

Landwirtschaftliches Transportwesen

Prof. Dr. Ulrich Groß

Gliederung

1. Gesetzliche Grundlagen landw. Anhänger
2. Anhängervorrichtungen an Traktoren
3. Fahrwerkskonzepte
4. Anhängertypen
5. Aufbauformen
6. Abdeckungen und Ladungssicherung
7. Bremsen
8. Bereifung

Gesetzliche Grundlagen

```
graph TD; A[Gesetzliche Grundlagen] --- B[Anforderungen an Anhänger]; A --- C[Zulässige Zugkombinationen]; A --- D[Abmessungen]; A --- E[Kenntlichmachung];
```

Anforderungen
an Anhänger

Zulässige
Zugkombinationen

Abmessungen

Kenntlichmachung

Gesetzliche Grundlagen

- » Grundsätzlich müssen alle Kraftfahrzeuge und Anhänger für den Betrieb auf öffentlichen Straßen zugelassen sein, d.h. es müssen:
 - Typgenehmigung (Betriebserlaubnis)
 - Haftpflichtversicherung
 - amtliches Kennzeichen
 - Zulassungsbescheinigung muss vorhanden sein

- » Ausnahme von der Zulassungspflicht:
 - lof Arbeitsgeräte (gezogene Arbeitsmaschinen)
 - lof Anhänger bis 25 km/h die für lof Zwecke eingesetzt werden und mit 25 km/h-Schild gekennzeichnet sind

- » Alle Anhänger müssen ab einem zul. Gesamtgewicht von 750 kg mit Unterlegkeilen ausgestattet sein

Anforderungen an Anhänger

→ Zugelassene Anhänger

- » Bis 40 km/h:
 - HU alle 24 Monate fällig
 - 40 km/h-Schild
- » Über 40 km/h:
 - HU alle 12 Monate wenn zul. Gesamtgewicht > 3,5 t
 - ansonsten alle 24 Monate fällig
 - entsprechendes 60 oder 80 km/h-Schild
- » Alle zugelassenen Anhänger besitzen ein eigenes Kennzeichen

→ Zulassungsfreie Anhänger

- » Wiederholungskennzeichen am letzten Anhänger
- » oder Angaben zum Halter am Anhänger

Anhängevorrichtungen



Anhängerkupplung

1. Bolzenkupplung (selbsttätig, nicht selbsttätig)



Kugelpkopfkupplung

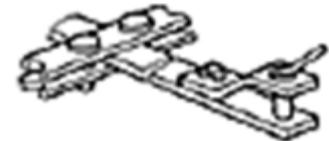
2. Kugelpkopfkupplung 80mm

3. Zughaken (Hitchhaken)



Zughaken (Hitch)

4. Zugzapfen (Piton-Fixe)



Zugpendel

5. Zugpendel



Ackerschiene

6. Ackerschiene

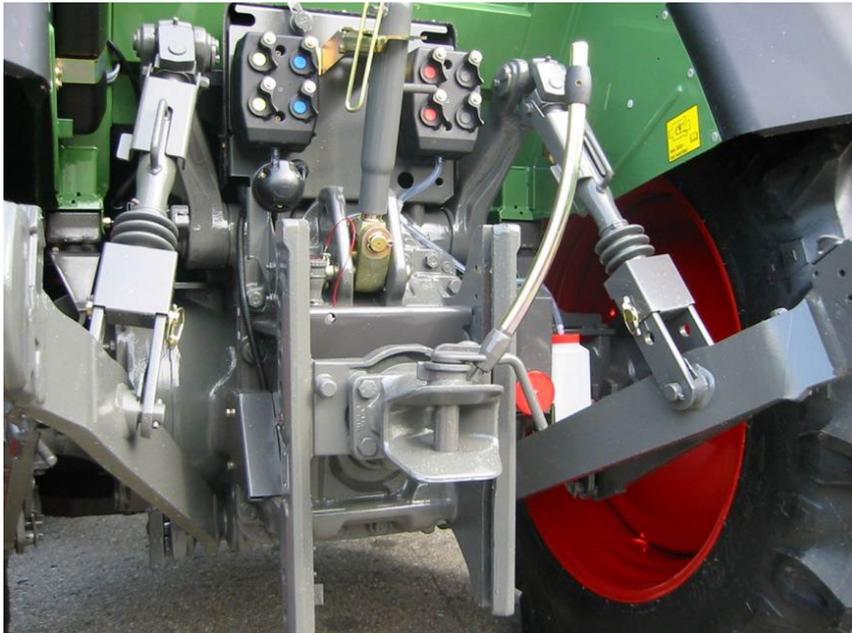


Anhängebolzen

7. Unterlenker

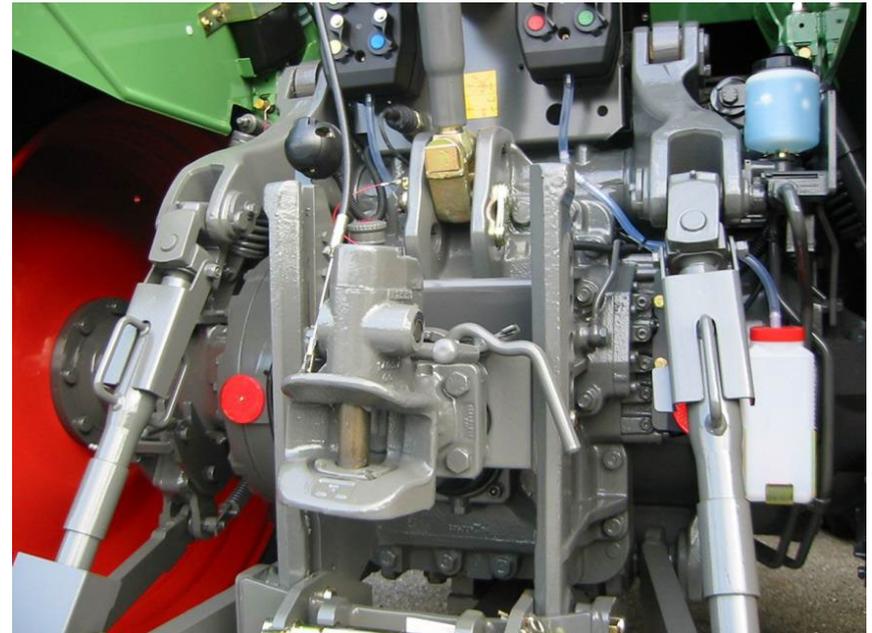
Höhenverstellbare Bolzenkupplung

nicht selbsttätig

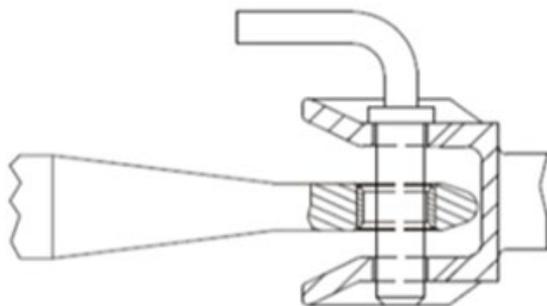


DLG-Merkblatt 387

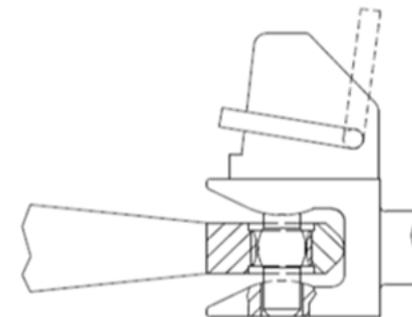
selbsttätig



DLG-Merkblatt 387



DLG-Merkblatt 387



DLG-Merkblatt 387

Bolzenkupplung

Vorteile

- » Leichtes Ankuppeln
- » Sehr verbreitetes System
- » Meist einfache Verstellung der Kupplungshöhe
- » Kupplung gut im Blickfeld
- » Sehr robust
- » Vertragen auch negative Stützlast



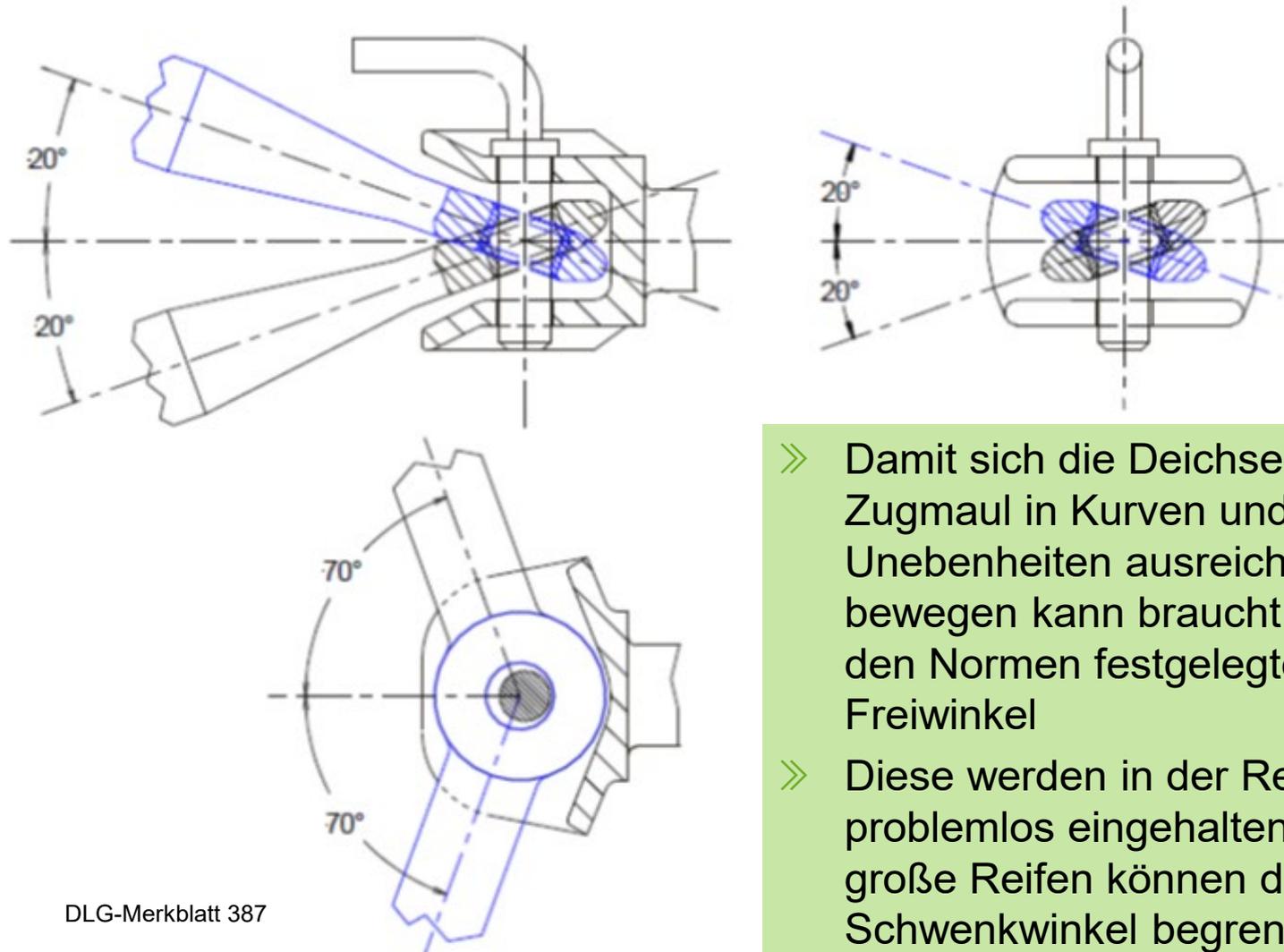
top agrar 6/2013

Nachteile

- » Immer Spiel zwischen Bolzen und Öse
- » Erhöhter Verschleiß durch ständiges Ruckeln
- » Bei Obenanhängung Gelenkwelle schlecht zu kuppeln
- » Bei Untenanhängung kann der Verriegelungsmechanismus der Kupplung die Gelenkwelle stören



Mindestschwenkwinkel der Zugöse in einer Anhängerkupplung



DLG-Merkblatt 387

- » Damit sich die Deichsel im Zugmaul in Kurven und bei Unebenheiten ausreichend bewegen kann braucht man die in den Normen festgelegten Freiwinkel
- » Diese werden in der Regel problemlos eingehalten, lediglich große Reifen können die Schwenkwinkel begrenzen

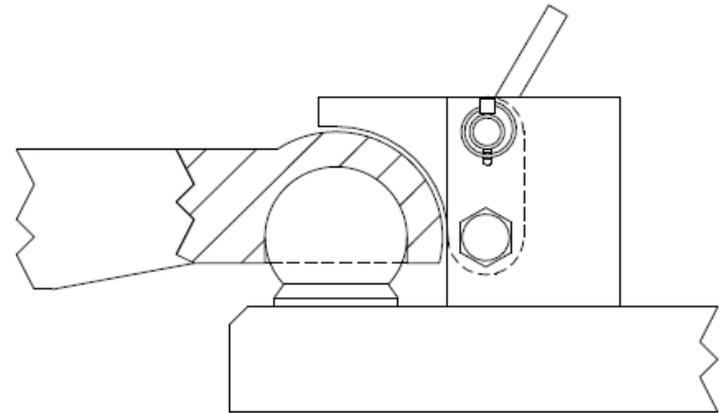
Kugelkopfkupplung 80 mm



DLG-Merkblatt 387

- » Kugelpfanne (Kalotte) muss mittels Stützfuß über Kugelkopf gehoben werden
- » nach Heranfahen wird die Deichsel abgesenkt
- » der Niederhalter muss umgeklappt und arretiert werden
- » Niederhalter verfügt über Nachstelleinrichtung
- » Spiel zwischen Niederhalter und Kalottenoberseite $\leq 0,5$ mm

- » 80 mm Kugel am häufigsten in Landwirtschaft
- » vor Ankuppeln altes Fett-Staubgemisch entfernen
→ Schmirgeleffekt
anschließend neu einfetten
- » sinnvoll ist ein Schaumstoffring zwischen Kalotte und Tragplattform der Kugel als Staubfilter



DLG-Merkblatt 387

Kugelkopfkupplung 50 mm



top agrar 6/2013

- » bauartgeprüfte Kupplung für den Anbaubock
- » für Vieh- und PKW-Anhänger
- » niedrige Anhäng- und Stützlasten
→ keine schweren Lasten bewegen
- » deshalb wenig Anwendung im Iof-Bereich



www.agrarheute.com

- » wird die Kugel in der Ackerschiene gefahren muss diese geprüft werden oder benötigt eine Bauartgenehmigung sonst erlischt die Betriebserlaubnis des Schleppers
- » außerdem muss die Ackerschiene in ihrer Lage (vertikal & horizontal) sowie gegen Verdrehen gesichert sein

Kugelkopfkupplung 110 & 150 mm



www.landtechnikmagazin.de



www.agrartechnik-im-einsatz.de

- » Schwanenhalsanhängung
- » Kupplungspunkt zwischen den Achsen oder über der Hinterachse des Schleppers
- » Am häufigsten angewandt bei Güllefässern am Claas Xerion
- » allgemein sehr geringe Verbreitung

❖ Vorteile:

- Gleichmäßigere Achsbelastung als bei Anhängung im Heck

❖ Nachteile:

- hohes Eigengewicht der Schwanenhals-Deichsel
→ Nutzmasse sinkt
- nicht mit Standardtraktoren einsetzbar
- Hohe Anschaffungskosten

Kugelkopfkupplung

Vorteile

- » Spielfreie Verbindung
- » Kann höhere Stützlast aufnehmen, dadurch höheres zul. Gesamtgewicht des Anhängers möglich
- » Überträgt relativ viel Gewicht auf Schlepperhinterachse → bessere Traktion

Nachteile

- » Austausch verschlissener Teile sehr teuer
- » Reagiert sensibler auf Einsatz- und Wartungsfehler
- » Übersicht beim Kuppeln oft schlecht
- » Kein automatisches Kuppeln wie bei der Bolzenkupplung
- » Unterlenker können Leitungen und Gelenkwellen beschädigen
- » Reagiert empfindlich auf negative Stützlasten
- » Wenderadius eingeschränkt

Unterlenker

- » häufigste Anhängart für angehängte Arbeitsgeräte
- » mittels Koppelwelle wird das Gerät an den Unterlenkerfanghaken eingehängt, meist ohne Oberlenker
- » höchste Stützkräfte möglich
- » stützlastbegrenzend sind:
 - zul. Hinterachslast
 - erforderliche Mindestvorderachslast
 - Tragfähigkeit der Reifen
 - Hubkraft der Heckhydraulik

- » aber zum Betrieb mit Transportanhängern nicht zugelassen
- » Zulassung nur für Arbeitsgeräte und spezielle Plattform-Anhänger für Arbeitsgeräte



www.krone.de

Unterlenker

Vorteile

- » einfaches Anhängen mit Schnellkuppler
- » enge Kurvenfahrten möglich
- » es kann viel Gewicht auf den Schlepper übertragen werden



www.vogel-noot.info

Nachteile

- » Kraftheber kann keine negativen Stützlasten aufnehmen, er weicht nach oben aus
 - deshalb keine Zulassung für Transportanhänger
 - Zulässig nur für Bodenbearbeitungsgeräte, Futtererntemaschinen, Anhängespritzen und Plattformanhänger für Arbeitsgeräte

Ackerschiene

- » Zählt zu den ältesten Verbindungseinrichtungen
 - » Früher starr am Schlepperheck
 - » Heute in Heckhydraulik
 - » Ackerschiene hat meist Bohrungen mit $\text{Ø } 33 \text{ mm}$
 - » Fangmaul des Gerätes wird über Ackerschiene geschoben und mit einem Bolzen verbunden
-
- » Es dürfen jedoch keine Transportanhänger angehängt werden
 - » Ackerschiene spielt heute kaum noch eine Rolle



www.krone.de



www.wikipedia.de

Zugpendel

- » bauartgenehmigungsfähig zur Verbindung mit Transportanhängern
- » in horizontaler Ebene beweglich
- » tiefst möglicher Anhängepunkt
- » meist gut geeignet als Verbindungseinrichtung mit Arbeitsgeräten

- » Nutzung mit Transportanhängern nicht geeignet weil:
 - unkomfortables Fahrverhalten durch großes Längs- und Seitenspiel
 - erforderliche Winkelbeweglichkeit von $\pm 20^\circ$ um die Traktorlängs- und –querachse nur bis Kat. 3 eingehalten
 - Kat. 4 und 5 nur noch $\pm 15^\circ$



DLG-Merkblatt 387

Zugpendel

Vorteile

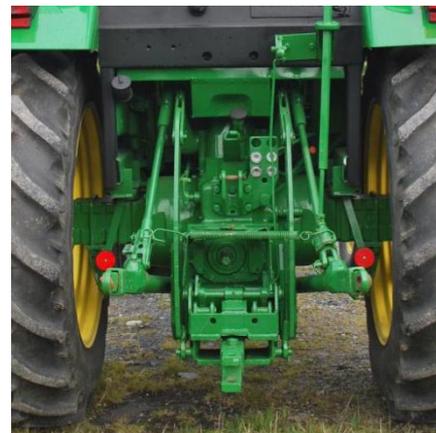
- » enge Wenderadien möglich
- » nahezu gleichbleibende Kraftübertragung bei Kurvenfahrt
- » Anhängung außerhalb der Schleppermitte möglich



<http://up.picr.de/16329745yp.jpg>

Nachteile

- » großes Längs- und Seitenspiel
- » geringe Winkelbeweglichkeit um Längs- und -querachse in bestimmten Kombinationen
- » geringe Stützlasten
- » nur zum Betrieb mit Transportanhängern zugelassen bei Vorliegen einer Genehmigung



www.wikipedia.de

Hitchhaken und Hitchöse

- » Fernbetätigte Kupplung
- » Hitchhaken ist mit Dreipunkthydraulik verbunden oder mit eigener Hydraulik ausgestattet um die Zugöse einzufangen
- » Automatische Arretierung durch einen Niederhalter
- » Lösen des Niederhalters durch einen Bowdenzug
- » Max. Stützlast 3 t
- » Max. zulässige Geschwindigkeit 40 km/h bei 3 t Stützlast
- » Weder Hitchhaken noch -öse müssen drehbar gelagert sein



DLG-Merkblatt 387



www.ddr-landmaschinen.de

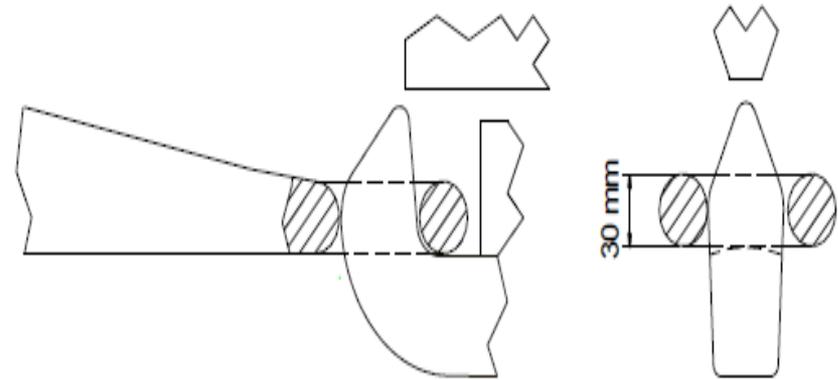
Hitchhaken und Hitchöse

→ Es gibt 2 Ausführungen die sich in ihren Abmessungen unterscheiden:

- » alte Ausführung DIN 9678
- » am weitesten verbreitet
- » nicht in Verbindung mit neuen Zugösen geeignet

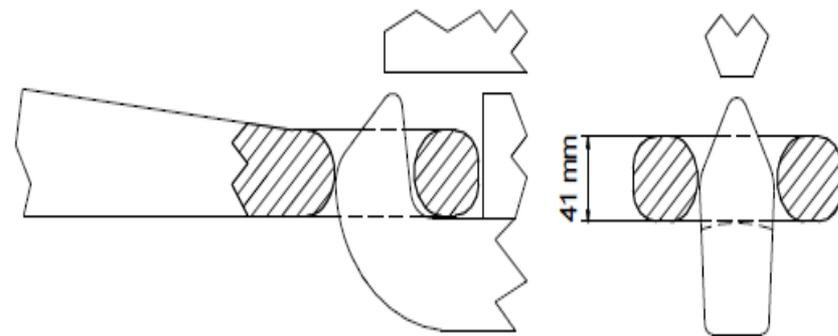
- » neue Ausführung ISO 6489-1
- » größer dimensioniert
- » auch in Verbindung mit alten Zugösen geeignet

- » Keine Unterschiede bei Stütz- und Anhängelast



Prinzipskizze des Hitchhakens nach DIN 9678 mit Zugöse nach ISO 5692

DLG-Merkblatt 387



Prinzipskizze des Hitchhakens nach ISO 6489-1 mit Zugöse nach ISO 20019

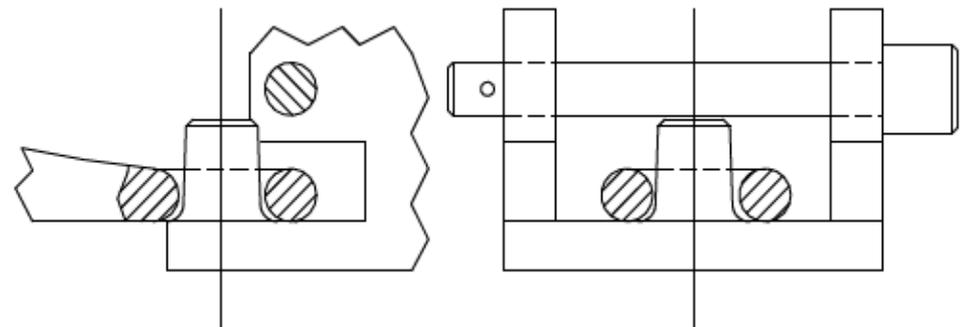
DLG-Merkblatt 387

Piton-Fixe

- » Piton-Fixe ist ähnlich wie der Hitchhaken aber starr am Traktor angebracht
- » daher Hubeinrichtung am Anhänger notwendig
- » als Zugöse kann die alte Hitchöse nach DIN 9678 verwendet werden
- » als Niederhalter dient ein Querbolzen der gegen Herausrutschen gesichert werden muss
- » Piton-Fixe muss ebenfalls nicht drehbar gelagert sein
- » die max. zul. Geschwindigkeit beträgt 40 km/h bei max. Stützlast von 3 t



DLG-Merkblatt 387



Prinzipskizze einer Piton-fixe Anhängerkupplung mit Zugöse nach ISO 5692

DLG-Merkblatt 387



www.wikipedia.de

Hitchhaken ↔ Piton-Fixe



www.wikipedia.de

Vorteile:

- » Kuppeln ohne Abzusteigen möglich
- » es können problemlos Zugösen gefangen werden deren Höhe über dem Boden durch Einsinken des Stützfußes abgenommen hat

Vorteile:

- » geringerer Verschleiß da die Öse nicht nur in einem Punkt aufliegt
- » kostengünstiger als Hitchhaken

Nachteile:

- » höherer Verschleiß durch punktuelle Belastung
- » kostenintensivere Verbindung

Nachteile:

- » Hubeinrichtung am Anhänger notwendig
- » Niederhalter muss per Hand arretiert werden
- » höherer Arbeitsaufwand beim An- und Abkuppeln



profi Sonderdruck 10/2015



profi Sonderdruck 10/2015



top agrar 6/2013

Achtung Verschleiß!



profi Sonderdruck 10/2015



profi Sonderdruck 10/2015



top agrar 6/2013

Verschleißgrenzen der wichtigsten Anhängervorrichtungen

In den folgenden Tabellen können die Maße der Verschleißgrenzen verschiedener Anhängervorrichtungen herausgelesen werden

→ Bolzenkupplungen

Bolzendurchmesser der Kupplungen¹

Bezeichnung	Nennmaß	Verschleißgrenzmaß
Bolzenkupplung 40 nach ISO 6489-2 (DIN 11028) <ul style="list-style-type: none"> • Traktorkupplung Form A: nicht selbsttätig, zylindrischer Bolzen Form B: selbsttätig, zylindrischer Bolzen Form C: selbsttätig, balliger Bolzen	30 +1,5/-0 mm 30,5 ± 0,5 mm 38 +0/-7 mm	28 mm 28 mm 2,5 mm (Verschleißmaß)
Selbsttätige Bolzenkupplung 40 nach ISO 3584 (DIN 74051-1) <ul style="list-style-type: none"> • Lkw-Kupplung (zylindrisch oder ballig) 	38 mm	36,5 mm
Selbsttätige Bolzenkupplung 50 nach ISO 3584 (DIN 74051-2) <ul style="list-style-type: none"> • Lkw-Kupplung groß (zylindrisch oder ballig) 	48,6 mm	46,5 mm

¹ Die Normbezeichnungen sind auf den Typenschildern und den Unterlagen zu den Bauteilen angegeben

Durchmesser Bolzenaufnahme in der Kupplung¹

Bezeichnung	Nennmaß	Verschleißgrenzmaß
Bolzenkupplung 40 nach ISO 6489-2 (DIN 11028) Form A: nicht selbsttätig, zylindrischer Bolzen	33 ± 0,3 mm	35 mm (oval)

Bohrungsdurchmesser der Ösen¹

Bezeichnung	Nennmaß	Verschleißgrenzmaß
Zugöse 40 mit verstärktem Schaft nach ISO 5692-2 (DIN 11026)	40 mm	41,5 mm
Zugöse 40 für Anhänger mit Knickdeichsel nach DIN 11043	40 mm	41,5 mm
Zugöse 40 nach ISO 8755 (DIN 74054 Teil 1)	40 H12 mm	41,5 mm
Zugöse 40 nach ISO 8755 (DIN 74054 Teil 2)	40 H11 mm	44 mm ²
Zugöse 50 nach ISO 1102 (DIN 74053 Teil 1)	50 H12 mm	51,5 mm

Höhe der Ösen¹

Bezeichnung	Nennmaß	Verschleißgrenzmaß
Zugöse 40 mit verstärktem Schaft nach ISO 5692-2 (DIN 11026)	42 +1/-0,5 mm	38 mm

¹ Die Normbezeichnungen sind auf den Typenschildern und den Unterlagen zu den Bauteilen angegeben

→ Kugelkopfkupplungen

Zugkugel 80 für lof-Verwendung¹

Bezeichnung	Nennmaß	Verschleißgrenzmaß
Zugkugel 80 nach ISO 24374	Ø 80 ± 0,1 mm	Ø 77,5 mm

Zugschale 80 für lof-Verwendung¹

Bezeichnung	Nennmaß	Verschleißgrenzmaß
Zugschale 80 nach ISO 24374	Ø 80,1 +0,4/+0,5 mm	Ø 82,5 mm

¹ Die Normbezeichnungen sind auf den Typenschildern und den Unterlagen zu den Bauteilen angegeben

DLG-Merkblatt 387

→ Piton-Fixe

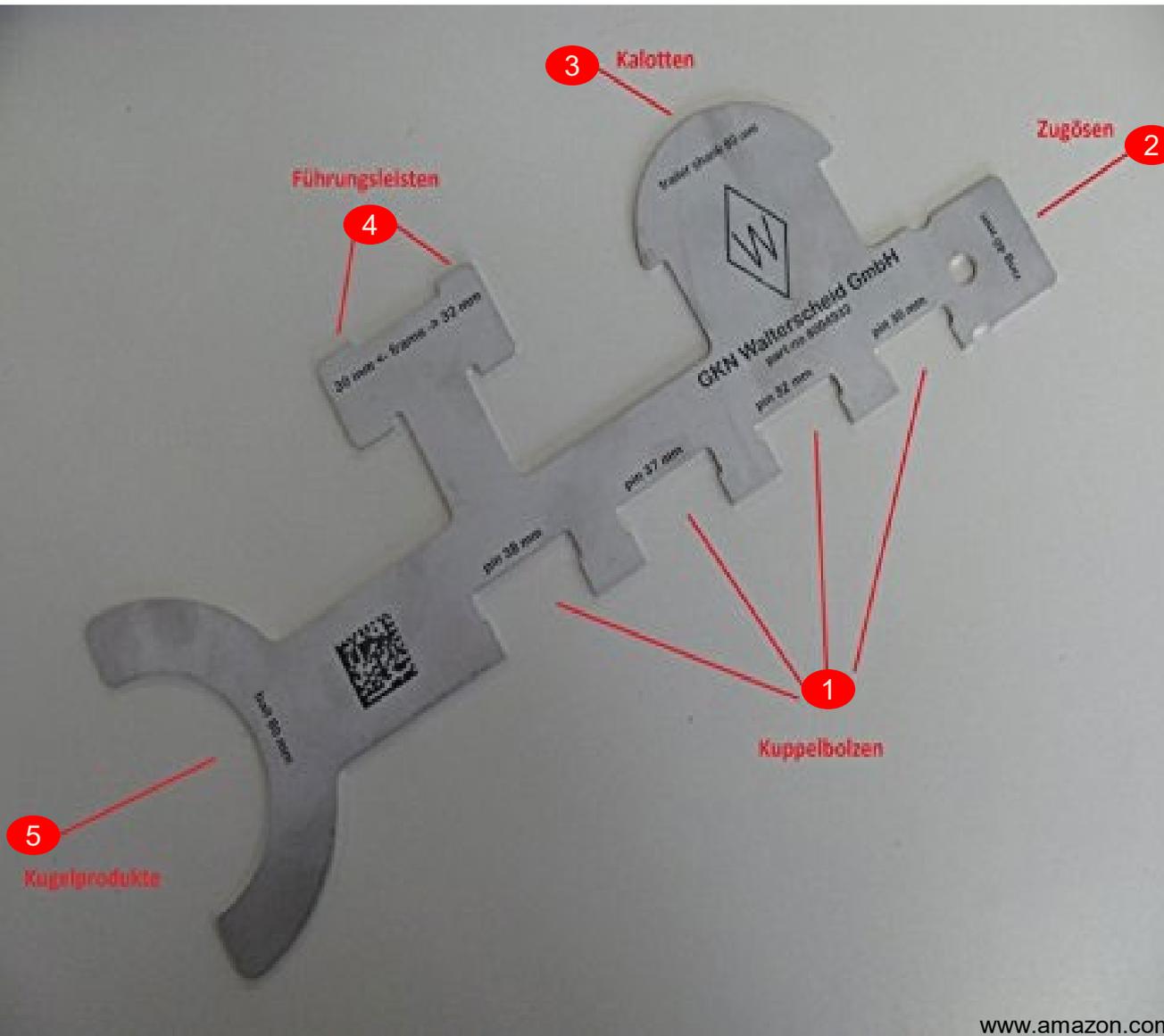
Zugzapfen für lof-Verwendung¹

Bezeichnung	Nennmaß	Verschleißgrenzmaß
Piton-Fixe (Zugzapfen) nach ISO 6489-4	Ø 44,5 +3/-0 mm	Ø 41,5 mm

¹ Die Normbezeichnungen sind auf den Typenschildern und den Unterlagen zu den Bauteilen angegeben

DLG-Merkblatt 387

Walterscheid Universallehre



- » Einfaches Hilfsmittel um Verschleißgrenzen zu ermitteln
- » Passt die Lehre ist die Verschleißgrenze erreicht

- 1 Kontrolle verschiedener Kuppelbolzenstärken (30; 32; 37; 38 mm)
- 2 Passt der Schaft in die Zugöse muss die Buchse gewechselt werden
- 3 Die Lehre darf an der Kalotten-Innenseite nur am Rand aufliegen
- 4 Passt die Lehre in die Führungsschienen des Schlepperanbaubocks muss er ausgewechselt werden
- 5 Die 80er Kugel darf die Lehre nicht an der Oberseite berühren

www.amazon.com



profi Sonderdruck 10/2015



profi Sonderdruck 10/2015



profi Sonderdruck 10/2015

Walterscheid Universallehre



top agrar 6/2013



top agrar 6/2013



top agrar 6/2013

Fahrwerkskonzepte

Starrdeichselanhänger



www.resch-landtechnik.de

Gelenkdeichselanhänger



www.wagner-fahrzeugbau.de

Sattelanhänger



www.schuller-lkw.de

Einachser

Starrdeichselanhänger



www.sproll-anhaenger.de

Tandem



www.wagner-fahrzeugbau.de

Besonderheiten:

- » Eine bis drei Achsen möglich
- » Deichsel & Achsen starr mit Rahmen verbunden
- » Bei mehrachsigen Anhängern oft Lenkachsen
- » Anhänger übt Stützlast auf Schlepper aus
- » Stützfuß erforderlich zum Abkuppeln

Tridem



www.mammut-kipper.de

Starrdeichselanhänger

Vorteile

- » einfaches Rangieren
→ auch für ungeübte Aushilfskräfte
- » Stützlast auf Schlepper
 - bessere Traktion im Feld
 - stabiles Fahrverhalten
 - Ermöglicht höhere Nutzmasse
- » umso mehr Achsen umso:
 - besseres Fahrverhalten
 - stabiler in Kurven und am Hang
 - geringere Gefahr des Aufschaukelns
 - höheres zulässiges Gesamtgewicht
 - weniger Bodendruck

Nachteile

- » Scherkräfte bei Kurvenfahrt bei mehrachsigen Anhängern ohne Lenkachse
- » läuft nicht spurtreu in Kurve
- » Stützfuß erforderlich
- » Fester Untergrund nötig um Abzukuppeln
 - kann einsinken
 - schwierig im Feld abzustellen



Gelenkdeichselanhänger

Zweiachser



www.wagner-landtechnik.at

Dreiachser



www.resch-landtechnik.de

Vierachser



www.fuhrmann.at

Besonderheiten:

- » min. 2 Achsen \leftrightarrow max. 4 Achsen
- » Drehschemellenkung
 - Deichsel bewegt sich horizontal über den Drehkranz und folgt dem Schlepper
- » hinteren Achsen sind starr

Gelenkdeichselanhänger

Vorteile

- » einfaches An- und Abkuppeln
- » kein Stützfuß nötig
- » kann leichter auf weichem oder unebenem Gelände (Feld) abgestellt werden
- » läuft relativ spurtreu dem Schlepper nach



www.farmweb.cz

Nachteile

- » Instabilität bei großem Lenkeinschlag
→ Kippgefahr!
- » erhöhtes Kipprisiko durch:
 - Hanglagen
 - Ungleichmäßige Lastverteilung
 - Ruckartige Bewegungen bei eingeschlagener Deichsel
- » Geschick und Übung nötig zum Rangieren
- » kein Gewicht auf Schlepper
→ schlecht im Feld

Sattelanhänger



www.schuller-lkw.de

Sattelanhänger

Trailer



www.wiese-trailer-rent.de

Besonderheiten:

- » Sattelanhänger haben keine Vorderachse
- » sie liegen in der Regel mit ihrem Vorderteil auf dem Zugfahrzeug auf
- » → meiste Verbreitung bei Lastkraftwagen
- » da diese Art der Anhängung bei Standardschleppern nicht möglich ist, werden meistens Dolly-Achsen verwendet
- » zum Abstellen des Anhängers sind Stützfüße nötig

Dolly-Achse



www.krampe.de

Dolly-Achse mit Sattelkupplung

Dolly-Achse



www.resch-landtechnik.de

Tandem-Dolly-Achse



www.krampe.de

Besonderheiten:

- » ein- bis dreiachsige Untersetzachse
- » meist als Starrdeichselanhänger
- » ersetzt Vorderachse des Sattelanhängers
- » mit Sattelkupplung zur Aufnahme eines Sattelauflegers



www.agrarheute.com

Sattelkupplung

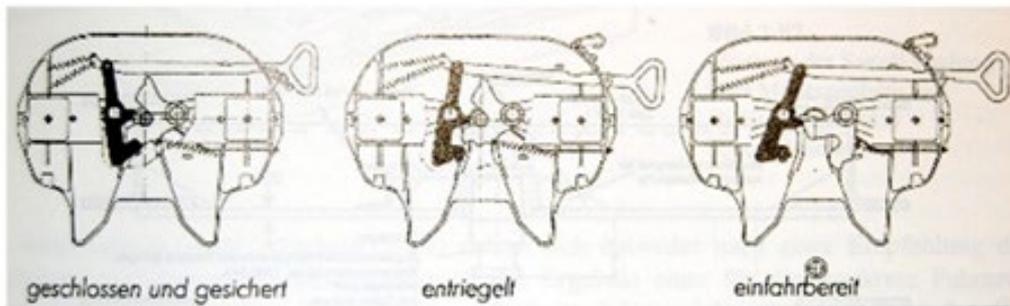
- » Sattelaufleger wird mit seinem Königsbolzen in der Sattelkupplung der Dolly-Achse gekuppelt
- » durch einen Handhebel wird die Kupplung entriegelt
- » beim Heranfahren an den Königsbolzen schließt die Kupplung automatisch

Sattelkupplung



www.firmendb.de

Funktion einer Sattelkupplung



www.rollerreiner.de

Sattelaufleger



www.tis-gdv.de

Sattelanhänger

Vorteile

- » es können LKW-Auflieger mit einem Traktor gezogen werden

Nachteile

- » Dolly-Achse notwendig um Sattelanhänger an Traktor zu kuppeln
→ sehr teuer
- » umständliches Absatteln des Hängers mit Stützfüßen
- » hohes Eigengewicht



www.profi.de

Anhängertypen

Kipper

Abschiebewagen

Kratzbodenanhänger

Rollbandwagen

Hakenliftanhänger



www.oehlermaschinen.de



www.fliegl-agrartechnik.de



www.ytimg.de



www.krampe.de



www.resch-landtechnik.de

Kipper



www.picclick.com



www.resch-landtechnik.de

- » Teleskopzylinder heben die Brücke einseitig an
- » Kipprichtung auf 3 Seiten möglich
- » Hubzylinder meist mittig angeordnet
- » Brücke ist an Angriffspunkten der Zylinder verstärkt und ausgesteift gegen Verwindung



www.sfmoehlenwarf.de

Nachteile

- » Erhöhte Kippgefahr
→ in unebenem Gelände und Hang
- » Kein vollständiges Kippen in niedrigen Gebäuden möglich
- » Stirnseitig angebrachte Hubzylinder drücken zwar mehr aber brauchen sehr viel Öl
- » Gefahr falsch gesteckter Bolzen
- » Verwindung der Brücke möglich

Vorteile

- » Kostengünstig
- » Einfache Handhabung
- » Universal einsetzbar

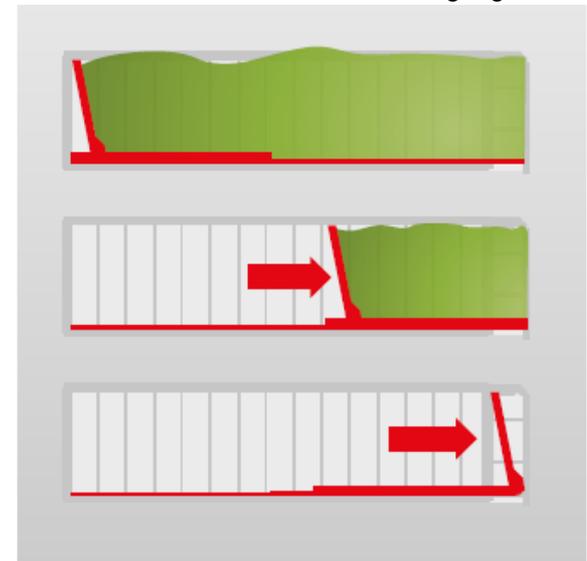
Abschiebewagen



- » Kasten besteht aus verstärkten Seitenwänden und automatischer Rückwand
- » An der Rückwand ist ein Teil des Bodens befestigt um die Ladefläche zu erweitern ohne dass sie der Abschiebeschlitten reinigen muss
→ Volumenheckklappe
- » Abschiebewand schiebt Ladung über Teleskopzylinder nach hinten ab
- » Abschiebewand ist an den Seiten und zum Boden abgedichtet über Gummilippen
- » Wand ist über Schienen geführt und muss nach dem Entladen wieder in Ausgangsstellung gebracht werden
- » Leichte Ladegüter, wie trockene Grassilage, können vorverdichtet werden um Ladevolumen zu steigern
- » Durch Wechsel-Anbauteile wie ein Streuwerk für Mist, Dosierwalzen für Silage oder Überladeschnecken ist der Abschiebewagen einmalig und hat ein sehr breites Einsatzspektrum



www.fliegl-agrartechnik.de



www.fliegl-agrartechnik.de

Abschiebewagen

Vorteile

- » Konstant tiefer Schwerpunkt beim Transport und Entladevorgang
→ geringe Kippgefahr auch auf unebenem oder hängigen Gelände
- » Vollständiges Entladen in niedrigen Gebäuden möglich
- » Höheres Ladevolumen durch Vorverdichten leichter Güter
→ bis zu 50% mehr Zuladung
- » Kontrolliertes Abladen möglich
- » Sehr breites Einsatzspektrum

Nachteile

- » Hohe Anschaffungskosten
→ ca. 30% höher als Kipper
- » Hohes Eigengewicht durch verstärkte Seitenwände → selbsttragende Konstruktion leichter
→ weniger Nutzlast
- » Abladehöhe steigt mit Volumenheckklappe
- » Hoher Ölbedarf



Fliegl Abschiebewagen



www.fliegl-agrartechnik.de



www.fliegl-agrartechnik.de

Einsatz-
spektrum



www.fliegl-agrartechnik.de



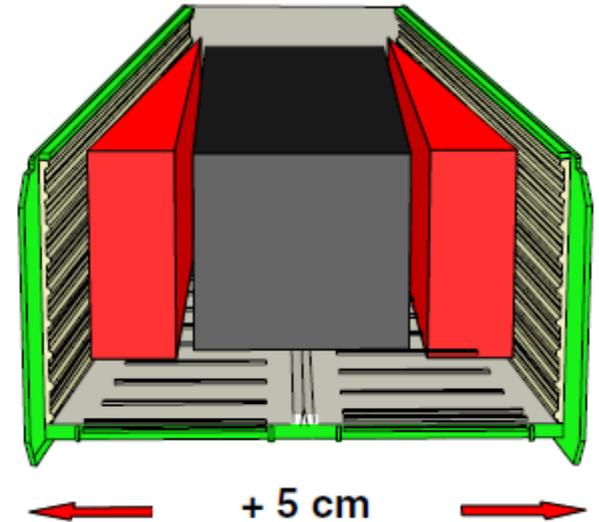
www.fliegl-agrartechnik.de



www.fliegl-agrartechnik.de

Kratzbodenanhänger

- » Kasten ähnlich dem vom Abschiebewagen, aber meist konisch um Entladen zu erleichtern
- » Kratzboden transportiert Ladung nach hinten ab
- » er besteht aus zwei Kettensträngen mit Mitnehmerleisten
- » Oft geteilter Kratzboden bei größeren Anhängern
- » Ketten werden mechanisch (mittels Zapfwelle und Ratschensystem) oder hydraulisch angetrieben
- » Ketten müssen regelmäßig gespannt werden (teils automatische Spannung)
- » Kratzbodengeschwindigkeit kann variiert werden
- » Boden ist umlaufend (keine Startposition)



www.joskin.com



www.joskin.com



www.landtechnikmagazin.de

Kratzbodenanhänger

Vorteile

- » Kratzboden muss nicht in Ausgangsstellung zurück gefahren werden
- » Konischer Kasten sorgt für reibungslosen Entladevorgang
- » Geringe Kippgefahr durch niedrigen Schwerpunkt
- » Kontrolliertes Abladen

Nachteile

- » Kette ist Verschleissteil
→ muss regelmäßig gespannt und evtl. gekürzt oder ausgetauscht werden
- kann bei zu hoher Belastung reißen
- » Zum Transport von Raps und Getreide müssen die Öffnungen am Kratzboden vorne und hinten abgedichtet werden



www.staja.nl

Kratzbodenanhänger



www.joskin.com



www.hlrmachinery.ie



www.yting.com

Einsatz-
spektrum



www.fliegl-agrartechnik.de



www.poettinger.at



www.yting.com

Rollbandwagen

- » Ähnlicher Aufbau wie Kratzbodenanhänger
→ Wanne oder Kasten aus Profilblech, meist konisch
- » Mit Gummi beschichtetes Gewebeband auf dem Boden
- » Gummiband transportiert Ladung nach hinten oder vorne
- » Hydraulikmotoren an Front und Heck ziehen das Band hin und her und wickeln es auf
- » Motoren werden von der Schlepperhydraulik angesteuert
- » Band muss nach dem Entladevorgang wieder in Ausgangsposition zurück



www.agrartechnik-im-einsatz.de



www.krampe.de

Rollbandwagen

Vorteile

- » Geringeres Eigengewicht i.Vgl. zum Abschiebewagen weil weniger bewegliche Teile
- » Das Gummiband kann in zwei Richtungen bewegt werden, das darauf befindliche Ladegut kann dadurch be- oder entladen werden
→ vorteilhaft bei Paletten oder Strohballen
- » Geringer Ölbedarf von nur 60-80 l/min bei max. 200 bar
- » Geringe Kippgefahr durch niedrigen Schwerpunkt
- » Kontrolliertes Abladen mit variabler Bandgeschwindigkeit
- » Keine verlängerte Volumenheckklappe
→ niedrige Entladehöhe
- » Schonender Umgang mit Kartoffeln

Nachteile

- » Bei schütffähigen Produkten wie Getreide kann es sein dass der Anhänger nicht komplett entladen wird
- » Scharfkantige Gegenstände können den Gummiboden beschädigen
- » Band muss in Ausgangsstellung zurück
→ nicht umlaufend



Rollbandwagen



www.krampe.de



www.krampe.de

Einsatz-
spektrum



www.krampe.de



www.krampe.de

Rollband-Abschiebewagen

- » Weiterentwicklung des Rollbandwagens
- » Gleiche Konstruktion aber mit mobiler Vorderwand
- » Sie ist am Rollboden befestigt und stützt beim Entladen
- » Sie garantiert eine vollständige Entladung



www.moreauagri.cz



www.joskin.com



www.tractortube.com



Hakenlift-Abrollkipper

- » Starrdeichselanhänger mit Tandem- oder Tridem-Fahrwerk und hydraulisch betätigtem Hubarm mit Haken
- » Hubarm über Schlepperhydraulik oder eigene Bordhydraulik mittels Zapfwelle betrieben
- » Zur Aufnahme von Containern und anderen Wechselaufbauten
- » Container wird mittels Hubarm aufgezogen und abgesetzt
- » Container muss zum Transport fixiert werden mittels Bolzenverriegelung
- » Entladen durch Kippen
- » Container sind meist aus Stahlblech und haben hinten Rollen
- » Tandem:
 - max. 24t Gesamtgewicht
 - Containerlänge 5 bis 6,5m
- » Tridem:
 - Max. 34t Gesamtgewicht
 - Containerlänge bis 7,5m



Top agrar 2/2005

Hakenlift-Abrollkipper

Vorteile

- » Äußerst breites Einsatzspektrum
→ flexibler Einsatz
- » Mit einem Hakenlift-Fahrgestell können mehrere Container oder andere Aufsätze transportiert werden ohne abzukuppeln
→ z.B. während Getreideernte
- » Transportengpässe können entzerrt werden
- » Einsparung von Fahrern möglich
- » Wartezeit für die Beladung entfällt durch absetziges Transportsystem
- » Übergabe der Container an LKW möglich da Container genormt
- » Stützlast kann im Feld erhöht werden durch Schubarm

→ **Hohe Auslastung nötig damit rentabel**

Nachteile

- » Hohe Anschaffungskosten
- » Hohes Eigengewicht durch Hubarm und schwere Hydraulikzylinder
→ Nutzlast bis zu 25% geringer als beim Muldenkipper
- » Kippvorgang dauert etwa doppelt so lang wie bei vergleichbarem Kipper
- » Negative Stützlast beim Aufziehen
- » Gefahr dass Ladung hinten überfließt beim Aufziehen
- » Es müssen viele Wechselcontainer zur Verfügung stehen
- » Zum Wechseln der Container am Feld auf LKW braucht es einen Rangierplatz der groß genug ist und einigermaßen befestigt ist
- » Bei großen Erntemengen und normalen Streckenentfernungen ist der Zeitaufwand für das Auf- und Umladen zu groß

Hakenlift-Abrollkipper



i.ytimg.com



www.annaburger.de



www.hookliftrailers.com



www.foresttrailer.com

Einsatz-
spektrum



www.krampe.de



www.jetter-filderstadt.de



www.agrarheute.com



www.fliegl-agrartechnik.de

Aufbau- formen

Pritschenaufbau

Mulde/ Wanne

Plattform



www.petersen-rickers.de

HSWT Prof. Dr. U. Groß.



www.landtechnikmagazin.de

LE : Landwirtschaftliches Transportwesen



www.sercolandtechnik.ch

Folie 58

Pritschenaufbau

- » Einfache Pritsche (Plattform) mit Seitenbordwänden
- » Pritsche oft nach hinten breiter (konisch) für bessere Entladung
- » Bodenplatte 3-5 mm stark
- » Die vordere Bordwand ist meistens fest installiert
 - Schutz gegen Verrutschen bei Bremsungen
- » Die seitlichen und hinteren Bordwände sind meist klappbar zum Be- und Entladen
- » An Eckrungen werden die Pendelbordwände verriegelt
- » Bordwände ca. 2,5 mm stark
- » Spannseile oder Ketten im Laderaum stabilisieren die Bordwände
- » Es können für unterschiedliche Einsatzzwecke mehrere Bordwände übereinander gesteckt werden
- » Geteilte Bordwände mit Mittelrunge möglich
- » Meist zusätzlich mit Untenöffnung und Zentralverriegelung ausgestattet



www.oehlermaschinen.de



www.oehlermaschinen.de

Pritschenaufbau

- » Bordwände können über folgende Mechanismen geöffnet werden:
- Mechanisch mittels Handverschluss
 - Hydraulisch über Zylinder
 - Mechanische Zwangsöffnung über Gestänge
- Sie können entweder nach unten, oben oder zur Seite geschwenkt werden



www.hb-brantner.at



www.conow-anhaengerbau.de



www.ghs-landtechnik.de



www.kroeger-nutzfahrzeuge.de

Mulde/Wanne

- » Bodenplatte und Seitenwände aus einem Stück Stahl
- » Durch die gewölbte Wannenform können Quer- und Längsträger entfallen
- » Höchste Belastbarkeit
- » Nur rückwärtiges Entladen möglich
- » Meist automatische Rückwand
- » Vorteilhaft sind konische Mulden
→ leichteres Abrutschen der Ladung



Quelle: Kra

www.krampe.de



www.resch-landtechnik.de

Plattform

- » Einfachster Aufbau ist der Plattformwagen
- » Besteht nur aus großer, ebener Plattform und eventuell Seitengerüsten zum Stabilisieren der Ladung
- » Hauptsächlich Heu- und Strohballentransport



www.arneuba.de



www.lohnunternehmen-aumann.de



www.landtechnikmagazin.de

Abdeckungen/ Ladungssicherung

Rollplane

Schiebeplane

Abdecknetz

Hubdach

Ballen-
sicherung



www.hb-brantner.at



www.fliegl-agrartechnik.de



www.fliegl-agrartechnik.de



www.fliegl-agrartechnik.de



www.agrarheute.com

Rollplane

- » Gängigste und günstigste Abdeckvariante
- » Plane wird mittels Kurbel auf- und abgerollt
- » Aufsatzdreiecke an Vorder- und Rückwand sorgen für Gefälle
- » Mittelrohr stützt Plane, teilweise schwenkbar
- » Laufsteg vorteilhaft
- » Fixieren der Rollplane mittels angebrachten Spanngurten oder Gummibändern



www.fliegl-agrartechnik.de



www.kimmig-gmbh.de



www.strautmann.de

Schiebeplane

- » Vom Boden aus bedienbar
- » Plane wird nicht gerollt sondern geschoben
- » Wird mittels verlängerter Kurbel bedient und so zusammengefalten oder ausgezogen
- » Ladung darf nicht nach oben über Bordwand hinausragen
- » Fixierung der Plane durch Bänder



www.fliegl-agrartechnik.de



www.euro-jabelmann.de



www.euro-jabelmann.de

Abdecknetz

- » Vom Schlepper aus bedienbar
- » schnelles und einfaches Klappen (ca. 20 sec.)
- » Platzsparend und für fast alle Anhänger geeignet
- » Netz wird über Federspannung mit einem Gestänge über den Anhänger geklappt
- » Zum Öffnen wird das Netz über einen Hydraulikmotor aufgewickelt
- » Netz nicht wasserdicht, aber auch mit wasserdichter Plane erhältlich
- » Hauptsächlich zur Abdeckung von Silage und Häckselgut



www.wagner-fahrzeugbau.de



www.wagner-fahrzeugbau.de



www.wagner-fahrzeugbau.de

Abdecknetz

- » Joskin hat ein System entwickelt das seitlich schließt
- » Funktion ebenfalls durch eine Kombination aus Schwingarm, Hydromotor und Rückholfeder
- » Rückwand kann bei diesen Systemen auch bei geschlossenem Verdeck geöffnet werden
- » Abdecknetz muss nicht separat fixiert werden



www.joskin.com



www.joskin.com

Hubdach

- » Innovation von Fliegl
- » Vom Schlepper aus bedienbar
- » Innerhalb kürzester Zeit geklappt (ca. 10 sec.)
- » Hubdach ist in der Hälfte längs geteilt
- » Stahlträgerunterbau mit Gewebeplane
- » Hydraulische Klappung
- » Beladung mit höherem Schüttkegel möglich als bei Schiebeplane
- » Schutz aller Ladegüter
- » Wasserdicht durch Überlappung



www.fliegl-agrartechnik.de



www.agrarheute.com



www.fliegl-agrartechnik.de

Ballensicherung

- » Bequemes Sichern der geladenen Quader- und Rundballen
- » Seitengitter werden hydraulisch geklappt und fixieren die Ballen
- » Lästiges und zeitaufwendiges Verzurren mit Spanngurten entfällt
- » Wenn die Ballen nicht formschlüssig geladen werden, müssen sie zusätzlich verzurt werden
- » Zulässige Ladungssicherung im Straßenverkehr
- » Gitter können zusätzlich mit einer Plane ausgerüstet werden um Verwehen von Stroh- oder Heuhalmern zu vermeiden



www.fliegl-agrartechnik.de



www.landwirt.com



www.landwirt.com

Bremsen

Auflaufbremse



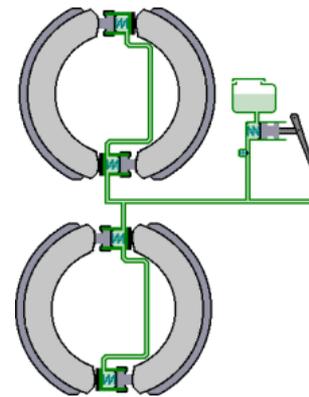
www.eifo.de

Hydraulische
Bremse

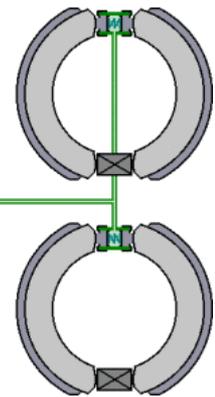


www.landwirt.com

1-Kreis-
Druckluftbremse



2-Kreis-
Druckluftbremse

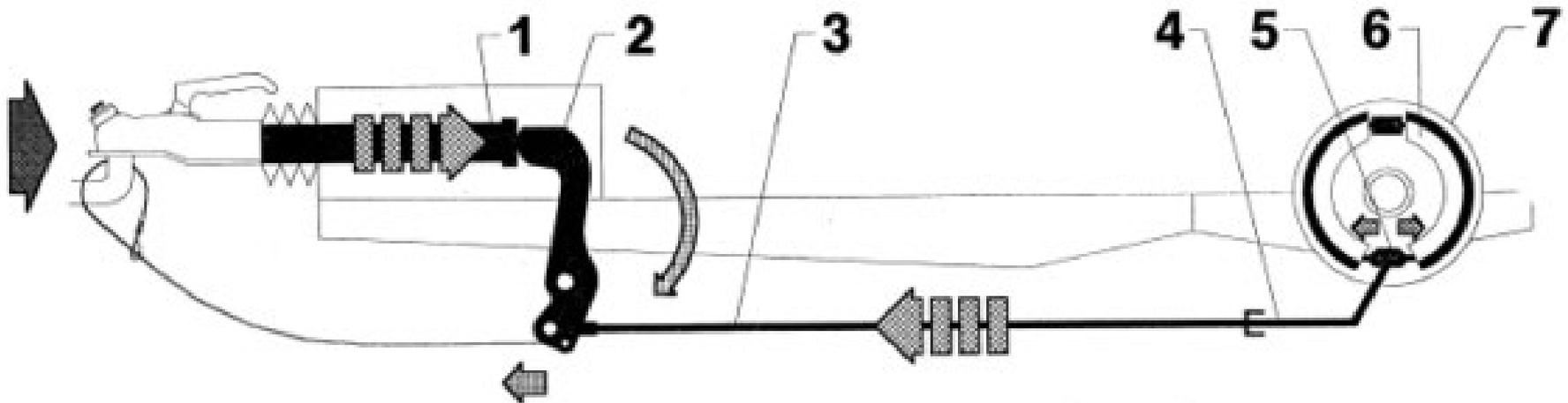


 kfz-tech.de

www.agrarheute.com

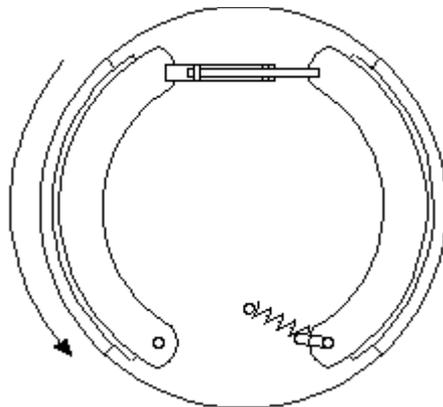
Auflaufbremse

- » Zugfahrzeug bremst
- » Anhänger drückt zunächst weiter
- » Zugstange (1) schiebt sich je nach Deichselkraft in die Auflaufeinrichtung ein und drückt auf den Umlenkhebel (2)
- » Ein optionaler Auflaufdämpfer sorgt für ein langsames, sanftes Einlaufen
- » Der Umlenkhebel (2) zieht am Bremsgestänge (3) und Bowdenzug (4) und betätigt somit das Spreizgelenkschloss (5)
- » Dieses drückt die Bremsbacken (6) auseinander gegen die Bremstrommel (7)
- » Der Anhänger bremst

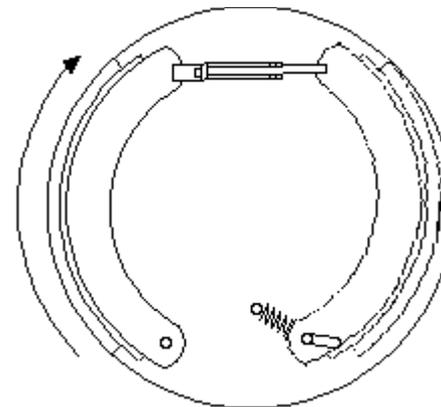


Auflaufbremse Rückfahrautomatik

- » Mechanik in Trommelbremse macht Rückwärtsfahren ohne Auflaufbremse zu sperren möglich
- » Wenn man den Anhänger rückwärts schiebt greift die Bremse zunächst bis ca. 10-20% Bremsleistung
- » Nach Überwinden diesen Punktes schwenkt die rechte Bremsbacke durch die Rückwärtsbewegung der Trommel nach innen und drückt gegen eine Feder
- » Dadurch löst sich auch die linke Backe etwas weil das Gestänge locker wird
- » Mit einem etwas erhöhten Kraftaufwand, durch die nötige Reibung um die Feder vorgespannt zu halten, kann der Anhänger nun rückwärts geschoben werden
- » Fährt man wieder vorwärts schwenkt die rechte Bremsbacke durch die Feder in ihre Ausgangslage zurück



vorwärts

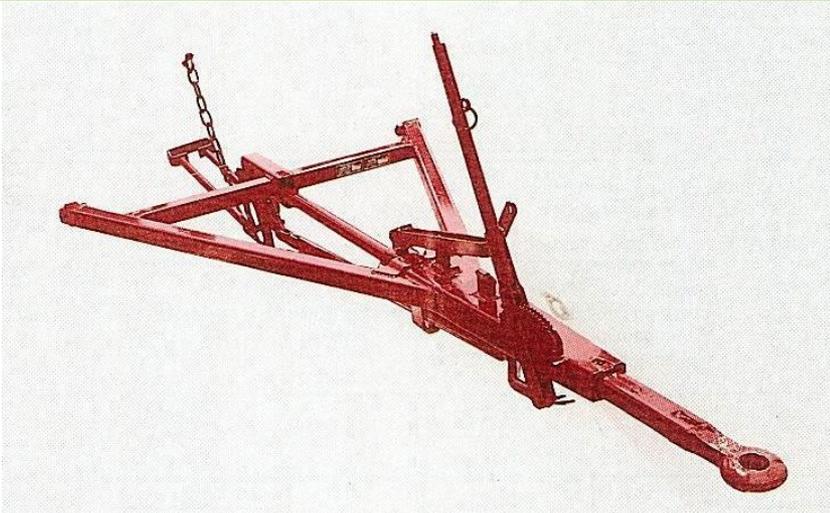


rückwärts

Auflaufbremse

Vorteile

- » Bremsst automatisch gleichmäßig mit dem Zugfahrzeug ab
- » Relativ günstig und einfach



www.ebay.com

Nachteile

- » Auflaufeinrichtung kann beim Anfahren rucken
- » Gespann wird beim Bremsvorgang etwas zusammengeschoben
→ Fahrstabilität leidet
- » Bei langer Bergabfahrt kann die Bremse heiß laufen
- » Zum Zurückfahren muss die Auflaufbremse manuell gesperrt werden wenn keine Rückfahreinrichtung vorhanden
- » Nur zulässig bis max. 8 t Gesamtgewicht des Anhängers und 25 km/h

Druckluftbremse

- » Bremskraft ist abhängig vom Pedalweg des Bremspedals
- » Notwendige Druckluft wird über Verbindungsschläuche vom Zugfahrzeug aus bezogen
- » Vorratsbehälter am Anhänger notwendig
- » Kompressor der Zugmaschine sorgt für konstanten Druck im Vorratsbehälter
- » Anhängersteuerventil am Zugfahrzeug
- » Ein- und Zweikreisbremssystem möglich



www.wikipedia.org

Einkreis-Druckluftbremse

- » Sind nur noch für landw. Anhänger bis 25 km/h zugelassen
 - » Eine Leitung (schwarz) vom Fahrzeug zum Anhänger ist für Druckversorgung und Steuerung der Anhängerbremse verantwortlich
 - » Bei gelöster Bremse liegen 5,3 bar an
 - » Beim Bremsen wird Druck abgebaut
 - » Das Anhängerbremsventil erlaubt dann einen Druckaufbau aus dem Vorratsbehälter des Schleppers
 - » Handverstellbarer Bremskraftregler dient zur Anpassung der Bremskraft an den Beladungszustand des Hängers
- Nachteil: bei Luftmangel kein Bremsen mehr möglich



www.siepmann.net

Zweikreis-Druckluftbremse

- » 2 Leitungen:
 - Vorratsleitung (rot) → versorgt Vorratsbehälter des Anhängers ständig mit Luft
 - Bremsleitung (gelb) → steuert die Anhängerbremse an

- » Automatisch lastabhängiger Bremskraftregler vorteilhaft
- » An Vorratsleitung liegen normal 7,3 bar an

- Vorteil:
 - Bei Druckabfall und beim Abriss der Vorratsleitung wird Notbremsung eingeleitet
 - Auch beim Defekt der Bremsleitung wird eine Notbremsung eingeleitet sobald das Bremspedal betätigt wird



Druckluftbremse

Vorteile

- » Hohe Sicherheit
- » Hohe Bremswirkung
- » Zweikreis-Druckluftbremse auch zulässig für Geschwindigkeiten über 40 km/h
- » Automatischer Bremskraftregler möglich

Nachteile

- » Relativ teuer
- » Wartungsintensiv
- » Schlepper muss mit Druckluftbremsanlage ausgestattet sein

Bereifung

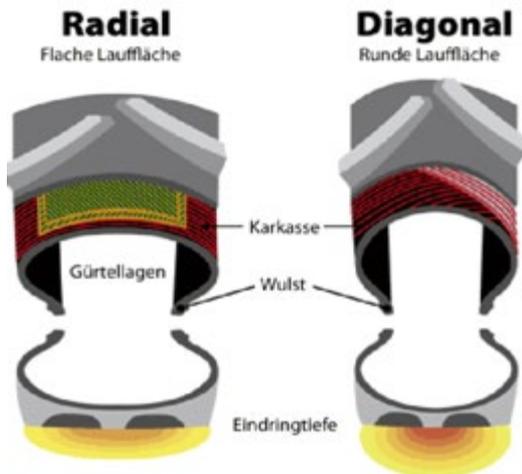
Diagonal

Radial

Profil

Dimension

Reifendruck-
Regelanlage



www.bs-wiki.de



top agrar 2/2014



www.landwirt.com

Diagonal-Reifen

Vorteile

- » Steife Flanke → hohe Stabilität
- » Günstige Anschaffungskosten

Nachteile

- » Macht sich bei geringem Reifeninnendruck kaum lang
→ geringe Aufstandsfläche
→ hoher Bodendruck
→ Bulldozing-Effekt
- » Hoher Kraftstoffverbrauch vor allem im Feld

Einsatzspektrum

- » Forst (Stabilität)
- » Getreidetransport
- » Günstiger Reifen für wenig benutzte Anhänger
- » Nicht im Feld



Radial-Reifen

Vorteile

- » Niederdruck-Technologie (Flotation)
 - maximale Aufstandsfläche bei angepasstem Luftdruck
 - geringer Bodendruck
 - geringerer Rollwiderstand im Feld
 - geringere Betriebskosten

Nachteile

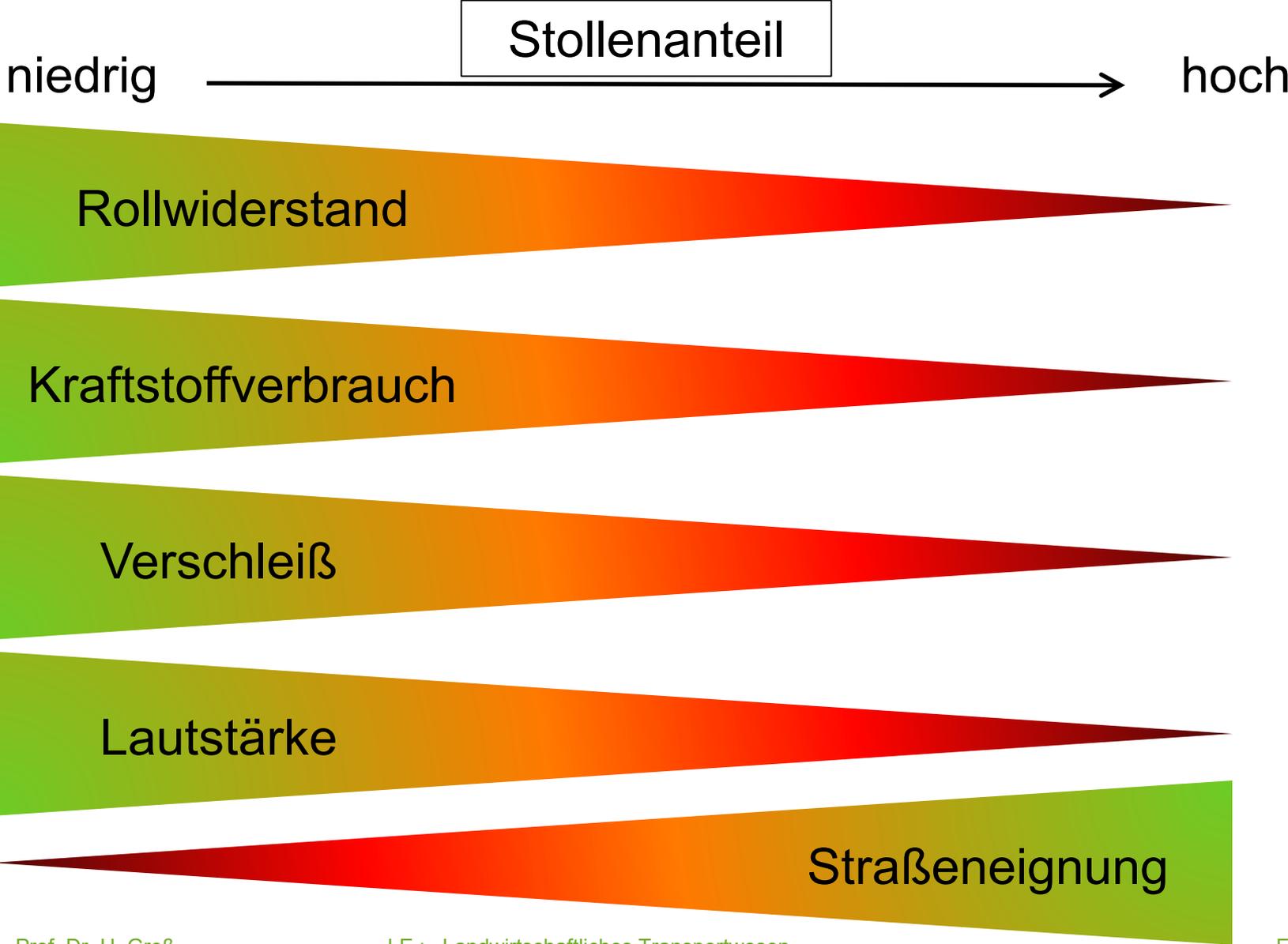
- » Etwa 25% höhere Anschaffungskosten im Vergleich zum Diagonal-Reifen

Einsatzspektrum

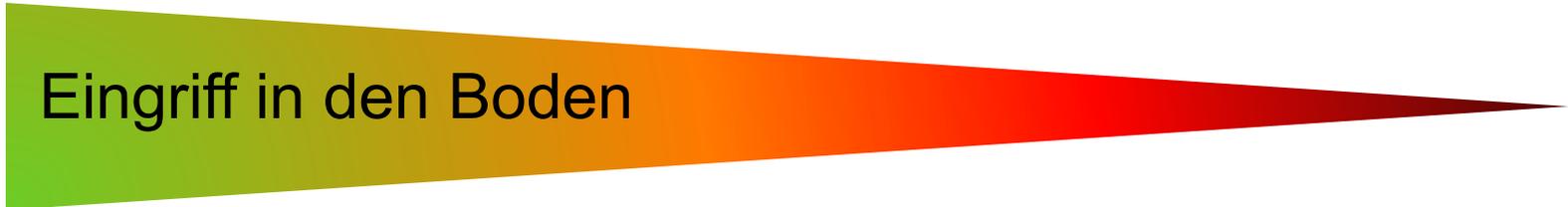
- » Für professionellen Einsatz
 - durch geringere Betriebskosten werden Mehrkosten der Anschaffung wieder eingeholt
- » Ständige Acker- und Straßeneinsätze



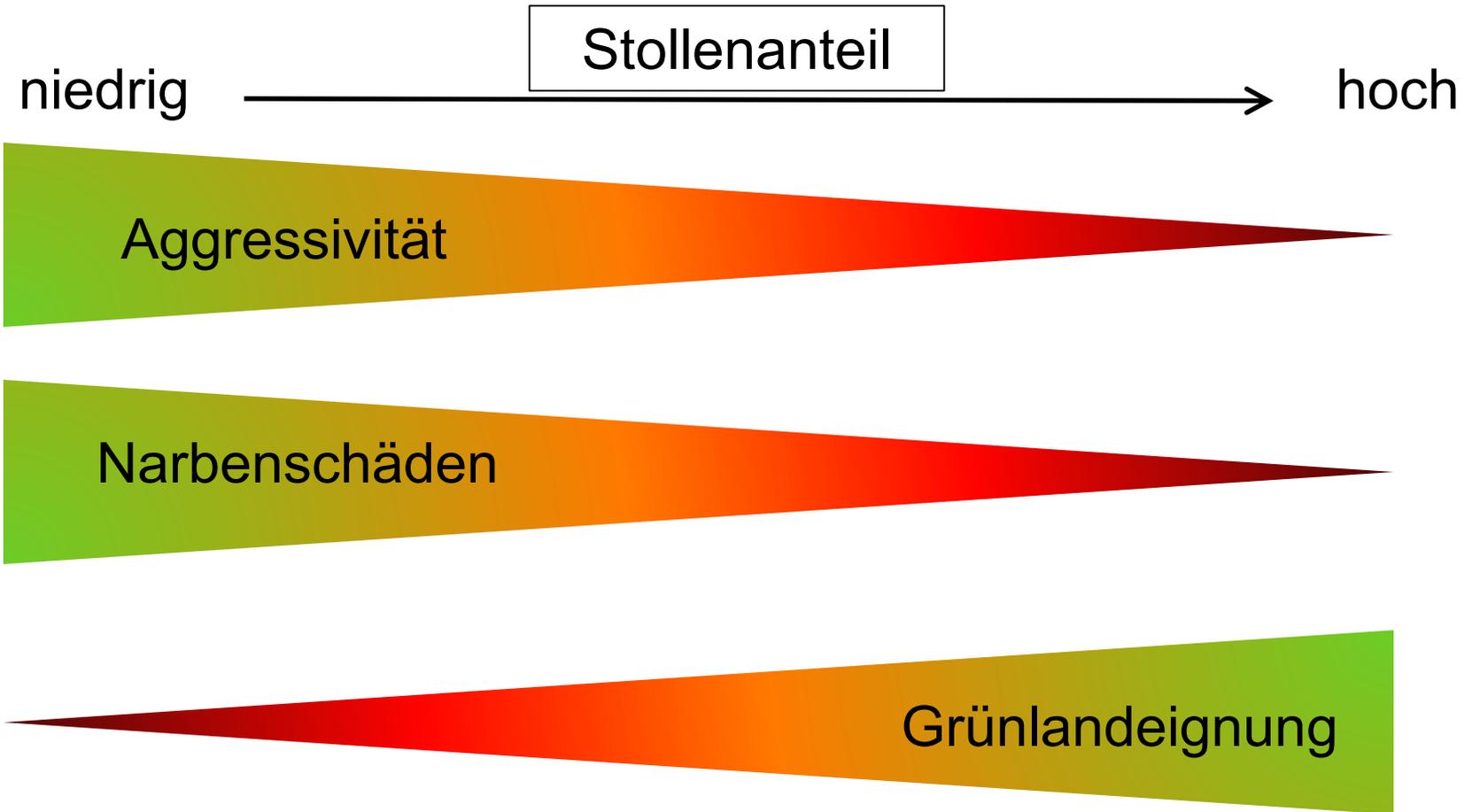
Reifenprofil - Straße



Reifenprofil - Acker



Reifenprofil - Grünland



Reifen - Dimension

- » Eingeschränkte Reifenbreite durch:
 - Achsmaße
 - maximal zulässige Fahrzeugaußenbreite
- » Eingeschränkte Reifenhöhe durch:
 - teilweise Montage unter der Ladefläche (zB. Kipper, Lade- & Häckselwagen)
- » Hohe Reifen können durch ihre Länge Aufstandsfläche bringen
- » Niedrige Reifen müssen über ihre Breite Aufstandsfläche bringen
- » Hohe Flanken sind besser als niedrige
 - höhere Tragfähigkeit
 - niedrigerer Reifenfülldruck möglich

Reifendruck-Regelanlage

- » Hilft das Potential moderner Radial-Reifen voll auszunutzen
 - » Teure Anschaffung
 - » Ersparnis bei Verschleiß und Kraftstoff
 - » Bei häufigem Wechsel von Acker und Straße und größerem Einsatzumfang empfehlenswert und rentabel
- » **Feld:** Luftdruck ↓ → Kraftstoffverbrauch ↓ + Bodenschonung ↑
- » **Straße:** Luftdruck ↑ → Kraftstoffverbrauch ↓ + Verschleiß ↓



www.goebel-lu.de



www.landtechnikmagazin.de

Reifen - Zusammenfassung

	Straße	Acker	Grünland
Radial-Reifen	+	++	++
Diagonal-Reifen	+	-	-
Stollenanteil	++	-	++
Luftdruck	++	-	-
Reifenbreite	-	++	++
Reifenhöhe (Flanken)	++	++	++

++ gut geeignet, hoch, breit
- wenig geeignet, niedrig, schmal



top agrar 9/2002



top agrar 2/2014



top agrar 2/2014

Bereifungen



top agrar [2/2014](#)



www.fuchs1.at



top agrar 2/2014