. Mit einem solchen Kuppelverfahren kann eine beträchtliche Zeit- und Kraftersparnis erreicht werden und die Gefahr von Unfällen wird bemerkenswert herabgesetzt.

Schrifttum

- [1] Sack, H. u. H. Hünslers: Das Anbaugestänge an der Heckhydraulik des Schleppers. Landtechn. Forsch. Bd. 13 (1963) Nr. 2, S. 46/51.
- [2] Schünke, U.: Schnellkupplungen. Untersuchung über den Kupplungsvorgang. Landtechn. Forsch. Bd. 15 (1965) Nr. 1, S. 12/15.
- [3] Dohne, E.: Schnellkuppler. Techn. u. Landwirtschaft Bd. 18 (1966) H. 9, S. 258 ff.
- [4] -: Operating requirements for power take off drives. SAE J 721 d. (1968).

Bild 1 ÷ 4. Werkfoto Walterscheid.

Pflanzenschutzverfahren – Anforderungen und Bewertung mit physikalisch-technischen Meßmethoden

Von Jürgen Zaske, Berlin *)

DK 632.911:632.934.001.5

Die Optimierung von Pflanzenschutzverfahren erfordert die Berücksichtigung biologischer, ökonomischer und umwelthygienischer Gesichtspunkte. Wegen der daraus resultierenden, sich z.T. widersprechenden Anforderungen an ein Applikationsverfahren sind neben einer biologischen Wertung (Bonitur) umfangreiche physikalisch-technische Untersuchungen notwendig. Sie umfassen Messungen zur Kennzeichnung des Applikationsverfahrens, Erfassung der Daten der behandelten Kultur, Ermittlung der innerhalb der Kultur erzielten Verteilung und Belagsstruktur und Registrierung der äußeren Einsatzumstände. Es werden Methoden zur Tropfengrößenanalyse, Verfahren zur Auswertung von Tropfenaufnahmen und Möglichkeiten zur Belagsanalyse dargestellt.

1. Biologische Anforderungen an Pflanzenschutzverfahren

Unter dem Begriff chemischer Pflanzenschutz faßt man die Maßnahmen zusammen, die unter Anwendung von Wirkstoffen zur Behandlung von Pflanzenkrankheiten, zur Bekämpfung tierischer Schädlinge und zur Beseitigung konkurrierender Pflanzen dienen [1]. Die Präparate müssen, um die gewünschte fungizide, insektizide oder herbizide Wirkung zu erzielen, möglichst gleichmäßig auf der zu behandelnden Fläche verteilt oder in einigen speziellen Fällen in der Umgebungsluft dispergiert werden.

Vorgetragen auf der Jahrestagung der VDI-Fachgruppe <Landtechnik> am 16.11.1973 in Braunschweig.

*) Dr.-Ing. Jürgen Zaske war wissenschaftlicher Assistent im Institut für Maschinenkonstruktion, Bereich Landtechnik und Baumaschinen (Direktor: Prof. Dr.-Ing. H. Göhlich) der TU Berlin und ist zur Zeit an der Pennsylvania State University, Dept. of Agricultural Engineering, University Park, Pennsylvania, USA.

Wegen der außerordentlich hohen Wirksamkeit der chemischen Mittel sind nur sehr geringe Aufwandmengen erforderlich, beim Feldspritzensatz z.B. in der Größenordnung von 300 g/ha bzw. ml/ha bis 2 kg/ha bzw. l/ha [2]. Das entspricht, bezogen auf die Standfläche, einem Wirkstoffbelag von 0,3 bis 2 mg/dm². Es ist aber zu berücksichtigen, daß der Wirkstoff nur in den seltensten Fällen auf ebenem Boden deponiert werden muß. Im allgemeinen ist eine Verteilung über eine unter Umständen sehr inhomogene Kultur erforderlich, deren Blattfläche das Mehrfache der Standfläche ausmachen kann. In niedrigen Feldkulturen, z.B. in jungem Getreide, ist eine biologisch ausreichende Verteilung relativ leicht zu realisieren, da der Verteilungsvorgang annähernd als zweidimensional betrachtet werden kann, Bild 1.

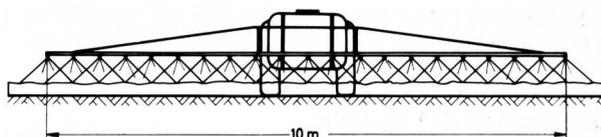


Bild 1. Schematische Darstellung der Behandlung einer niedrigen Feldkultur mit einem Feldspritzgerät.

Problematischer wird die räumliche gleichmäßige Ausbringung in höheren Feldkulturen und besonders in mehrreihigen Obst-, Wein- und Hopfenanlagen, Bild 2. In diesen Fällen ist weniger der Verteilungsvorgang als das Eindringvermögen der Wirkstoffpartikel in den Bestand und die anschließende Anlagerung von Interesse, wobei der Pflanzenbestand bei strömungstechnischer Betrachtung als Filter angesehen werden kann.

Neben der anzustrebenden gleichmäßigen Verteilung des Wirkstoffs über die gesamte Kultur, der sog. Makroverteilung [3], ist die Struktur des erzielten Belages, die Mikroverteilung, von großem Einfluß auf die biologische Wirkung. Hier spielen die sich aus