

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 82 (2020)

Heft: 5

Artikel: Eine feste Verbindung - auf Zeit

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082455>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

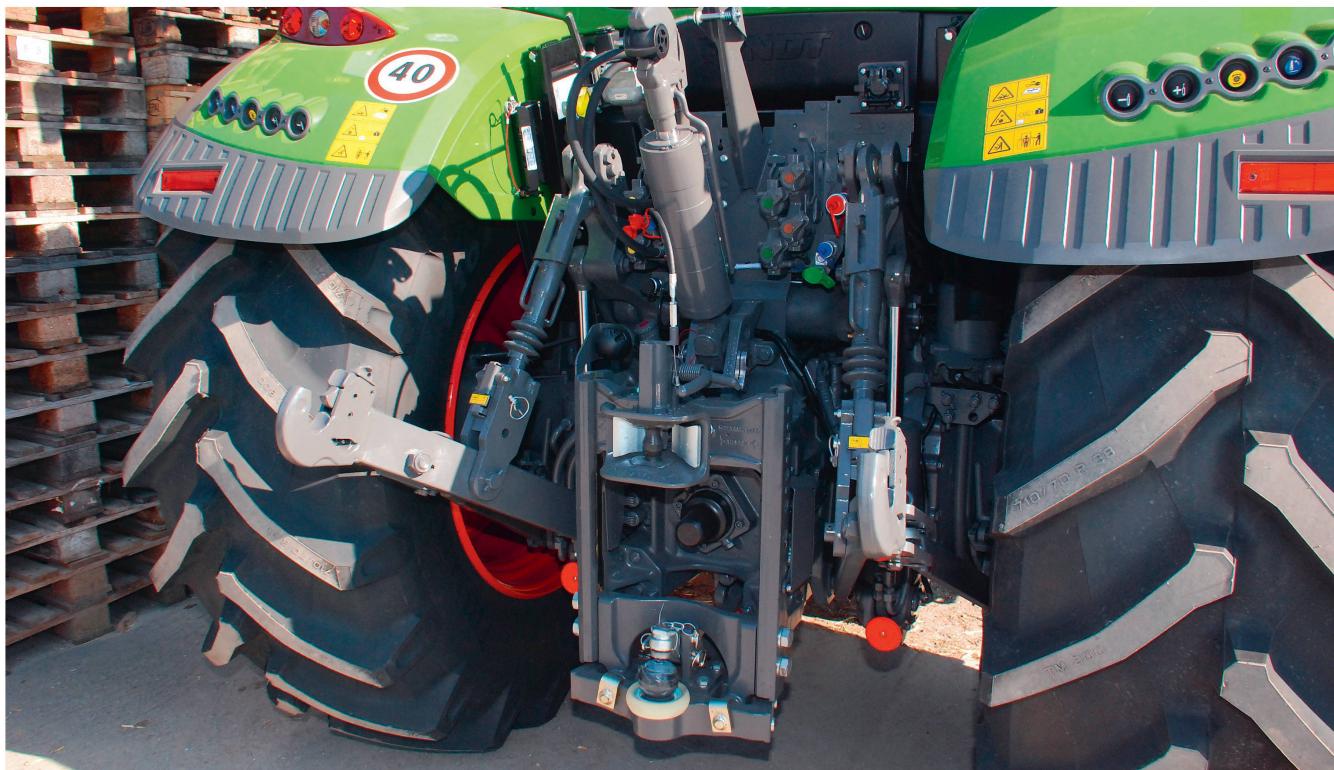
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Auch der Landwirt kann sich nicht aus der Verantwortung ziehen. Er muss genau wissen, was er kuppeln darf und will. Bilder: R. Hunger/röt

Eine feste Verbindung – auf Zeit

Sicheres Verbinden von Traktor und Anhänger heisst passend kuppeln. Die grosse Vielfalt an Kupplungen und Zugösen verleitet zu Kompromissen. Unpassende Kombinationen, sei dies wegen hohen Verschleisses oder fehlender Kompatibilität, sind gefährlich und sollten daher unterlassen werden.

Ruedi Hunger

Während «früher» die klassische Bolzen-Anhängekupplung an jedem Traktor zu finden war, haben sich heute verschiedene Verbindungstechniken etabliert. Derzeit dominieren die automatische Bolzenkupplung und die Kugelkopfkupplung. Heute wird kaum noch ein grösserer Traktor ohne Kugelkopfkupplung gekauft. Weitere Möglichkeiten sind der Hitchhaken, der sich bei uns nicht durchgesetzt hat, und der Piton-Fix. Für Arbeitsanhänger hat sich die Anhängung an den Unterlenkern oder am Dreipunkt etabliert. Zugpendel und Anhängeschiene spielen eine untergeordnete Rolle, zudem ist die Stützlast nur gering. Der Traum vom automatischen Kuppeln ist noch nicht erfüllt.

Bedürfnisse abklären

Was nicht passt, darf nicht kombiniert werden. Brisanz erlangt diese Feststel-

lung, wenn man sich vor Augen führt, dass rund ein halbes Dutzend verschiedene Zugösen an landwirtschaftlichen Anhängern zu finden sind. Zur Beruhigung kann festgestellt werden, dass sich dieser «Salat» insbesondere bei neueren Anhängern ausgelichtet hat. Allerdings soll der Zugöse vor dem Kauf eines Anhängers besondere Beachtung geschenkt werden (nachher geschieht es oft nicht mehr). Die Anhänger kommen aus fast jedem Land zwischen Spanien und Polen (oder noch darüber hinaus). Deshalb sind in erster Linie die Importeure, welche die gesetzlichen Anforderungen kennen, gefordert. Ebenso die Verkäufer vor Ort, die den Kunden beraten (sollten). Letztlich kann sich auch der Landwirt nicht aus der Verantwortung ziehen. Er muss genau wissen, was er kuppeln darf und will (siehe Kasten «Merkblatt»). Zu seinem Schutz

ist es empfehlenswert, dass die Art der Zugöse bzw. Kupplung im Kaufvertrag oder einer Zusatzvereinbarung klar umschrieben wird.

Oben oder unten?

Nach wie vor ist die Obenanhangung das dominierende Anhängesystem. Die Anhängevorrichtung kann starr oder höhenverstellbar montiert sein und muss um die Längsachse drehbar sein (Ausnahme K80). Die Beliebtheit wird mit der Vielseitigkeit begründet und der grossen Anzahl vorhandener Anhänger, die nur nach einem teuren Umbau mit der Unteranhängung verwendet werden könnten. Die Untenanhangung erlaubt wesentlich höhere Stützlasten und damit eine bessere Traktion des Traktors. Weil der Kupplungspunkt unterhalb der Hinterachsmitte liegt, resultiert daraus eine bessere Fahrdynamik.

Verschleiss überwachen

Viele landwirtschaftliche Anhänger werden über Jahrzehnte genutzt und weisen deshalb an der Verbindungseinrichtung mässigen bis erheblichen Verschleiss auf. Dieser Verschleiss überträgt sich auch auf die Anhängekupplung am Zugfahrzeug. Das bedeutet, dass parallel zu den Anhänger-Zugösen auch die Bolzenkupplung vom Verschleiss betroffen ist. Das eigentliche Spiel, hervorgerufen durch Materialverluste, betrifft den Bolzen und die auswechselbare Büchse in der Zugöse. Mehr Spiel überträgt sich weiter auch auf neue Anhänger, was wiederum zu Verschleiss führt. Ein «Teufelskreis», der nur unterbrochen werden kann, wenn konsequent auf Verschleissminimierung geachtet wird und beschädigte Teile frühzeitig ausgewechselt werden (Details und mehr Infos im «DLG-Merkblatt 387»).

Stützlast einhalten

Die zulässige Stützlast lässt sich nicht allein aus der Bauartgenehmigung der Verbindungseinrichtung (Angaben auf Typenschild) ablesen, da der aktuelle Zustand des Traktors erheblichen Einfluss hat. Folgende Einschränkungen können sich ergeben aus:

- den zulässigen Werten des Anhängebocks
- der zulässigen Achstragkraft der Hinterachse, betrifft die Bauteilfestigkeit und die Reifentragfähigkeit
- der zulässigen Gesamtmasse des Traktors
- der zulässigen Entlastung der Vorderachse

Da durch Anbauteile (Frontlader, Frontkraftheber, Frontzapfwelle, Ballastierungs gewichte) die Leermasse des Traktors erheblich grösser sein kann als in den Fahrzeugpapieren vermerkt, muss zur genauen

Ermittlung der zulässigen Stützlast eine Wiegung des Traktors vorausgehen. In der Regel erlauben fest (starr) am Traktor angebrachte Verbindungseinrichtungen höhere Stützlasten als höhenverstellbare.

Trends beim An- und Abkuppeln

Die Ausstattung der Zugfahrzeuge ist, laut Scharmüller, immer noch länderspezifisch unterschiedlich. Das höhenverstellbare Zugmaul mit manueller oder automatischer Verriegelung ist insbesondere im deutschsprachigen Raum ein etabliertes Produkt. Diese als «Obenanhangung» bekannte Variante ist nicht zuletzt aufgrund ihrer Vielseitigkeit sehr beliebt. Nachteilig ist die damit verbundene Vorderachsentlastung, welche die Lenkfähigkeit negativ beeinträchtigt. Seit rund zwanzig Jahren spricht vieles für die Kugelkopfkupplung (K80), beispielsweise die höheren Lastwerte, weniger Verschleiss und natürlich ein gesteigerter Fahrkomfort. Laut Walterscheid Power Train hatten Bolzenkupplungen Ende der neunziger Jahre einen Marktanteil von über 90%. Seither habe es deutliche Verschiebungen zur Kugel gegeben, so dass bei Starrdeichselanhängern die Kugelkopfkupplung bereits 80% erreiche. Hingegen ist beim Drehschemelanhänger die Zugöse nach wie vor dominierend.

Fokus auf Material

Hersteller fokussieren sich auf Materialoptimierungen. Das heisst, Stabilität und Langlebigkeit sowie Komfort und Sicherheit haben heute einen hohen Stellenwert. Die CBM-Gruppe erwähnt, dass universelle Anhängesysteme gefragt sind. Also Anhängeböcke, auf die alle Systeme montiert

Stützlast-Werte

D-Wert

Theoretische Deichselkraft, ein rechnerischer Wert von Kräften zwischen sich bewegenden Massen (D-Wert = kN), ist dem Typenschild zu entnehmen.

S-Wert

Zeigt die maximal zulässige statische Stützlast an der Verbindungseinrichtung.

Gesetzliche Vorschriften

In der Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS) steht in Art. 91:

- 1) «Verbindungseinrichtungen» sind Anhängekupplungen an Zugfahrzeugen, Anhängevorrichtungen an Anhängern und Sattelkupplungen.
- 2) Verbindungseinrichtungen müssen dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

werden können. Weiter besteht Interesse an kabineninternen Sicherungssystemen für Anhängekupplungen (Schliessanzeiger, autonomer Betrieb ohne Traktor-Hydraulik). Walterscheid Power Train betont ebenfalls, dass Flexibilität bei der Konfiguration gefragt ist. Nach Auskunft der Hersteller sind modulare Systemlösungen bei der Auslegung von Kugelbalken gefordert (Zwangslenkung), was eine genaue Abstimmung erfordert. Zudem besteht ein Trend zur Digitalisierung, darunter fällt das Messen von Kräfte- und Bewegungswinkeln an Verbindungseinrichtungen. Rockinger ortet eine Nachfrage nach Sensorik für Stütz- und Zugkraft, dies bei gleichzeitiger Anzeige im Fahrerdisplay. Sicherheitssensoren als Nachrüstsatz würden insbesondere von Kunden nachgefragt, die schon einmal einen Hänger verloren haben. Ein positiver Nebeneffekt ist, dass die dafür notwendigen Sensoren zusammenhängend vor Umwelteinflüssen geschützt sind. Was bei den mechanischen Bauteilen zur Erfassung der Einstiegswinkel nicht der Fall ist, sie sind laufend den Umwelteinflüssen ausgesetzt. Solche Teile sind verschleissintensiver, was wiederum Reparaturkosten, Ersatzteilbeschaffungen und zeitintensive Neueinstellung erfordert. Im Zusammenhang mit Digitalisierung, autonomem Fahren und E-Traktoren treffen die Anbieter von Anhängesystemen Vorbereitungen, um für diese neuen Entwicklungen vorbereitet zu sein.

Notentriegelung

Verschiedene Hersteller von Anhängesystemen befassen sich mit der Thematik

Von der Kette zur Kugel

Die Entwicklung der Verbindungseinrichtung zwischen Traktor und Arbeitsgerät oder Anhänger hat sich parallel zur allgemeinen Entwicklung der Traktoren vollzogen. Zunächst stand vorwiegend Zugarbeit im Vordergrund, um die tierische Anspannung zu ersetzen. So wurden Pflüge, Eggen und Grubber, die von Tieren gezogen wurden, mit Zugelementen wie Ketten mit dem Traktor verbunden. Spätestens im Anhängerzug funktionierte die Kettenverbindung nicht mehr und man realisierte, dass eine feste Verbindung gebraucht wird. Von Nordamerika aus verbreitete sich die Zugstange – heute Zugpendel genannt –, die später seitlich

beweglich war und deren Fixpunkt vor der Hinterachse lag. In Europa war die starre Ackerschiene (oder das Trittbrett) weit verbreitet. Die Ackerschiene reichte oft über die ganze Spurbreite und war am Heck angebracht. Dank einer Vielzahl an Bohrungen bot sie verschiedene Anhängemöglichkeiten. Die «Evolution» der Anhängevorrichtungen erfolgte dann über die Bolzenkupplung, den Hitchhaken und den Piton-Fix. Ende der neunziger Jahre wurde erstmals eine Kugelkopfkupplung mit 80 mm Durchmesser vorgestellt. Auf Grund internationaler Regelungen ist auch das Zugpendel bauartgenehmigungsfähig (KTBL 2000/DLG).

Übersicht zu den gängigen Anhängevorrichtungen

	<ul style="list-style-type: none"> Kugelkopf-Kupplung 80 (ISO 24347) <p>Bild: Mit einer Höhenverstelleinrichtung entspricht die max. Stützlast derjenigen einer Bolzenkupplung (2 t). Verschweißte oder verschraubte Untenanhängung, S-Wert max. 4 t. Kugel und Zugöse (Pfanne) müssen nicht drehbar sein. Alle Teile sind genormt. Den Niederhalter gibt es zum Teil mit Nachstellmöglichkeit, er wird durch einen Bolzen fixiert, der gegen Herausrutschen gesichert werden muss.</p> <p>Bei ausreichender Schmierung gibt es auf den Kontaktflächen zwischen Kugel und Kugelschale sehr wenig Verschleiss. Die max. zulässige Fahrgeschwindigkeit bei voller Ausnutzung der Stützlast beträgt 40 km/h. Dabei sind die erlaubte Anbaubocklast, die max. Hinterachsbelastung und die Reifentragskraft oft bereits früher begrenzend.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Bolzenkupplung 40 (oben im Bild) mit Höhenverstellvorrichtung. <p>Die Bolzenkupplung muss um die Traktorlängsachse drehbar sein, gleichzeitig darf aber die Zugöse nicht drehbar sein. Die Bolzenkupplung kann am Traktor starr oder höhenverstellbar (Bild) angebracht werden. Ein glatter, zylindrischer Bolzen hat einen Durchmesser von 30 mm. Ein Bolzen mit balliger Form an der stärksten Stelle 38 mm (DIN 6489-2, ISO 11028). Die max. Stützlast beträgt laut Norm 2000 kg. Eine nichtselbsttätige Bolzenkupplung darf verwendet werden, wenn das Zugmaul vom Traktorsitz aus einsehbar ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> Kugelkopf-Kupplung 80 (unten im Bild) höhenverstellbar, hat damit die gleiche max. Stützlast wie die darüber liegende Bolzenkupplung (2 t).
	<ul style="list-style-type: none"> Untenanhängung <p>Die Untenanhängung hat den Vorteil, dass sich der Traktor nicht (weniger) aufbäumt. Zudem wird das Bremsverhalten verbessert. Weiter erleichtert die Untenanhängung das Anfahren mit hohen Lasten.</p> <p>Die fest verschweißte Untenanhängung mittels K80 erlaubt eine maximale Stützlast von 4 t. Diese kann aus technischen Gründen (Traktor) auch deutlich tiefer sein. Die spielfreie Kugelkopf-Kupplung ist Voraussetzung für eine Zwangslenkung am Anhänger.</p> <p>Unter Umständen sind die Platzverhältnisse für die Gelenkwelle knapp (Bild). Die K80 kann den überbetrieblichen Einsatz während einer Übergangszeit erschweren.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> «Hitch-Kupplung» (ohne Bild) <p>Generell Untenanhängung fest. Hitchhaken und Hitchöse sind nicht um die Längsachse drehbar. Die Zugöse ist nach dem automatischen Einrasten der Arretierung (Niederhalter) fixiert. Die Verriegelung ist zu überprüfen. Stützlast max. 3 Tonnen.</p> <ul style="list-style-type: none"> «Piton-Fix» (siehe Bild) <p>Starr angebaute Verbindungseinrichtung. Sie muss wie die Zugöse nicht drehbar gelagert sein. Als Niederhalter dient ein Querbolzen. Stützlast max. 3 Tonnen. Zugöse nach neuer Norm kann die nötige Winkelbeweglichkeit nicht erreichen (DLG-Merkblatt 387).</p> <ul style="list-style-type: none"> «Zugpendel» (ohne Bild) <p>Das Zugpendel ist für das Ziehen von Maschinen ausgelegt.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Kugel-Kupplungsschale <p>Die max. Stützlast von 3 t bzw. 4 t ist mit Vorsicht zu betrachten. Insbesondere darf man sich nicht von falschen Angaben täuschen lassen.</p> <p>Das Bohrbild dieser Kupplungsschale entspricht nicht einer Stützlast von 3 t. Umbauten sind in einer autorisierten Werkstatt vorzunehmen. Bohrbild und entsprechende Schrauben müssen mit der max. möglichen Stützlast übereinstimmen.</p>

der Notentriegelung (im Brandfall bei an gehängten Pressen). Damit kann der Fahrer die Verbindung Traktor–Presse hydraulisch trennen und ein Übergreifen des Feuers auf den Traktor verhindern. Scharmüller liefert zur Nachrüstung eine Deichsel mit eingebautem Notentriegelungssystem. Diese Deichsel ist laut Hersteller mit einem Zeitaufwand von 3 bis

4 Stunden umgebaut. Das automatische Kuppeln ist noch ein Traum, aber keine Illusion mehr.

Fazit

Für die Dauer der Verbindung soll diese möglichst spielfrei sein. Erschwerend auf ein spielfreies Kuppeln wirken sich die zahlreichen unterschiedlichen Systeme

aus. Im Zeitalter, wo die Landwirtschaft mit Gesamtgewichten bis 40 Tonnen mit bis zu 40 km/h auf der Strasse unterwegs ist, sind Kompromisse unzulässig. ■

Auskunft über Anhängekupplungen gibt auch das SVLT-Merkblatt «Fahrzeuge in Land- und Forstwirtschaft» (siehe auch Seite 49).

REBI SUISSE
Handels- und Serviceorganisation

Einböck

Hackgeräte Chopstar

Frontanhängung

Heckanhängung

Mehr Ertrag mit gepflegten Reihenkulturen...

Die intelligente und robuste Einböck-Bauweise macht präzise Unkrautbekämpfung möglich!



Kamera-Lenkung

SECTION-Control

Neu: SECTION-Control über GPS
Die Einböck Hackgeräte können neu mit hydraulischer Aushebung mit GPS SECTION-Control ausgestattet werden!

Aebi Suisse Handels- und Serviceorganisation SA
CH-3236 Gampelen | CH-8450 Andelfingen | 032 312 70 30 | www.aebisuisse.ch

Professionelle Lösungen



SILENT AG

Mattenstrasse 2 • 8112 Otelfingen
Tel. 044 847 27 27 • www.silentag.ch • info@silentag.ch



PRONAR Transportlösungen



- PRONAR Kipper
- PRONAR Tandemkipper
- PRONAR Muldenkipper
- PRONAR Hakenliftanhänger
- PRONAR Ballentransportwagen
- PRONAR Abschiebewagen
- PRONAR Viehtransportanhänger
- PRONAR Tiefladeanhänger

Professionelle Lösungen für jeden Bedarf

PRONAR Center Schweiz

Bucher Landtechnik AG

8166 Niederweningen

Tel +41 44 857 27 27

Fax +41 44 857 28 00

www.bucherlandtechnik.ch

JL
PRONAR